ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG LAN TRUYỀN NH_4^+ TỪ NƯỚC THẢI RÒ RỈ CỦA BÃI CHÔN LẤP PHẾ LIỆU ĐẾN NƯỚC NGẦM KHU VỰC

ThS. TRẦN THỊ THANH THỦY
Trường Đại học Mỏ-Địa chất

Hiện nay việc đánh giá khả năng lan truyền nước thải rò rỉ từ các Bãi chôn lấp (BCL) phế liệu có ý nghĩa quan trọng trong việc bảo vệ chất lượng nguồn nước ngầm tránh bị nhiễm bẩn. Để đánh giá sự lan truyền của nước rỉ rác đến tài nguyên nước ngầm, tác giả sử dụng phần mềm Visual Modflow và áp dụng nghiên cứu cho BCL chất thải Kiêu Kỵ - Gia Lâm. Đây là một trong những bãi rác lớn của thành phố Hà Nội với lượng nước rỉ rác tạo ra tương đối lớn. Sự xâm nhập của nước rỉ rác vào nước ngầm là nguyên nhân chính tác động mạnh đến chất lượng nước ngầm trong khu vực này mà trên thực tế toàn bộ người dân trong khu vực hiện nay đang sử dụng nguồn nước này phục vụ cho ăn uống sinh hoạt. Do đó, việc đánh giá khả năng lan truyền NH_4^+ từ nước rỉ rác của BCL chất thải rắn là rất cần thiết.

1. Đánh giá khả năng lan truyền amoni (NH_4^+) trong nước thải rò rỉ của BCL

Sự lan truyền là một quá trình vận chuyển, hòa trộn, mở rộng không gian của dòng chảy tới vị trí gần kề hay sự chuyển dời của dòng chảy tới một vị trí khác. Sự phân tán chất ô nhiễm được hiểu là sự lan truyền rộng các chất này tới một nơi khác mà nó chiếm chỗ. Sự lan truyền chất ô nhiễm thường xảy ra theo 3 phương: mở rộng theo 2 phương ngang và phát triển theo chiều sâu. Sự dịch chuyển của chất ô nhiễm trong đất phụ thuộc rất lớn vào dòng nước ngầm có trong đất. Không gian chứa nước và sự phân bố của nước ngầm có ảnh hưởng rất lớn đến sự lan truyền của chất ô nhiễm bởi lẽ hầu hết quá trình lan truyền chất ô nhiễm đều là quá trình di chuyển các chất dạng hòa tan trong nước.

Như vậy, theo diện rộng, quá trình lan truyền nước rỉ rác của BCL có thể mô hình hóa theo hướng dòng chảy của nước ngầm. Hơn nữa, trong đất luôn tồn tại các khe nứt và lỗ rỗng. Tính thấm của đất là tính chất để cho nước vận động qua các lỗ rỗng và khe nứt thông nhau. Khi vận chuyển trong đất, nước rỉ rác sẽ đi qua các khoảng trống giữa các hạt trong đất. Do dòng chảy liên tục đổi hướng, phân dòng dẫn đến việc dòng nước được khuấy trộn thủy lực dẫn đến phạm vi ảnh hưởng cũng như nồng độ chất ô nhiễm sẽ khác nhau ở trong đất.

Bãi chôn lấp rác thải Kiêu Kỵ-Gia Lâm được đặt trên nền lớp sét pha kẹp cát trạng thái chảy dày 3,0m, tiếp đến là lớp cát hạt nhỏ và cát hạt trung. Với đặc điểm địa chất như vậy nên quá trình sụt lún BCL rất dễ xảy ra làm cho nước rỉ rác có khả năng lan truyền mạnh xuống các tầng đất và tầng nước ngầm bên dưới, thúc đẩy quá trình lan truyền NH_4^+ đi xa, gây ảnh hưởng xấu tới chất lượng nước ngầm khu vực.

2. Dự báo sự lan truyền của NH_4^+ tới nước ngầm khu vực xung quanh BCL

Để dự báo sự lan truyền của NH_4^+ tới nước ngầm khu vực BCL, tác giả đã dựa trên hệ thống các cơ sở dữ liệu về địa chất, địa chất thủy văn, địa chất công trình, các dữ liệu về thủy địa hóa của vùng nghiên cứu, kết hợp với chương trình Visual Modflow, modul MT3D. Khi đánh giá và dự báo quá trình lan truyền NH_4^+ đến môi trường nước ngầm ta coi nước rỉ rác là một nguồn liên tục cung cấp chất ô nhiễm cho nước ngầm. Một số cơ sở dữ liệu đầu vào của mô hình như sau:

❖ Mô hình được lập gồm 3 lớp, từ trên xuống dưới gồm:

+ Lớp 1: là tầng chứa nước trong trầm tích Holocene (qh);

+ Lớp 2: là tầng thấm nước yếu hay tầng cách nước Pleistocen-Holocen;

+ Lớp 3: là tầng chứa nước trong trầm tích Pleistocene (qp).

❖ Dữ liệu về địa hình: được trích từ bản đồ địa hình khu vực tỉ lệ 1/25.000.

❖ Dữ liệu các yếu tố về địa chất, ĐCTV và ĐCCT;

+ Lớp 1 có hệ số thấm nước trung bình: $K_x=K_y=8,64$ m/ngày và $K_z=0,864$ m/ngày, vùng xung quanh bãi rác có hệ số thấm $K_x=K_y=0,01$ m/ngày, $K_z=0,001$ m/ngày. Hệ số nhả nước dao động trong khoảng từ 0,01 đến 0,05.

+ Lớp 2 có hệ số thấm nước trung bình: $K_x=K_y=K_z=0,002$ m/ngày, hệ số nhả nước 0,0003.

+ Lớp 3 có hệ số thấm nước trung bình là: $K_x=K_y=20$ m/ngày và $K_z=2$ m/ngày. Hệ số nhả nước đàn hồi dao động trong khoảng 0,0002 đến 0,0005.

❖ Dữ liệu về giá trị bổ cập cho tầng chứa nước được lấy từ tài liệu quan trắc mưa và bằng 30 % lượng nước mưa đo thực tế.

❖ Ô lưới, biên và điều kiện biên của mô hình:

+ Mô hình được thành lập để mô phỏng vùng nghiên cứu có diện tích 41 km^2. Bước lưới của mô hình được chia ra thành các ô có kính thước 300x300 m, riêng khu vực bãi rác và xung quanh bãi rác các ô lưới có kích thước 35 m.

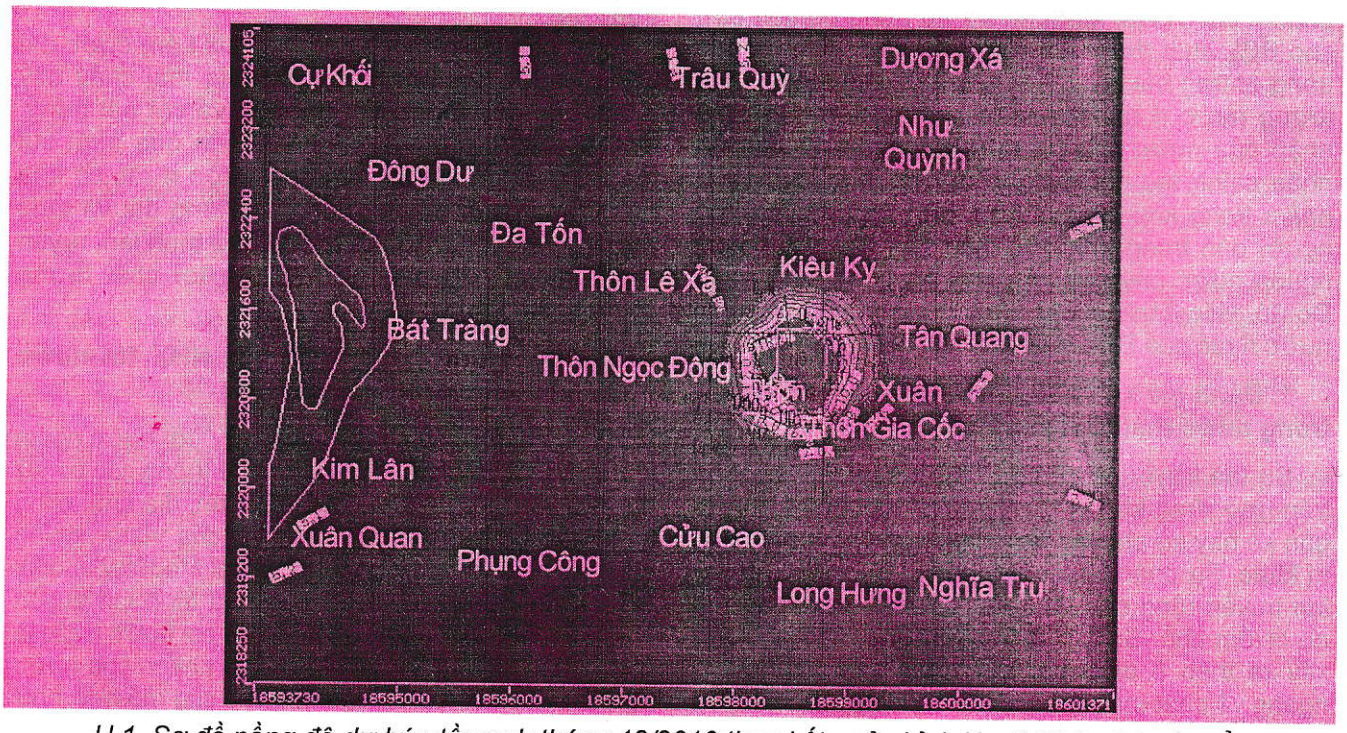
+ Biên và điều kiện biên của mô hình:

- Sông Hồng: chiều cao mực nước dao động trong khoảng từ 4÷7 m trung bình 5,0 m, chiều cao đáy sông là 1,0 m;

- Sông Cầu Bây: chiều cao mực nước từ 5÷7 m, trung bình 6 m, chiều cao đáy 2,0 m;

- Mực nước của bãi rác: H=const=7,0 m.

Trên cơ sở các dữ liệu đầu vào nêu trên, mô hình dịch chuyển NH_4^+ từ BCL ra môi trường nước ngầm xung quanh BCL được xây dựng trong trường hợp không có lớp chống thấm (sét đầm chặt kết hợp vải địa kỹ thuật) gia cố ở xung quanh thành và dưới đáy bãi. Hơn nữa, theo thống kê hiện nay dân cư trong khu vực chủ yếu sử dụng tầng chứa nước qh phục vụ cho ăn uống sinh hoạt nên mô hình chủ yếu dự báo sự lan truyền cho lớp 1 (tầng qh). Kết quả dự báo của mô hình được trình bày trong hình H.1 và H.2. Trong đó, mức độ nhiễm bẩn được thể hiện bằng màu: vùng có nồng độ nhiễm bẩn cao là mầu đỏ, tiếp đến là vùng có nồng độ nhiễm bẩn trung bình là màu vàng và màu xanh là vùng có nồng độ nhiễm bẩn nhỏ.



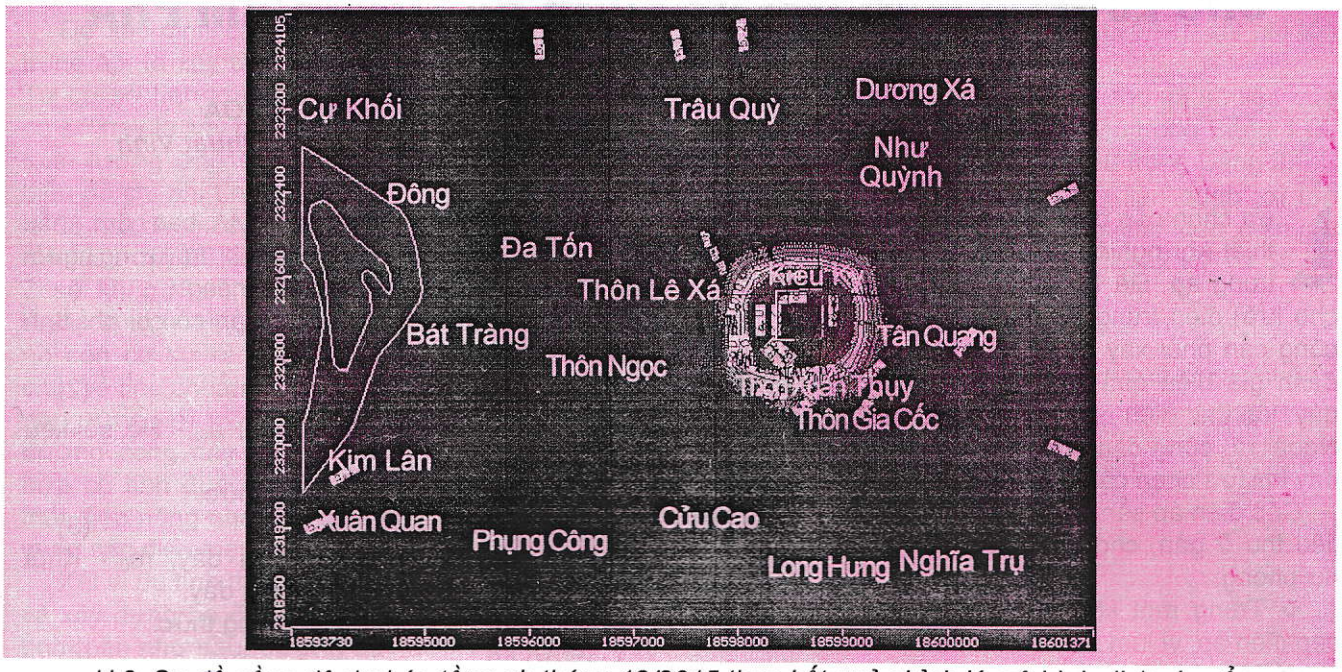
H.1. Sơ đồ nồng độ dự báo tầng qh tháng 12/2010 theo kết quả chỉnh lý mô hình dịch chuyển

Dựa vào kết quả chỉnh lý mô hình theo thời gian cho thấy quá trình dịch chuyển chất ô nhiễm có nồng độ cao phát triển mạnh theo phương ngang với tốc độ dịch chuyển chất bẩn dự báo có thể lên tới 63 m/năm. Hơn nữa, do đáy BCL được đặt trên nền lớp sét pha kẹp cát trạng thái chảy nên đã xảy ra hiện tượng sụt lún, phá hủy lớp chống thấm bên dưới đáy bãi, làm cho nước rác có khả năng xâm nhập xuống tầng dưới và dịch chuyển chất ô nhiễm đi xa. Như vậy, những khu vực lân cận xung quanh BCL tính đến thời điểm hiện nay đều đã bị ảnh hưởng của nước rỉ rác phát sinh, gây ô nhiễm tầng nước ngầm qh và bắt đầu ảnh hưởng đến tầng chứa nước qp. Do vậy, công tác bảo vệ nguồn nước ngầm tại khu vực này cần được các nhà quản lý quan tâm thực hiện ngay.

3. Kết luận và kiến nghị

Mô hình Visual Modflow có khả năng đánh giá tốt về sự lan truyền chất bẩn từ bãi thải phế liệu đến tài nguyên nước ngầm. Theo kết quả chỉnh lý mô hình áp dụng tại

BCL rác thải Kiêu Kỵ - Gia Lâm thì dự báo đến năm 2015, toàn bộ khu vực dân cư trong phạm vi khoảng 700m xung quanh bãi gồm: Kiêu Kỵ, Lê Xá, Ngọc Động, Gia Cốc, Xuân Thụy đều bị ô nhiễm tầng chứa nước qh và bắt đầu ảnh hưởng đến tầng chứa nước qp. Trong đó, thôn Ngọc Động-xã Đa Tốn là khu vực chịu ảnh hưởng nhiều nhất do hướng vận động của dòng nước dưới đất chủ yếu lan truyền theo hướng này.



H.2. Sơ đồ nồng độ dự báo tầng qh tháng 12/2015 theo kết quả chỉnh lý mô hình dịch chuyển

Để giảm thiểu những ảnh hưởng của BCL đến môi trường nước ngầm khu vực thì Cơ quan quản lý BCL rác thải Kiêu Kỵ cần tiến hành gia cố và cải tạo lại bãi để làm giảm khả năng thấm của nước rác xuống các tầng chứa nước bên dưới. Cần khuyến cáo người dân địa phương không nên sử dụng nước được khai thác ở tầng qh cho sinh hoạt mà chuyển sang sử dụng nước sạch đã qua xử lý từ Nhà máy nước Gia Lâm. Trong trường hợp chưa có điều kiện sử dụng nước sạch từ nhà máy thì nên sử dụng giếng đóng kiểu UNICEF khai thác trong tầng qp (xa bãi rác >2 km). Riêng trong quản lý chất thải rắn, đối với những bãi thải phế liệu mới, để giảm thiểu những tác động xấu của nước rỉ rác đến tài nguyên nước ngầm, các nhà quản lý cần tiến hành xây dựng và gia cố bãi đảm bảo tiêu chuẩn môi trường theo TCXDVN 261:2001.□

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Cục Quản lý nước và CTTL, 2002. Nghiên cứu, dự báo nhiễm bẩn nước dưới đất khu vực phía Nam thành phố Hà Nội và xây dựng mô hình dòng ngầm ba chiều dự báo sự dịch chuyển nguồn nhiễm bẩn trong nước ngầm. Hà Nội.

2. Trần Thị Thanh Thủy, 2009. Nghiên cứu, đánh giá khả năng gây ô nhiễm môi trường địa chất bãi chôn lấp chất thải rắn đô thị Kiêu Kỵ-Gia Lâm-Hà Nội và đề xuất giải pháp phòng chống. Luận văn Thạc sỹ kỹ thuật. Hà Nội.

3. Xí nghiệp môi trường đô thị Gia Lâm (1998-2000), Báo cáo đánh giá tác động môi trường Dự án xây dựng Bãi chôn lấp và xử lý phế thải đô thị Kiêu Kỵ-Gia Lâm-Hà Nội. Đại học Xây dựng, Hà Nội.

Người biên tập: Hồ Sĩ Giao

SUMMARY

The seepage waste water from landfill to groundwater is one of importance thing need prevent. For that reason, the authors using modeling method to simulate the seepage of waste water from landfills to groundwater and transform of ion NH_4^+. Based on the data base of geological, hydrological, geological foundation and the Visual Modflow software the groundwater model was build for the landfill of the Kiêu Kỵ- Gia Lâm and relates area. The study's results are good basis for management and expertise to develop the management, treatment, and suitable exploitation of landfills plan for protect the water environment and prevent groundwater contamination.