

SỬ DỤNG TRO ĐÁY TỪ NHÀ MÁY ĐỐT RÁC LÀM VẬT LIỆU XÂY DỰNG

PGS.TS Nguyễn Châu Lân

Trường Đại học Giao thông vận tải

Phát triển các nhà máy điện rác là xu thế tất yếu bởi nó đem lại lợi ích nhiều mặt. Tuy nhiên, quá trình đốt rác sẽ sản sinh một lượng tro đáy (hay còn gọi là tro xỉ) nhất định, nhưng hiện tại nước ta vẫn chưa có các tiêu chuẩn, quy định, hướng dẫn sử dụng loại tro này.

Đón trước vấn đề trên, nhóm nghiên cứu thuộc Trường Đại học Giao thông Vận tải đã đề xuất và được Bộ Giáo dục và Đào tạo (GD&ĐT) phê duyệt thực hiện đề tài “Nghiên cứu tro đáy từ nhà máy đốt rác thải sinh hoạt làm vật liệu xây dựng”. Kết quả nghiên cứu cho thấy, tro đáy từ nhà máy đốt rác đủ điều kiện làm vật liệu đắp và vật liệu xây dựng, đáp ứng các yêu cầu theo tiêu chuẩn ASTM D698-2012 và TCVN 9436:2012.

Thực trạng và công nghệ xử lý rác thải sinh hoạt

Với dân số ước tính 94,6 triệu người (năm 2020), mỗi ngày cả nước thải ra khoảng 35.000-40.000 tấn rác sinh hoạt. 60% lượng rác này được thu gom, xử lý bằng các hình thức: chôn lấp, làm phân compost, đốt. Tuy nhiên, việc chôn lấp rác thải còn nhiều bất cập, đặc biệt đối với các bãi chôn lấp cũ: không có lớp lót đáy, không có hệ thống thu gom và xử lý khí thải, nước thải nên gây tác động bất lợi đến môi trường và sức khỏe cộng đồng. Đối với công nghệ chôn lấp hợp vệ sinh, có thu gom và xử lý nước rỉ rác và khí bãi rác thì chi phí đầu tư và vận hành quá lớn.

Hiện nay, một số dự án nhà máy điện rác đã được khởi công xây dựng ở các tỉnh/thành phố như: Tâm Sinh Nghĩa (TP Hồ Chí Minh) có công suất xử lý 2.000 tấn rác/ngày đêm; Vĩnh Tân (Đồng Nai) có công suất xử lý 600 tấn rác/ngày, Sóc Sơn (Hà Nội); Trạm Thản (Phú Thọ). Công nghệ xử lý rác bằng phương pháp đốt có nhiều ưu điểm như giảm thể tích của rác thải tới 80-90%, không cần diện tích đất lớn để chôn lấp trong bối cảnh các bãi chôn lấp đang ngày càng quá tải. Tuy nhiên, quá trình đốt rác lại phát sinh lượng chất thải rắn là tro xỉ với tỷ lệ dao động khoảng 15-25%. Theo tính toán, các nhà máy xử lý rác thải có tạo ra điện năng sẽ sản sinh ra bình quân 25 tấn tro xỉ/MW. Như vậy, trong các năm tới khi lượng rác thải từ các nhà máy đốt rác tăng lên đồng nghĩa với lượng tro xỉ sinh ra cũng sẽ tăng theo. Ví dụ như nhà máy đốt rác phát điện Cần Thơ tạo ra hơn 113 triệu kWh điện, cũng là nơi sản sinh ra lượng tro xỉ lớn trong cả nước.



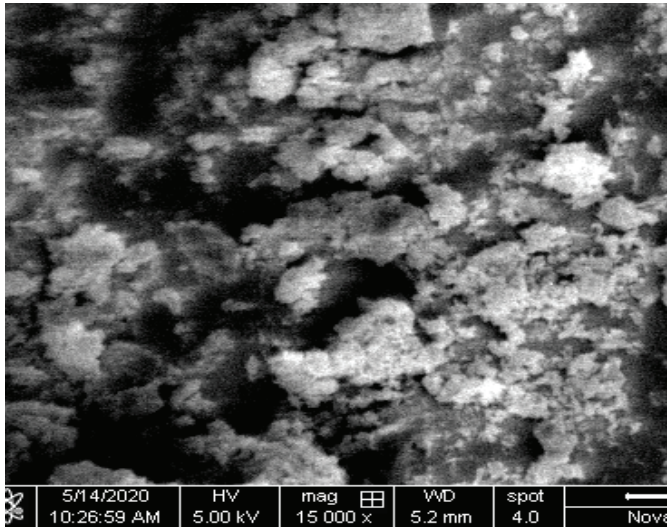
Nhà máy đốt rác phát điện Cần Thơ, một trong những nơi tạo ra lượng tro xỉ lớn trong cả nước.

Biến tro xỉ thành vật liệu hữu ích

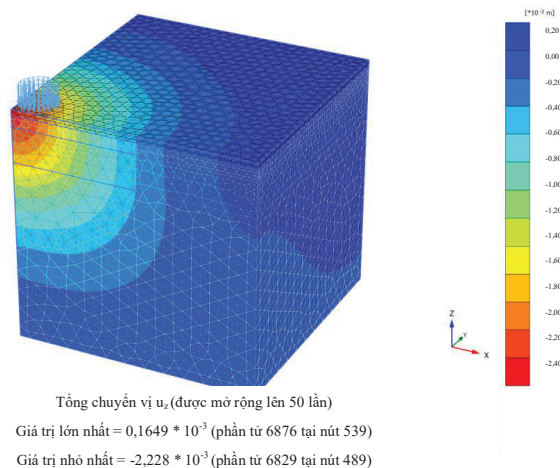
Trên thế giới, một số quốc gia đã nghiên cứu sử dụng tro xỉ từ nhà máy đốt rác để làm vật liệu thi công đường, vật liệu đắp như Đức, Đan Mạch, Thụy Điển... nhằm thay thế cho nguồn vật liệu tự nhiên như cát hoặc vật liệu đất đắp đang ngày càng cạn kiệt, đồng thời giảm chi phí chôn lấp tại các bãi rác.

Ở Việt Nam hiện chưa có các quy định cụ thể về phương thức quản lý cũng như chưa có các nghiên cứu xác định thành phần và tính chất của loại tro xỉ này. Từ thực tiễn trên, nhóm nghiên cứu đã đề xuất và được Bộ GD&ĐT phê duyệt thực hiện đề tài “Nghiên cứu tro đáy từ nhà máy đốt rác thải sinh hoạt làm vật liệu xây dựng”. Đề tài đã thực hiện các thí nghiệm vật

lý, cơ học, thí nghiệm 3 trục động để đánh giá tính chất của vật liệu theo tiêu chuẩn ASTM D698-2012 và TCVN 9436:2012 về nền đường ô tô - thi công và nghiệm thu, dựa vào đó có thể đánh giá tro xỉ đủ tiêu chí làm vật liệu hay không. Ngoài ra, nhóm còn nghiên cứu cấu trúc vi mô của vật liệu tro đáy bằng các thí nghiệm hiện đại như SEM (hình 1), XRD với mục đích kiểm tra cấu trúc vật liệu, bề mặt vật liệu với độ phóng đại lớn, đánh giá ảnh hưởng của cấu trúc đến tính chất cơ học của vật liệu. Bề mặt vật liệu càng nhám, xù xì thì cường độ vật liệu càng cao. Cuối cùng, sử dụng phương pháp phần tử hữu hạn cho phép dự tính được chuyển vị của mặt đường, nền đường khi sử dụng tro đáy làm vật liệu (hình 2).



Hình 1. Ảnh SEM của mẫu tro xỉ.



Hình 2. Kết quả tính toán chuyển vị thẳng đứng của mặt đường khi ứng dụng tro đáy làm vật liệu.

Kết quả thí nghiệm cho thấy, tro đáy từ nhà máy đốt rác đủ điều kiện làm vật liệu đắp và vật liệu xây dựng. Cụ thể, các giá trị bao gồm: giá trị đầm chặt cho mẫu đường kính lớn $W_{opt}=22,8\%$ và $\gamma_{kmax}=15$ kPa; cho mẫu đường kính nhỏ $W_{opt}=22,8\%$ và $\gamma_{kmax}=12,6$ kPa. Giá trị góc ma sát của tro đáy từ $31-40^\circ$, lực dính đơn vị $1,2-73$ kPa cho mẫu lớn (giá trị này đánh giá khả năng chèn các vật liệu với nhau, góc ma sát càng lớn thì cường độ vật liệu càng tốt). Giá trị mô đun thu được từ thí nghiệm 3 trục động bằng 80 Mpa, đáp ứng tiêu chuẩn ASTM D698-2012 và TCVN 9436:2012. Giá trị mô đun này được dùng để tính toán kết cấu áo đường theo tiêu chuẩn cơ học vật liệu mới của Mỹ.

Có thể thấy, kết quả nghiên cứu của đề tài đã mang lại nhiều ý nghĩa quan trọng:

Thứ nhất, đề tài đã chứng minh được khả năng tái sử dụng của tro đáy. Việc này đem lại nhiều lợi ích như: giảm thiểu việc chôn lấp trong điều kiện các bãi chôn lấp ngày càng quá tải, giảm thiểu ô nhiễm không khí xung quanh bãi rác, nâng cao chất lượng môi trường sống.

Thứ hai, về hiệu quả kinh tế - xã hội: đề tài đã giải quyết đồng thời được hai bài toán quan trọng là tiết kiệm chi phí chôn lấp và cung cấp thêm một nguồn vật liệu tái chế cho xây dựng các công trình dạng tuyến như nền đường. Từ đó, giúp tiết kiệm nguồn vật liệu đất đắp đang ngày càng cạn kiệt.

Thứ ba, đưa ra quy trình thí nghiệm, thi công tro đáy làm vật liệu, giúp cho các đơn vị thiết kế, thi công có thể áp dụng định lượng để tính toán áp dụng vào thực tế. Hiện tại, tiêu chuẩn của Việt Nam về tro xỉ chỉ đưa ra tiêu chí về môi trường mà không đưa ra chỉ tiêu cơ lý của vật liệu, dẫn đến khó khăn khi áp dụng vào thực tế. Kết quả của đề tài đã góp phần giải quyết được vấn đề này.

Xu thế phát triển nhà máy điện rác ngày càng được quan tâm và ứng dụng, thay thế phương pháp chôn lấp truyền thống. Kết quả của đề tài, không chỉ đưa ra giải pháp xử lý tro đáy phát sinh từ nhà máy điện rác mà còn “khai phá” nguồn vật liệu mới cho ngành xây dựng trong tương lai, góp phần giảm thiểu ô nhiễm môi trường và suy thoái tài nguyên thiên nhiên. Không những thế, việc biến tro xỉ thành vật liệu hữu ích đã khẳng định năng lực sáng tạo của các nhà khoa học trong nước, góp phần bảo vệ sức khỏe cộng đồng và chung tay bảo vệ môi trường để hướng tới một tương lai xanh ✍