

# Kết quả bước đầu nghiên cứu sử dụng đá thải kết hợp tro bay sử dụng làm móng mặt đường ô tô

ThS. NCS. BÙI TUẤN ANH  
PGS. TS. BÙI XUÂN CẬY  
Trường Đại học GTVT

**Tóm tắt:** Bài báo trình bày tóm tắt các kết quả nghiên cứu trong phòng thí nghiệm sử dụng đá thải gia cố tro bay với mục đích làm móng cho mặt đường ô tô.

**Abstract:** The article presents some research results in the laboratory of stone waste stabilized fly-ash in order to be used as base course material in road pavement.

## 1. Đặt vấn đề

Ninh Bình và Lạng Sơn là hai tỉnh có các cơ sở sản xuất đá lớn, ngoài việc cung cấp lượng đá đủ tiêu chuẩn phục vụ xây dựng, các mỏ đá cũng còn lượng đá thải đáng kể được sử dụng vào việc san lấp mặt bằng, đắp nền. Ninh Bình có Nhà máy Nhiệt điện Ninh Bình, Lạng Sơn có Nhà máy Nhiệt điện Na Dương, hàng năm thải ra lượng lớn tro xỉ. Với mục đích nghiên cứu sử dụng nguồn phế thải nhưng cũng là nguồn tài nguyên nêu trên vào xây dựng đường, chúng tôi đã cùng với sinh viên nghiên cứu kết hợp giữa đá thải và tro bay làm móng mặt đường ô tô.

## 2. Kết quả nghiên cứu

Nghiên cứu được tiến hành thực nghiệm tại phòng thí nghiệm công trình Trường Đại học GTVT, sử dụng đá thải kết hợp với tro bay và xác định cường độ vật liệu, đá thải không gia cố, có gia cố với tỷ lệ khác nhau, so sánh với tiêu chuẩn thiết kế mặt đường hiện hành để rút ra kết luận. Đề tài không đề cập xác định thành phần hóa học của tro vì đã được các đề tài khác nghiên cứu.

### 2.1. Kết quả nghiên cứu đá thải và tro bay Ninh Bình

- Đá thải lấy ở mỏ đá Tam Điệp.

- Tro bay lấy ở bãi thải Nhà máy Nhiệt điện Ninh Bình.

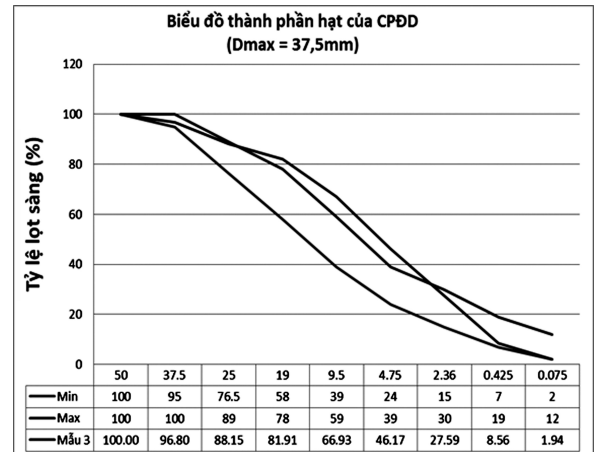
Đá thải gia cố tro bay được hiểu là một hỗn hợp cốt liệu khoáng chất có cấu trúc thành phần hạt theo nguyên lý cấp phối chặt, liên tục (trong đó kích cỡ hạt cốt liệu lớn nhất  $D_{max} = 50mm$ ) đem trộn với tro bay theo một tỉ lệ nhất định rồi đầm chặt ở độ ẩm tốt nhất.

Đá thải được sàng loại bỏ hạt đường kính lớn hơn 50mm, với mục đích làm lớp móng đường và phù hợp với mẫu thí nghiệm  $D = 152mm$ , kết quả đường cong cấp phối thể hiện ở Hình 1.

Chỉ số dẻo của đất ( $I_p$ ) lẫn trong cấp phối đá thải được xác định sau khi có kết quả xác định giới hạn chảy  $W_L = 21,34\%$  và giới hạn dẻo  $W_p = 16,13\%$ , theo công thức:

$$I_p = W_L - W_p = 21.34 - 16.13 = 5.21 \%$$

**Nhận xét:** Thành phần hạt của đá thải không nằm trong cấp phối tiêu chuẩn, lượng hạt nhỏ nhiều, đất lẫn trong cấp phối là đá cát.



Hình 1: Đường cong cấp phối của đá thải tại mỏ đá Tam Điệp

Thí nghiệm xác định mẫu được chế bị bằng cối Procto cải tiến, trường hợp không gia cố và có gia cố tro bay với tỷ lệ khác nhau có thời gian bảo dưỡng 28 ngày, điều kiện bão hòa nước, mẫu không nở hông.

Kết quả thí nghiệm CBR và  $E_{dh}$  của với các mẫu thí nghiệm từ đá thải ở mỏ đá Tam Điệp và tro bay Ninh Bình được thể hiện ở Bảng 1.

Bảng 1. Kết quả thí nghiệm CBR và  $E_{dh}$  với đá thải Tam Điệp và tro bay Ninh Bình

Kết quả thí nghiệm	Hàm lượng tro bay gia cố (% theo khối lượng đá thải)				
	0%	7%	9%	11%	13%
CBR (%)	64.4	129.8	142.3	132.1	128.8
$E_{dh}$ (MPa)	150	300	330	305	295

Từ kết quả thấy rằng khi gia cố 9% tro bay cường độ mẫu lớn nhất.

Nhóm nghiên cứu dự kiến xác định khả năng ép chế nhưng trong quá trình ngâm mẫu nhận thấy rằng khi mẫu no nước, tháo khuôn mẫu vỡ ra. Điều này chứng tỏ khả năng kết dính của tro bay kém.

### 2.2. Kết quả nghiên cứu đá thải Đồng Mỏ và tro bay Na Dương (Lạng Sơn)

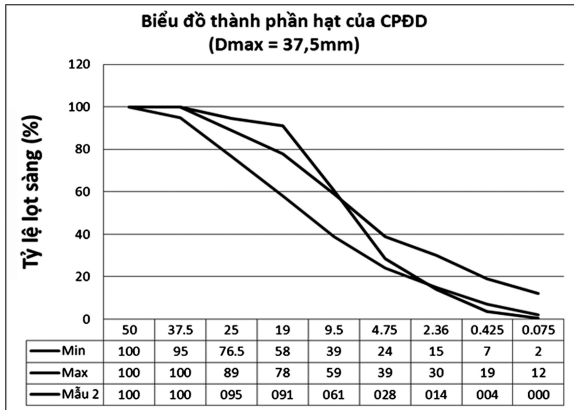
- Đá thải lấy tại Công ty Mỏ đá Đồng Mỏ tại xã Quảng Lăng, huyện Chi Lăng, tỉnh Lạng Sơn.

- Tro bay lấy tại Nhà máy Nhiệt điện Na Dương - Khu 2, thị trấn Na Dương, huyện Lộc Bình, tỉnh Lạng Sơn.

Kết quả xác định thành phần hạt của cấp phối đá thải sau khi loại hạt đường kính  $D > 50mm$ , thể hiện ở Hình 2.

Tiến hành các thí nghiệm xác định giới hạn chảy và giới hạn dẻo của đất lẫn trong cấp phối đá thải, từ đó tính toán được chỉ số dẻo của đất lẫn trong cấp

phối đá  $I_p = 12,4$ .



Hình 2: Đường cong cấp phối của đá thải tại mỏ đá Đồng Mỏ

Qua kết quả thí nghiệm thấy rằng lượng hạt nhỏ (đất lẫn trong đá thải) là đất sét có chỉ số dẻo lớn.

Kết quả thí nghiệm CBR và  $E_{dh}$  khi sử dụng đá thải Đồng Mỏ và tro bay Na Dương thể hiện ở Bảng 2.

Bảng 2. Kết quả thí nghiệm CBR và  $E_{dh}$  với đá thải Đồng Mỏ và tro bay Na Dương

Kết quả thí nghiệm	Hàm lượng tro bay gia cố (% theo khối lượng đá thải)				
	0%	5%	7%	9%	11%
CBR (%)	60.4	119.1	<b>132.3</b>	112.1	108.4
$E_{dh}$ (MPa)	130	273	<b>292</b>	278	265

Theo kết quả với 7% tro bay cho cường độ lớn nhất.

## NGHIÊN CỨU CÁC YẾU TỐ...

(Tiếp theo trang 24)

Áp suất khí quyển giảm thường gặp trong điều kiện máy làm việc trên những địa bàn núi cao. Áp suất giảm sẽ làm cho trọng lượng riêng của không khí giảm, kèm theo đó là hệ số làm đầy và hệ số nén trong xy lanh của động cơ sẽ giảm. Điều này làm cho hỗn hợp khí cháy bị giàu lên, dẫn tới giảm khả năng cháy của hỗn hợp và làm giảm công suất của động cơ.

Sự cháy không hoàn toàn của khí cháy cũng sẽ làm giảm điều kiện bôi trơn các xy lanh của động cơ, làm tăng cường độ mài mòn của xy lanh. Mặt khác, hiện tượng này cũng làm giảm chất lượng của dầu trong các-te, ảnh hưởng đến chất lượng bôi trơn các bề mặt ma sát khác.

Nhiệt độ của môi trường không khí quá cao hoặc quá thấp đều ảnh hưởng đến điều kiện làm việc của máy. Nếu nhiệt độ quá cao sẽ làm cho dầu bôi trơn, dầu thủy lực giảm độ nhớt, ngược lại nếu nhiệt độ quá thấp thì độ nhớt của dầu sẽ tăng lên. Tất cả những hiện tượng này đều gây nên hậu quả xấu cho điều kiện bôi trơn của máy và khả năng làm việc của hệ thống thủy lực. Trong điều kiện khí hậu Việt Nam, khi máy làm việc ngoài trời sẽ chịu nhiệt độ cao, độ nhớt của dầu bôi trơn và dầu thủy lực bị giảm, ảnh hưởng đáng kể đến chất lượng khai thác của máy.

Độ ẩm cao của không khí cũng là một yếu tố tạo nên sự thay đổi nhanh trạng thái kỹ thuật của MXD. Khi độ ẩm cao sẽ làm tăng khả năng han rỉ kim loại, đây là một hiện tượng rất thường gặp ở Việt Nam. Do vậy, người sử dụng máy phải có biện pháp bảo quản

Thí nghiệm ép chế cũng không thực hiện được vì khi bão hòa tháo mẫu bị vỡ.

### 3. Nhận xét đánh giá

Qua thí nghiệm trong phòng có thể rút ra nhận xét đánh giá sau đây:

Đá thải là sản phẩm thừa các cơ sở sản xuất đá, tro bay và nguồn phế thải cần bãi chứa, gây ô nhiễm môi trường, cần nghiên cứu sử dụng.

Khi gia cố đá thải với 7-9% tro bay được vật liệu tương đương đá cấp 3, với  $E_{dh} = 290 - 300$  MPa có thể sử dụng làm móng trên mặt đường cấp cao A1.

Qua thí nghiệm chứng tỏ tro bay có tác dụng tăng cường độ hỗn hợp (CBR và  $E_{dh}$ ), nhưng hàm lượng các chất kết dính trong tro bay nhỏ vì thí nghiệm mẫu ép chế không thực hiện được. Muốn hiệu quả cần gia cố tổng hợp, tro bay kết hợp với vôi, tro bay kết hợp với xi măng hoặc bổ sung hàm lượng đất dính vào hỗn hợp đá thải gia cố tro bay.

Các kết quả nghiên cứu theo định hướng gia cố tổng hợp sẽ được triển khai và công bố trong các bài báo tiếp theo □

### Tài liệu tham khảo

- [1]. Tiêu chuẩn thiết kế mặt đường mềm 22TCN 211-06.
- [2]. Hướng dẫn thiết kế mặt đường mềm AASHTO - 1997.

Ngày nhận bài: 28/2/2014  
 Ngày chấp nhận đăng: 20/3/2014  
 Người phản biện: PGS. TS. Lê Văn Châm  
 TS. Đỗ Quốc Cường

máy để chống han rỉ.

**7. Kết luận:** Thông qua các dữ liệu trình bày ở trên, ta có các kết luận sau:

- Trong môi trường khai thác, trạng thái kỹ thuật của MXD phụ thuộc rất nhiều vào các yếu tố: Thành phần và chất lượng của nhiên liệu dùng cho động cơ; chất lượng nước làm mát động cơ; chế độ tải trọng tác dụng lên máy trong khai thác; chế độ chăm sóc kỹ thuật cho máy và điều kiện khí hậu nơi máy làm việc. Mức độ ảnh hưởng của các yếu tố này đã được chỉ rõ trên các đồ thị nêu trong bài báo.

- Chúng ta chưa chế tạo được máy, mà chỉ mua máy về để sử dụng, cho nên người sử dụng phải có những biện pháp cần thiết và thích hợp để giảm thiểu những tác động có hại cho máy, nhằm nâng cao độ bền và tuổi thọ của máy □

### Tài liệu tham khảo

- [1]. Nguyễn Đăng Điệm, Nguyễn Anh Ngọc (2013), Chuyên đề nghiên cứu: Vai trò ảnh hưởng của các điều kiện khai thác tới sự thay đổi trạng thái kỹ thuật của máy xây dựng trong điều kiện Việt Nam, Trường Đại học GTVT.
- [2]. Nguyễn Đình Thuận (1999), Sử dụng máy xây dựng và làm đường, NXB. GTVT.
- [3]. Nguyễn Văn Chơn (1998), Kinh tế trong đầu tư, trang bị và sử dụng máy xây dựng, NXB. Khoa học kỹ thuật.
- [4]. С.К. Полянский, Г.И. Линецкий, Е.В. Москвяк (1995): Техническая эксплуатация машин в строительстве, Издательство "Будивелник", Киев.

Ngày nhận bài: 16/3/2014  
 Ngày chấp nhận đăng: 5/4/2014  
 Người phản biện: PGS. TS. Thái Hà Phi  
 TS. Nguyễn Lâm Khánh