

EPS - Giải pháp mới ứng phó với nền đường bị sụt trượt

Nguyễn Đức Mạnh, Lê Anh Đức, Nguyễn Đình Dũng

Trường Đại học Giao thông Vận tải

Hiện tượng nền đường bị phá hủy gây chia cắt, gián đoạn giao thông xảy ra phổ biến do sụt trượt trong mùa mưa ở vùng đồi, núi và cả trong mùa khô ở vùng Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL). Việc phục hồi nền đường để đảm bảo giao thông thông suốt thường phức tạp, chi phí cao và mất nhiều thời gian. Vật liệu nhẹ địa kỹ thuật từ nhựa tổng hợp Expanded Poly Styrene (EPS) chế tạo sẵn thành khối hộp rất phù hợp sử dụng làm vật liệu địa kỹ thuật khi cần giảm tải trọng để giảm lún, tăng ổn định nền đắp trên đất yếu cũng như chống sụt trượt. Đây được xem là giải pháp mới, tin cậy, hiệu quả giúp nhanh chóng sửa chữa phần nền đường bị phá hủy do sụt trượt, sớm khôi phục lại giao thông thông suốt.

Nguy cơ sụt trượt nền đường giao thông

Hàng năm, cứ vào mùa mưa, hiện tượng sụt trượt trên các tuyến giao thông đường bộ xảy ra phổ biến không chỉ ở vùng núi Bắc Bộ, mà còn dọc các tỉnh miền núi Trung Bộ cũng như Tây Nguyên. Điển hình như đường Hồ Chí Minh hay các tuyến quốc lộ: 12, 4D, 6, 34, 279, 4H, 4E, 9, 71... hoặc trên nhiều tuyến đường tỉnh lộ vùng núi [1-4]. Khi xảy ra ở bờ dốc là ta luy dương, đất đá trượt xuống lấp chặn trên đường. Trường hợp sụt trượt ta luy âm, gây phá hủy nền và mặt đường, thậm chí làm “biến mất” cả đoạn đường, làm gián đoạn và chia cắt giao thông.

Sụt trượt ta luy âm trên đường giao thông vùng núi có thể xảy ra đối với nền đường đào, nền đắp hay nửa đào, nửa đắp dạng “chữ L” nơi địa hình cao và dốc, bất lợi về yếu tố địa chất và thủy văn. Yếu tố gây sụt trượt và phá hủy nền đường trong trường hợp này có thể do tác động trực tiếp từ dòng chảy mặt khi mưa lớn, nước dưới đất dâng cao; do tác

động thủy lực dòng chảy dưới chân ta luy âm; hoặc do tác động đào chân dốc hay/và chất tải trên đường kết hợp với mưa lớn nơi có điều kiện địa hình, địa chất bất lợi [2, 3].

Khác với trường hợp phá hủy nền đường ô tô vùng đồi núi trong mùa mưa lũ, phá hủy nền đường ở ĐBSCL xảy ra cả trong mùa khô, bao gồm cả lún và trượt [2]. Việc xử lý nền đường bị phá hủy do sụt trượt, chia cắt đường giao thông trong mùa mưa lũ thường phức tạp, mất nhiều thời gian và chi phí tốn kém. Trong một số trường hợp, nền đường bị trượt và “biến mất” ở địa hình quá cao và dốc, phức tạp và khi nền trượt sâu gần như dựng đứng, việc khôi phục lại đường giao thông bằng cách đắp đất đá truyền thống là ít khả thi. Để khôi phục giao thông có thể phải làm cầu vượt hay tạo một đoạn tuyến đường mới để đi vòng, rất tốn kém và mất thời gian. Với nền đường ô tô ở ĐBSCL, hầu hết đắp trên nền đất yếu, khi bị lún, trượt làm gián đoạn giao thông, việc thông tuyến nhanh thường gặp cản trở lớn từ nguồn vật liệu

đất đắp trong vùng, mất thời gian để xử lý. Việc tìm kiếm một giải pháp mới, dễ thi công, tiến hành nhanh cho mọi điều kiện địa hình, địa chất, nhưng vẫn đảm bảo ổn định và độ bền để khôi phục nền của đường các tuyến giao thông đường bộ bị phá hủy là cần thiết.

EPS: Vật liệu nhiều ưu điểm

Vật liệu nhẹ EPS được Fritz Stastny sáng chế năm 1949 và chính thức áp dụng trong xây dựng từ năm 1952. Phương pháp này đã được áp dụng thành công ở một số nước trên thế giới như Na Uy, Hà Lan, Hoa Kỳ, Nhật Bản, Đức và Malaysia [5,6]. EPS chủ yếu tổng hợp từ styrene kết hợp lượng nhỏ chất tạo bọt pentan. Cả pentan và styrene (sản phẩm từ dầu mỏ) đều là các hydrocarbon tinh khiết. Nghĩa là vật liệu EPS chủ yếu bao gồm carbon và hydro - nhựa tổng hợp. Trọng lượng thể tích EPS rất nhỏ, từ 11÷30 kg/m³, hay 11,2÷45,7 kg/m³, tương đương 1/61 1/168 hay 1/40÷1/165 so với đất cấp phối đồi sử dụng đắp nền đường ô tô hiện nay. EPS được sử dụng rộng rãi tại nhiều quốc gia phát



Sử dụng vật liệu nhẹ địa kỹ thuật EPS đắp nền đường thay đắp đất truyền thống [7].

triển, và đã có trên 50 năm kiểm chứng cho các ứng dụng địa kỹ thuật [7, 8].

Với ứng dụng trong địa kỹ thuật, ngoài ưu điểm trọng lượng thể tích nhỏ, EPS còn có các đặc trưng nổi trội khác như: chịu nén (cường độ chịu nén từ 15-128 kPa, mô đun đàn hồi ban đầu từ 1.500-12.800 kPa...); chịu uốn (từ 69-517 kPa); ma sát bề mặt cao ($\tan\phi=0,6$); cách nhiệt, chịu tia cực tím, bền... EPS không chỉ nhẹ, mà còn dễ dàng lắp đặt, thi công nhanh và thân thiện môi trường. Ổn định bờ dốc là một trong những ứng dụng quan trọng của vật liệu nhẹ EPS. Không chỉ sử dụng phổ biến làm vật liệu thay thế đất đắp trên nền đất yếu để giảm lún, EPS còn đặc biệt phù hợp trong việc ổn định nền đường ô tô có nguy cơ bị sụt trượt, khôi phục nền đường đã bị sụt trượt và phá hủy, hay mở rộng nền đường. Vật liệu này thích hợp cho cả nền đường đắp ở đồng bằng, nền đường đào hoặc nửa đào, nửa đắp (kiểu chữ L) trên sườn dốc vùng đồi núi.

Tại Việt Nam, một số nhà sản xuất và cung cấp vật liệu EPS đến từ Nhật Bản đã giới thiệu loại vật liệu này lần đầu vào những năm 2010-2012. Tuy nhiên, cho tới nay ngoài công trình nghiên cứu thử nghiệm thay thế đất đắp để đắp trên nền đất yếu ở TP Hồ Chí Minh (do Trường Đại học Bách khoa, Đại học Quốc gia TP Hồ Chí Minh thực hiện) năm 2020, chỉ có công trình thực tế giữ ổn định thành giếng đào để thoát nước chống trượt tại TP Đà Lạt (do Công ty KGE, Nhật Bản thực hiện) năm 2021. Trước thực trạng nhiều tuyến đường ô tô “độc đạo” đột ngột bị lún, trượt dài hàng trăm mét như ở ĐBSCL thời gian vừa qua, hay bị sụt trượt làm “biến mất” cả đoạn đường khi mưa lũ trên các tuyến vùng núi, việc ứng dụng vật liệu nhẹ EPS chế tạo sẵn sẽ là một lựa chọn hợp lý để thông tuyến cấp bách.

Với ưu điểm thiết kế và thi công đơn giản, nhanh chóng, chất lượng ổn định, EPS sẽ là giải pháp phù hợp và nhiều triển vọng sử dụng để ứng phó khẩn

cấp, đảm bảo thông tuyến giao thông đường bộ khi nền đường bị sụt trượt, phá hủy, đặc biệt trong mùa mưa lũ ở nước ta

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] <https://tapchigiaothong.vn/nghien-cuu-giai-phap-to-hop-xu-ly-sut-truot-bo-doc-qui-mo-lon-khu-vuc-doi-ong-tuong-tp-hoa-binh-d52524.html>.

[2] Nguyễn Đức Mạnh và nnk (2022), *Nghiên cứu đặc điểm và cơ chế mất ổn định nền đường do thay đổi mực nước kênh dọc tuyến ở Đồng bằng sông Cửu Long - Ví dụ đoạn tuyến km9+600 - km10+200, tỉnh lộ 837B, Long An*, Kỷ yếu Hội nghị khoa học toàn quốc ACEA - VIETGEO 2021, NXB Khoa học và Kỹ thuật.

[3] Nguyễn Đức Mạnh, Lê Văn Dũng, Phạm Bá Hưng (2021), *Sụt trượt trên các tuyến giao thông vùng núi khu vực miền Trung và giải pháp giảm thiểu*, Tuyển tập Hội nghị khoa học toàn quốc “Cơ học đá - Những vấn đề đương đại” - VIETROCK 2021.

[4] Nguyễn Đức Mạnh, Lê Anh Đức, Vũ Văn Đạt (2020), “Chống sụt trượt bờ dốc bằng công nghệ neo đất vĩnh cửu”, *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Việt Nam*, **4(2020)**, tr.38-41.

[5] David Arellano, Steven Bartlett, Ben Arndt (2017), *Guidelines for Geofam Applications in Slope Stability Projects*, TRB Webinar, USA, 119pp.

[6] Ahmed Fouad Elragi (2006), *Selected Engineering Properties and Applications of EPS Geofam*, USA, 39pp.

[7] <https://www.forconstructionpros.com/concrete/article/21199420/the-role-of-geofam-in-the-evolution-of-the-modern-construction-industry>.

[8] <https://www.geofam.co.in/slope-stabilization/>.