

# Ứng dụng lưới địa kỹ thuật một và hai phương để gia cường nền đường và mái dốc nền đắp trên đất yếu

TS. NGUYỄN THỐNG NHẤT  
Trường Đại học Tôn Đức Thắng

**Tóm tắt:** Lưới địa kỹ thuật ngày càng được sử dụng rộng rãi trong việc gia cường nền đất yếu trên thế giới cũng như ở Việt Nam. Tác dụng chính của nó là tăng cường khả năng chịu kéo mà đất yếu gần như không có. Từ đó, làm tăng ổn định khi đất nền chịu tác động của tải trọng bên ngoài, nên thường được sử dụng dưới nền đắp hoặc trên mái dốc đất đắp.

Bài báo phân tích các tác dụng hiệu quả khi sử dụng các loại vật liệu địa kỹ thuật gia cường dưới đáy nền đường và trong mái dốc (ta luy) nền đắp trên đất yếu và một số ứng dụng thực tế của lưới địa kỹ thuật polymer một và hai phương đã thực hiện ở quận 2 và quận 9, TP. Hồ Chí Minh.

**Abstract:** Geotextile nowadays has many applications on soft soil consolidation all over the world, as well as in Vietnam. Its main purpose is strengthening the tension of soft soil (almost no tension strength). Hence, increasing stability of soil in resisting external compact, hence it is usually used under road embankment or slope embankment. This article analyzes effective uses of geotextile materials under road-bed and on slope, embankment on soft soil and some practical applications of 1-dimension and 2-dimensions polymer geotextile, which has been constructed in District 2 and District 9, in Ho Chi Minh City.

## 1. Sử dụng lưới địa kỹ thuật hai phương gia cường nền đất

Nguyên lý của giải pháp này là dùng lưới địa kỹ thuật làm cốt tăng cường ở đáy nền đắp, khu vực tiếp xúc giữa nền đắp và đất yếu. Do bố trí cốt như vậy, khối trượt của nền đắp nếu xảy ra sẽ bị cốt chịu kéo giữ lại, nhờ đó tăng thêm mức độ ổn định cho nền đắp [1].

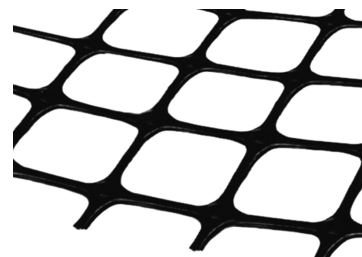
Giải pháp này thi công rất đơn giản nhưng cần chú ý là nó không có tác dụng giảm lún, vì vậy, chỉ có thể sử dụng một mình khi độ lún trong phạm vi cho phép.

Xu thế phát triển là sử dụng các loại lưới địa kỹ thuật để tăng ma sát giữa đất yếu và lưới (có lợi cho việc tạo ra lực kéo). Thậm chí, đã sử dụng cả tầng đệm đáy bằng một lớp lồng cao 1m, các lồng này bằng lưới địa kỹ thuật kết cấu mạng tổ ong hoặc lưới ô vuông polymer, hoặc phế liệu (top - bas) [2], móc chặt vào nhau, sau đó đổ sỏi cuội, đá, bê tông vào trong các lồng đó. Khi đắp nền, cả khối lồng này chìm vào trong đất yếu, tạo ra tác dụng chống lại sự phá hoại trượt trôi.

Việc đặt một hoặc nhiều lớp thảm bằng lưới địa kỹ thuật ở đáy của nền đắp đầu cầu sẽ làm tăng cường độ chịu kéo và cải thiện độ ổn định của nền đường

chống lại sự trượt trượt tròn. Như vậy, có thể tăng chiều cao đắp đất của từng giai đoạn, không phụ thuộc vào nguy cơ lún trôi của đất. Lưới địa kỹ thuật còn có tác dụng phụ, làm cho độ lún của đất dưới nền đắp được đồng đều hơn.

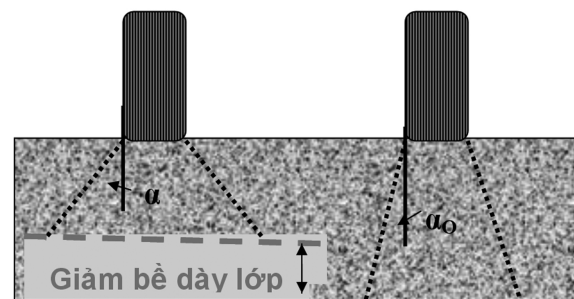
## 2. Lưới hai phương polymer gia cường đất yếu dưới nền đường



Hình 1: Lưới polymer hai phương

Tác dụng gia cường của lưới hai phương polymer dưới nền đường:

- Hiệu ứng “Interlock” giúp ngăn ngừa chuyển vị ngang của các hạt vật liệu.
- Tăng cường khả năng phân bố tải trọng.
- Giảm bề dày các lớp kết cấu khoảng 30% do mở rộng diện tích phân bố tải trọng.
- Lưới địa kỹ thuật hai phương có thể được sử dụng với mọi loại vật liệu đắp có tại địa phương.



Có lưới hai phương  $\alpha > \alpha_0$  Không có lưới

Hình 2: Mở rộng diện tích phân bố tải trọng



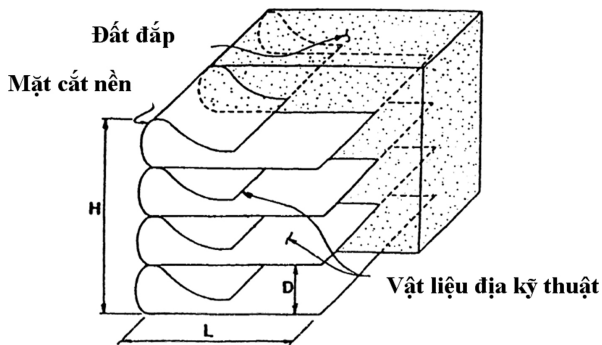
Hình 3: Thi công rải lưới hai phương polymer dưới nền đường



**Hình 4: Thi công nền đường tại Làng Văn hóa Việt Nam, Q.9, TP.HCM [3]**

### 3. Ứng dụng lưới địa kỹ thuật gia cường mái dốc nền đắp

Gia cố mái dốc bằng vật liệu địa kỹ thuật vẫn sử dụng đất thiên nhiên nhưng trong đất có bố trí các lớp cốt bằng lưới địa kỹ thuật hay vải địa kỹ thuật, chịu được lực kéo, theo các hướng nhất định thông qua sức neo bám (do ma sát, dính và neo bám) giữa đất với vật liệu. Loại công trình đất có cốt được xây dựng thử nghiệm đầu tiên là tường chắn bằng đất có cốt. Tường được đắp bằng đất có cốt với mặt tường bao không chịu lực.



**Hình 5: Vật liệu địa kỹ thuật gia cường nền đắp**



**Hình 6: Lưới polymer một phương**

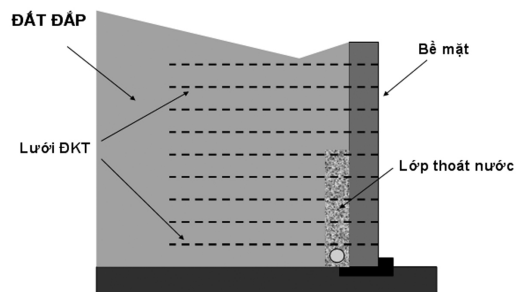
Việc tạo ra nền đất có cốt dẫn đến sức kháng cắt sẽ được tăng lên và do đó tăng khả năng ổn định tổng thể của công trình theo thời gian. Với các công trình đắp cao như đường đắp cao, đê đập, đường vào cầu, đường có mái dốc lớn hoặc thẳng đứng, khi đó, dưới tác dụng của tải trọng bản thân lớn (do đắp cao) và tải trọng giao thông sẽ gây ra biến dạng cắt trượt trong đất và phát triển thành mặt trượt phá hoại, gây mất ổn định công trình.

Thông thường, biến dạng cắt sẽ gây ra những vùng chịu kéo và nén trong đất, do đó, lưới địa kỹ thuật một phương với khả năng chịu kéo tốt, được đặt theo phương của biến dạng kéo, giúp gia cường, khắc phục nhược điểm chịu kéo kém của đất. Lực kéo trong lưới được huy động thông qua lực ma sát tại mặt tiếp xúc giữa lưới với đất khi có chuyển vị trượt tương đối giữa chúng.

Để tăng cường khả năng chịu kéo của lưới, thực hiện các biện pháp neo. Neo là điểm chốt ở dọc và cuối của lưới, có thể được thi công bằng cọc hoặc đơn giản là gấp vuông hay cuộn mép lưới. Neo phát huy tác dụng lớn khi nằm ngoài phạm vi của cung trượt tròn nguy hiểm. Để tăng lực ma sát tiếp xúc giữa đất và lưới địa kỹ thuật, trên mặt lưới polymer một phương có chế tạo các nốt sần và các chi tiết nối các đoạn lưới chồng lên nhau.

Sử dụng lưới địa kỹ thuật một phương, phối hợp với các vật liệu bề mặt mái dốc như rọ đá, bê tông, kết cấu tổ ong có thể tạo ra các tường chắn để độ dốc nền đất bằng không (thẳng đứng) hoặc gần bằng không (nghiêng rất ít). Ngoài ra, khi phối hợp với bề mặt gia cố, còn chống xói lở của dòng chảy.

### CÁU TẠO TƯỜNG CHẮN GIA CỐ BẰNG LƯỚI ĐỊA KỸ THUẬT



**Hình 7: Lưới một phương gia cường mái dốc thẳng đứng**

Công ty Hoàng Trung Chính [4] đã ứng dụng thành công việc sử dụng lưới địa kỹ thuật một phương gia cường mái dốc nền đắp, tạo thành tường thẳng đứng dài 600m cho công trình “Khu dân cư Cầu lạc bộ Du thuyền”, ven sông Tắc và sông Sài Gòn, tại quận 9, TP. Hồ Chí Minh vào năm 2011. Công trình tường kè chắn đất để đắp cao 4,21m (từ - 2,54m đến + 1,67m) trên nền đất yếu có độ sâu 15 - 20m.



**Hình 8: Chuẩn bị mặt bằng, thi công hệ cọc neo**



**Hình 9: Công nhân rải lưới địa kỹ thuật**



**Hình 10: Công trình hoàn thành**

### 4. Kết luận

Qua ứng dụng thực tế tại quận 2 và quận 9, TP. Hồ Chí Minh, nhận thấy:

- Vật liệu địa kỹ thuật ngày càng được sử dụng rộng rãi trong việc gia cố nền đường đắp trên đất yếu.

(Xem tiếp trang 18)

chỉ mới phác họa được phần nào về phân bố và các tham số thống kê của cường độ bê tông và kích thước hình học các cấu kiện của các công trình bến cảng. Cần tiến hành nghiên cứu với quy mô rộng lớn hơn ở nhiều cảng trong cả nước, kết hợp với những kết quả đã nghiên cứu được để có thể thiết lập Tiêu chuẩn thiết kế, khai thác và kiểm định các công trình bến cảng trên cơ sở độ tin cậy □

#### Tài liệu tham khảo

- [1]. Bộ GTVT, *Công trình bến cảng biển - Tiêu chuẩn thiết kế 22 TCN 207 - 92*, NXB. GTVT, Hà Nội, 1992.
- [2]. Bộ GTVT, *Công trình bến cảng sông - Tiêu chuẩn thiết kế 22 TCN 219 - 94*, NXB. GTVT, Hà Nội, 1992.
- [3]. Nguyễn Vi, *Độ tin cậy của các công trình bến cảng* (Tái bản lần thứ nhất), NXB. GTVT, Hà Nội, 2011.
- [4]. Nguyễn Vi, *Định hướng sử dụng quy phạm và khởi thảo quy phạm mới để thiết kế các công trình cảng và đường thủy*, Tạp chí GTVT, số 4-2008, Hà Nội.
- [5]. TCVN9334:2012, *Bê tông nặng - Phương pháp xác định cường độ nén bằng súng bật nảy*.
- [6]. TCVN9335:2012, *Bê tông nặng - Phương pháp thử không phá hủy - Xác định cường độ nén sử dụng kết hợp máy đo siêu âm và súng bật nảy*.
- [7]. EN 1990:2000, *Cơ sở thiết kế kết cấu*, Ủy ban

Tiêu chuẩn châu Âu, Brussels.

- [8]. ISO 2394-98, *General Principles on Reliability for Structures*, Second Edition 98-06-01.
- [9]. BS - 6349 Part 4 (1984), *British Standards Maritime Structures*.
- [10]. JB 50153-92, *Unified Standard of Reliability of Structure Design*, Beijing, China.
- [11]. OCDI-2007, *Technical standards and commentaries for port and harbours facilities in Japan*.
- [12]. Костюков В. Д. *Надежность морских причалов и их реконструкция*, Москва: Транспорт, 1987. - 223 с.
- [13]. Nguyễn Vi, *Phương pháp mô hình hóa và tính toán độ tin cậy của các công trình bến cảng*, Москва: "Наука и техника транспорта", №4, 2003.
- [14]. Пустыльник Е. И. *Статистические методы анализа и обработки наблюдений*, Москва: Наука, 1968. - 288 с.
- [15]. РД 31-31-35-85, *Основные положения расчета причальных сооружений на надежность*, Москва: В/О "Мортехинформреклама", 1986.

Ngày nhận bài: 8/5/2014

Ngày chấp nhận đăng: 29/5/2014

Người phản biện: PGS. TS. Đào Văn Tuấn

PGS. TS. Ngô Đăng Quang

## XE CHỖ QUÁ TẢI...

(Tiếp theo trang 8)

Nường tay với xe chở quá khổ, quá tải đang gây thiệt hại hàng tỷ đô la mỗi năm cho nền kinh tế của nước ta. Mặt khác, kiểm soát xe chở quá tải trên đường bộ còn là công cụ hữu hiệu để xóa bỏ giá cước ảo trong vận tải đường bộ, xóa bỏ tình trạng cạnh tranh không lành mạnh trong hoạt động kinh doanh vận tải, phát triển cân đối và bền vững các loại hình vận tải. Chính vì vậy, tại Hội nghị nâng cao năng lực, chất lượng của vận tải đường sắt, đường thủy nội địa, hàng hải để giảm tải cho vận tải đường bộ vào ngày 18/4/2014 vừa qua, Bộ trưởng Đinh La Thăng đã khẳng định, kiểm soát tải trọng không gây khó khăn cho người dân mà phải tạo điều kiện đưa giá cước về đúng giá thị trường. Kiểm soát chặt xe chở quá tải, quá khổ trên hệ thống đường bộ không những giảm được hàng tỷ đô la thiệt hại mỗi năm mà còn là khâu đột phá để đưa hoạt động vận tải đi đúng qui luật nhằm phát triển bền vững ngành GTVT.

Có thể nói rằng, kiên quyết với các biện pháp ngăn chặn đi đến xóa bỏ xe quá khổ quá tải, ngành GTVT chưa từng có cuộc cải tổ vận tải nào có quy mô lớn và tính chất quyết liệt như hiện nay □

## ỨNG DỤNG LƯỚI ĐỊA KỸ THUẬT...

(Tiếp theo trang 14)

Nó giúp cho việc phân bố tải trọng lên đất yếu được đồng đều, tăng ma sát, giảm chuyển dịch ngang và quan trọng nhất là tăng cường khả năng chịu kéo mà đất nền không có. Nhờ đó, khả năng ổn định của nền đường tăng lên, giảm thời gian thi công, nhanh chóng đưa công trình vào khai thác sử dụng.

So với các phương án gia cường bằng cọc vật liệu rời, cọc đất trộn xi măng đang được triển khai sử dụng trên một số tuyến đường hiện nay thì giá thành của các giải pháp sử dụng lưới địa kỹ thuật rẻ hơn nhiều.

- Lưới địa kỹ thuật hai phương polymer chưa được sử dụng rộng rãi cũng như sự nghiên cứu chưa sâu bằng vải địa kỹ thuật. Tuy nhiên, ưu điểm nổi bật của lưới địa kỹ thuật hai phương là có thể nghiên cứu sản xuất từ vật liệu tái chế và vật liệu địa phương, thay thế cho vải địa kỹ thuật hiện nay đang phải nhập ngoại.

- Lưới địa kỹ thuật một phương có khả năng tăng cường ổn định cho mái dốc nền đắp, giảm độ dốc ta luy. Khi phối hợp có thể tạo thành tường chắn thẳng đứng, rất kinh tế, nhất là đối với các công trình cầu vượt, cầu cạn trong khu dân cư, đô thị.

Lưới địa kỹ thuật một phương kết hợp với tường rọ đá, bao tải cát, có thể sử dụng làm giải pháp xử lý các sự cố sạt lở, xói lở mái dốc nền đường đắp ven sông. Giải pháp này có giá thành rẻ, thi công nhanh và đơn giản □

#### Tài liệu tham khảo

- [1]. D.T Bergado, J.C Chai, M.C Alfaro, A.S Balasubramaniam (1996), *Những biện pháp kỹ thuật mới cải tạo nền đất yếu trong xây dựng*, NXB. Giáo dục.
- [2]. Công ty trách nhiệm hữu hạn TBS Việt Nam: *Xử lý nền đất yếu bằng phương pháp Top - Base*.
- [3]. Công ty trách nhiệm hữu hạn Hoàng Trung Chính: *Kết quả xử lý nền đất yếu bằng lưới địa kỹ thuật một phương và hai phương*.

Ngày nhận bài: 24/4/2014

Ngày chấp nhận đăng: 02/6/2014

Người phản biện: PGS. TS. Lê Văn Nam