

Giải pháp xanh gia cố kè hồ kết hợp đường giao thông

■ **THS. TRẦN THỊ THU HIỀN**

Trường Đại học Giao thông vận tải

TÓM TẮT: Gia cố các bờ kè, bờ sông, sườn đồi, mái dốc và ta-luy nền đường có chiều cao lớn và độ ổn định thấp là rất cần thiết để đảm bảo an toàn cho con người, cho công trình hồ, đập, sông và an toàn giao thông. Trong khi kè chịu lực bê tông truyền thống không thể xây dựng được tại các vị trí như: nền đất yếu, độ lún không đồng đều... thì kè chịu lực sinh thái sử dụng lưới địa kỹ thuật, bao tải đất kết hợp trồng cỏ có thể phù hợp được với tất cả các loại địa hình và địa chất phức tạp. Đây có thể coi là một giải pháp xanh, góp phần phát triển bền vững cho hệ sinh thái tạo ra sau khi hoàn thiện kè. Bài báo trình bày các nghiên cứu về việc sử dụng kè sinh thái gia cố hồ đập kết hợp với đường giao thông.

TỪ KHÓA: Kè sinh thái, gia cố, hồ.

ABSTRACT: Reinforcement of embankments, riverbanks, hillsides, slopes and roadbeds with high height and low stability is essential to ensure safety for people, lake, dams, rivers and safety traffic. While traditional concrete bearing embankment cannot be built at locations such as: soft ground, uneven settlement, etc., ecological force-bearing embankment uses geogrid, soil sacks, and grass can be suitable for all kinds of complex topography and geology. This can be considered a green solution, contributing to the sustainable development of the ecosystem created after completing the embankment. This paper presents studies on the use of ecological embankments to reinforce reservoirs and dams in combination with roads.

KEYWORDS: Ecological embankment, reinforcement, lake.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Đối với các đô thị lớn như Hà Nội, TP. Hồ Chí Minh..., tình hình đô thị hóa xung quanh dẫn tới diện tích hồ nước ngày càng thu hẹp, diện tích thoát nước giảm, nước không thoát được và gây ngập úng vào mùa mưa hoặc khi triều cường cao như ở TP. Hồ Chí Minh. Hiện nay, để đảm bảo cảnh quan đô thị, các khu vực hồ thường được gia cố bằng các giải pháp cứng như kè mái nghiêng, tường kè rọ đá, tường kè bê tông cốt thép. Tuy nhiên, đây đều là các giải pháp cứng, thời gian thi công lâu và dẫn đến chi phí cao. Khu vực hồ thường có nền đất yếu dày nên cần các biện pháp xử lý,

một số trường hợp có thể dẫn đến lún hoặc chuyển vị quá lớn gây mất ổn định công trình (Hình 1.1).



Hình 1.1: Kè hồ bằng tường chắn bị mất ổn định



Hình 1.2: Hiện trạng hồ tại khu vực Hà Nội

Một số giải pháp mới có thể được đề xuất cho các khu vực hồ là sử dụng kè mềm như geotube hoặc sử dụng lưới địa kỹ thuật...

Kè chịu lực sinh thái là một sản phẩm đột phá có thể thay thế cho kè chịu lực bê tông truyền thống được nghiên cứu và áp dụng ở một số nước châu Á như Đài Loan, Trung Quốc. Đây là các quốc gia nằm trong khu vực đối mặt với rất nhiều rủi ro do thiên tai lũ lụt trong những năm gần đây. Kè sinh thái được xây dựng bằng lưới địa kỹ thuật, bao tải đất kết hợp trồng cỏ. Với các đặc trưng nổi bật như sử dụng những vật liệu thân thiện với môi trường (không sử dụng đất đá, xi măng, sắt thép...), thời gian thi công được rút ngắn, khả năng chịu lực ưu việt, có tính thẩm mỹ cao và chi phí thấp...

2. ĐẶC ĐIỂM CỦA KÈ SINH THÁI

2.1. Kè sinh thái

Kè bê tông có độ bền hạn chế và chi phí cao, tốn nhiều thời gian thi công và không đáp ứng về mặt thẩm mỹ cũng như không thân thiện với môi trường. Sản phẩm "kè chịu lực sinh thái" được cho là một giải pháp để khắc phục tất cả những điểm yếu của "kè chịu lực bê tông truyền thống", đồng thời cũng là giải pháp ưu việt và đột phá trong ngành Xây dựng, đáp ứng yêu cầu về mặt chất lượng, mỹ quan và chi phí.



Hình 2.1: Một số hình ảnh thực tế của một kè sinh thái

Kè chịu lực sinh thái là dạng công trình bảo vệ đồi núi, bờ sông, bờ biển chống lại tác dụng sạt lở, sụt lún gây ra bởi các tác động ngoại lực tự nhiên. Với các đặc trưng nổi bật như sử dụng những vật liệu thân thiện với môi trường (không sử dụng đất đá, xi măng, sắt thép...), thời gian thi công được rút ngắn, khả năng chịu lực, có tính thẩm mỹ cao và chi phí thấp.

2.2. Ưu điểm của kè chịu lực sinh thái

Một số ưu điểm khi sử dụng kè sinh thái như sau:

- Bảo vệ cảnh quan sinh thái tự nhiên - tạo dáng theo hình dáng vốn có của đồi núi, giữ lại được vẻ đẹp cảnh quan ban đầu;
- Bền vững với mưa bão, chống chịu lại các cơn địa chấn (kè chịu lực bê tông truyền thống không chịu được);
- Các vật liệu được cấu thành bởi các hợp chất cao phân tử thân thiện và an toàn với môi trường. Tường kè sinh thái có tác dụng giảm thải khí CO₂, bảo vệ môi trường;
- Tốc độ thi công nhanh (tối thiểu nhanh gấp 2 lần so với kè truyền thống);

- Tăng thêm diện tích đất sử dụng khi xây dựng ở khu vực đồi núi;

- Phù hợp với tất cả loại địa hình và cấu tạo địa chất phức tạp mà kè chịu lực bê tông truyền thống không thể xây dựng được như: nền đất yếu, độ lún không đồng đều;

- Giảm thành thấp hơn nhiều so với kè chịu lực bê tông truyền thống (thấp hơn lên đến 42% so với kè đá học và kè bê tông).

2.3. Vật liệu cấu tạo

Vật liệu cấu tạo kè sinh thái xanh bao gồm như sau:

- Vải gia cường chịu lực;
- Tấm dẫn thoát nước nhanh;
- Đai thoát nước chịu nén cao;
- Ống lưới thoát nước nhanh;
- Ống lưới thấm thấu sinh thái;
- Lưới thảm thực vật xanh chống xói mòn;
- Lưới thảm thực vật 3D chống xói mòn;
- Túi đất trồng cây hình chữ nhật;
- Khung ô địa kỹ thuật;
- Đinh ghim cố định.

2.4. Thi công kè sinh thái

Kè sinh thái chịu lực được thi công theo từng lớp. Nguyên tắc chung là xếp các lớp túi đất sau đó sử dụng lưới địa kỹ thuật bao quanh. Quá trình lấp các lớp đất phía sau dày khoảng 30 cm sau đó lu lèn đầm chặt đến 25 cm. Mặt chính của bờ kè sẽ được bọc bằng lưới địa kỹ thuật chặt chẽ neo vào trong từng lớp đất và giữ ổn định bề mặt. Có thể thi công giật cấp cho từng công trình kè cụ thể có chiều cao lớn và cấu tạo phức tạp.



Hình 2.2: Hình ảnh thi công của một kè sinh thái

3. THIẾT KẾ KÈ SINH THÁI KẾT HỢP VỚI ĐƯỜNG QUANH HỒ

3.1. Đặc điểm công trình kè hồ

Các hồ nước tự nhiên trong thành phố ngày càng bị lấn chiếm, thu hẹp diện tích dẫn đến mất đi cảnh quan khu vực và điều hòa nước mưa tự nhiên. Các dự án chỉnh trang, cải tạo bờ hồ sẽ vừa mang lại cảnh quan đẹp cho khu vực quanh hồ, vừa giữ cho việc điều tiết nước của hồ thuận lợi.

Dự án kè hồ, làm đường dạo chống lấn chiếm hồ gồm các hạng mục: giải phóng mặt bằng, kè, đường ven hồ, san nền, làm sân chơi, thoát nước, chiếu sáng, trồng cây bóng mát, hoàn trả công trình thủy lợi, di chuyển công trình ngầm nổi.

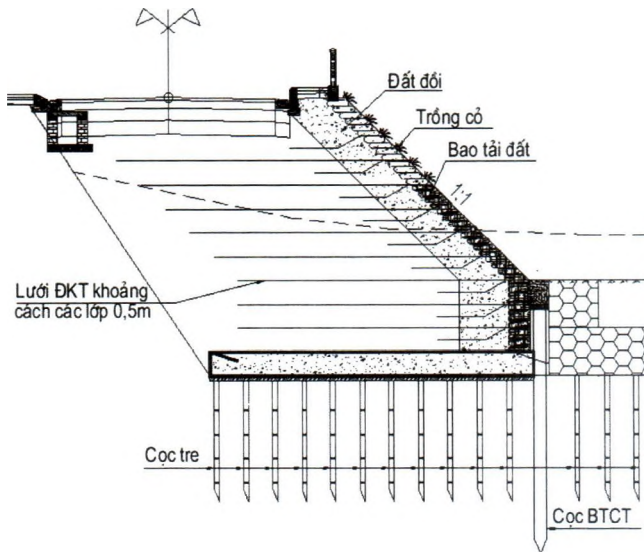


Hình 3.1: Bờ hồ hiện trạng đang bị lấn chiếm

Địa tầng khu vực kè tương đối phức tạp bao gồm 6 lớp đất khác nhau, được đánh giá là khu vực có địa chất yếu.

3.2. Giải pháp thiết kế công trình kè hồ

Bờ kè hồ kết hợp với đường giao thông quanh hồ có đặc điểm nền địa chất yếu và nhiều nhà cao tầng xung quanh, nên việc thiết kế phải đảm bảo yêu cầu về tính ổn định của tất cả các công trình xung quanh trong quá trình xây dựng và khai thác sau này. Giải pháp thiết kế được lựa chọn là kè được đắp bằng đất đắp, kết hợp bao bên ngoài bằng bao tải đất và lưới vải địa kỹ thuật, mái 1:1, gia cố chân móng bằng cọc bê tông cốt thép. Đây là giải pháp đơn giản, dễ thi công, thân thiện môi trường, có thể thi công tương đối nhanh.



Hình 3.2: Thiết kế bờ kè kết hợp đồng giao thông bằng bao tải đất và lưới vải địa kỹ thuật

Một số yêu cầu về thiết kế, trong đó hệ số ổn định (hệ số an toàn) được lấy như sau:

- Theo 22 TCN-262-2000.
Hệ số an toàn trong giai đoạn thi công: $FS \geq 1,2$
Hệ số an toàn trong giai đoạn khai thác: $FS \geq 1,4$
- Theo TCVN 9902:2015 - Công trình thủy lợi - yêu cầu thiết kế đê sông, hệ số an toàn lấy theo Bảng 3.1.

Bảng 3.1. Hệ số an toàn ổn định chống trượt K của công trình đê đất

Cấp công trình	Đặc biệt	I	II	III	IV	V
Tổ hợp tải trọng cơ bản	1,50	1,35	1,30	1,25	1,20	1,10
Tổ hợp tải trọng đặc biệt	1,40	1,25	1,20	1,15	1,10	1,05

Lưới vải địa kỹ thuật yêu cầu cường độ chịu kéo đứt chiều cuộn là 100 kN/m.

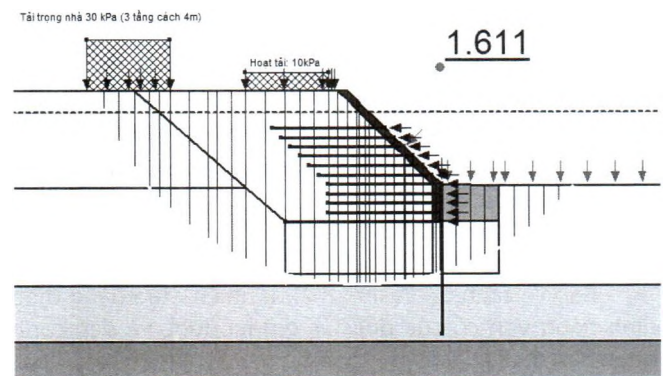
Kiến nghị công trình cấp đê cấp 4 và hệ số an toàn $FS \geq 1,2$ đối với tải trọng cơ bản và 1,1 đối với tải trọng đặc biệt.

Quá trình thi công, sẽ tiến hành theo trình tự như sau:

- Đóng cọc cừ chắn giữ bờ kè;
- Rút nước và nạo vét bùn đất lòng hồ;
- Đóng hệ thống cọc bê tông cốt thép giữ ổn định chân móng kè;
- Thi công tường kè từng lớp bằng bao tải đất và lưới vải địa kỹ thuật;
- Rút cọc cừ và đắp đất tường kè hoàn thiện công trình.



Hình 3.3: Thi công cừ tại vị trí sát nhà dân



Hình 3.4: Tính toán ổn định của bờ kè

Kết quả tính toán ổn định tổng thể, tính toán lún nền đường, kiểm tra chuyển vị ngang của cừ và chuyển vị thẳng đứng của các công trình lân cận cho thấy đều đảm bảo kỹ thuật trong cả giai đoạn thi công và khai thác công trình (cả trong điều kiện nước ngập).

4. KẾT LUẬN

Công nghệ kè sinh thái là một giải pháp xanh mới, thân thiện với môi trường mà chưa được áp dụng rộng rãi. Đất nước ta với rất nhiều công trình bờ kè, bờ sông, công trình xây dựng có mái dốc cao, đi qua những vùng đất trống, đồi núi trọc thì giải pháp lựa chọn kè sinh thái thay thế cho các kè tường chắn bê tông cốt thép thông thường là một lựa chọn mới hợp lý về kinh tế, kỹ thuật và bảo vệ môi trường.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu này được tài trợ bởi Trường Đại học GTVT trong Đề tài mã số T2021-CT-014.

Tài liệu tham khảo

- [1]. Nguyễn Quang Chiêu (2004), *Thiết kế tường chắn đất*, NXB. GTVT.
- [2]. Hồ Chất, Doãn Minh Tâm (1985), *Sổ tay phòng hộ và gia cố nền đường*, NXB. GTVT.
- [3]. Phan Trường Phiệt (2010), *Áp lực đất và tường chắn đất*, NXB. Xây dựng.
- [4]. R. Whitlow (1997), *Cơ học đất*, Người dịch: Nguyễn Uyên và Trịnh Văn Cương, NXB. Giáo dục.

Ngày nhận bài: 21/5/2021

Ngày chấp nhận đăng: 17/6/2021

**Người phản biện: PGS. TS. Nguyễn Châu Lân
TS. Nguyễn Xuân Tùng**