

NGHIÊN CỨU SỬ DỤNG ĐẤT BỒI LẮNG LÒNG HỒ KẾT HỢP XI MĂNG ĐỂ NÂNG CẤP SỬA CHỮA ĐẬP ĐẤT HỒ CHỨA NƯỚC LỐI ĐỒNG TỈNH HÀ TĨNH

Nguyễn Đình Dũng

Ban QLDA ĐTXD công trình Nông nghiệp và PTNT tỉnh Hà Tĩnh

Tóm tắt: Hồ chứa nước Lối Đồng nằm trên địa bàn phường Kỳ Trinh, thị xã Kỳ Anh, phía Đông tỉnh Hà Tĩnh. Hồ được xây dựng năm 1970 với diện tích lưu vực $F = 1,15 \text{ km}^2$, chiều cao đập $H = 10 \text{ m}$, chiều dài $L = 825 \text{ m}$, dung tích $W_{BT} = 0,6.10^6 \text{ m}^3$. Qua hơn 50 năm đưa vào khai thác, hiện nay đập đất bị hư hỏng, xuống cấp nghiêm trọng, tiềm ẩn nhiều nguy cơ xảy ra sự cố trong mùa mưa, lũ cần được nâng cấp, sửa chữa kịp thời. Với thực trạng khan hiếm vật liệu đất đắp thỏa mãn các yêu cầu về kỹ thuật ở khu vực xây dựng đập việc tận dụng đất bồi lắng lòng hồ làm vật liệu sửa chữa, nâng cấp đập sẽ đem lại hiệu quả lớn về kinh tế cũng như xã hội.

Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của xi măng đến các tính chất cơ lý của đất bồi lắng hồ chứa nước Lối Đồng từ đó đề xuất tỷ lệ xi măng phù hợp dùng để xử lý đất bồi lắng. Đất bồi lắng sau khi xử lý bằng xi măng được ứng dụng để sửa chữa nâng cấp đập đất Hồ chứa nước Lối Đồng đáp ứng các yêu cầu theo TCVN 8216:2018.

Từ khóa: Đất bồi lắng lòng hồ, phụ gia, sức kháng cắt, hệ số thấm, an toàn đập.

Summary: Loi Dong reservoir is located in Ky Trinh ward, Ky Anh town in the east of Ha Tinh province. The reservoir was built in 1970 with the total catchment area of 1.15 km^2 , the height of 10 m , the length of 825 m , and the useful storage of 0.6 mil.m^3 . After more than 50 years of operation, this earth dam is now seriously damaged, degraded and faced many potentially incidents in the rainy and flood season; thus, it urgently needs to be upgraded and repaired. With the scarcity of earth embankment materials meeting technical requirements in the dam construction area, using alluvial soil in the reservoir bed as a repair material, upgrading the dam will bring great economic as well as social benefits.

The paper presents the results of research on the effects of cement on the mechanical properties of sedimentation soil in the Loi Dong reservoir, thereby proposes the appropriate cement ratio for sediment treatment. The sedimentation soil after being treated with cement is applied to repair and upgrade the earth dam of Loi Dong Reservoir, meeting the requirements of TCVN 8216: 2018.

Keywords: Sediment deposition in resevoirs, additives, shear strength, hydraulic conductivity, dam safety

1. GIỚI THIỆU

Do nhu cầu sử dụng nước phục vụ dân sinh và phát triển kinh tế xã hội, với lượng nước đến hàng năm dồi dào, Hà Tĩnh đã xây dựng các hệ thống công trình thủy lợi, thủy điện, đặc biệt là công trình hồ chứa. Đến nay Hà Tĩnh có 351 hồ chứa thủy lợi và 2 hồ chứa thủy điện với tổng dung tích trên 1500 triệu m^3 nước [2]. Ngoài trừ một số hồ chứa lớn được xây dựng, nâng cấp

thời gian gần đây đã tính toán theo tiêu chuẩn thiết kế mới, còn lại hầu hết hệ thống các hồ chứa nước ở Hà Tĩnh được xây dựng từ những năm 40 đến 70 của thế kỷ trước, vào thời điểm đó các tài liệu quan trắc khí tượng thủy văn còn nhiều hạn chế; công nghệ thi công còn thô sơ, chủ yếu là thủ công và thủ công kết hợp cơ giới... vật tư xây dựng thiết yếu (xi măng, sắt thép...) còn chưa đáp ứng được yêu cầu [3].

Ngày nhận bài: 23/4/2021
Ngày thông qua phản biện: 15/6/2021

Ngày duyệt đăng: 02/7/2021

Hồ chứa sau một thời gian đưa vào khai thác sử dụng tùy thuộc vào điều kiện cấu tạo địa chất lưu vực, thấm phủ đều bị bồi lắng ở mức độ khác nhau. Do yêu cầu phát triển kinh tế xã hội trong những năm gần đây, rừng đầu nguồn, khoáng sản ở các lưu vực hồ chứa bị khai thác, thấm phủ thực vật ngày càng cạn kiệt dẫn đến lượng bùn cát đổ vào lòng hồ tăng nhanh, hậu quả không những lấp đầy dung tích chết sớm hơn so với thời gian tính toán ban đầu của các nhà thiết kế, mà lượng bùn cát bồi lắng còn làm giảm dung tích hiệu dụng, bồi lấp cửa vào cống lấy nước làm ảnh hưởng đến thời gian và hiệu quả khai thác sử dụng của các công trình.

Vấn đề nạo vét, vận chuyển, đổ thải đất bồi lắng lòng hồ cũng gặp nhiều khó khăn về công tác đảm bảo môi trường vì đất bồi lắng lòng hồ là loại đất có hàm lượng nước rất cao, đất bùn mềm yếu, nếu bãi đổ thải ở xa thì phải dùng xe chuyên dụng, đối với bãi đổ thải ở gần có thể dùng tàu hút nhưng giá thành cao.

Nghiên cứu, đánh giá thực tế tại hiện trường các hồ chứa nằm ở vùng đồi bát úp thuộc dãy núi Hồng Lĩnh và hạ Kỳ Anh cho thấy:

- Điều kiện địa chất phức tạp, rừng đầu nguồn thuộc các hồ chứa thừa thớt, có nhiều mỏ khoáng sản khai thác đá, magan..., dẫn đến lòng hồ bị bồi lắng nhanh hơn so với thiết kế.

- Các đập đất bị thấm rất mạnh, đặc biệt ở một số đập có hiện tượng thấm mạnh chảy thành dòng qua nền và thân đập. Các hồ gặp vấn đề về thấm không chỉ là các hồ lâu năm được xây dựng trong điều kiện khó khăn về kinh tế với kỹ thuật thi công lạc hậu như hồ chứa nước Lối Đồng, thị xã Kỳ Anh, hồ chứa nước Phú Tân, huyện Kỳ Anh, mà ngay cả các hồ chứa mới được xây dựng gần đây như hồ chứa nước Nhà Đường, huyện Can Lộc; hồ chứa nước Ba Khe, hồ chứa nước Khe Còi, huyện Kỳ Anh; hồ chứa nước Đá Bạc, thị xã Hồng Lĩnh...cũng gặp các vấn đề về thấm, làm ảnh hưởng nghiêm trọng đến an toàn công trình và giảm khả năng giữ nước của hồ [3].

Qua nghiên cứu hồ sơ thiết kế, hồ sơ sửa chữa, nâng

cấp [4] nhóm nghiên cứu nhận thấy:

- Các hồ chứa ở khu vực phía Tây tỉnh Hà Tĩnh có trữ lượng đất đắp lớn với các chỉ tiêu cơ lý đáp ứng tiêu chuẩn, nên các giải pháp thiết kế thường sử dụng vật liệu đất tại các vị trí gần đập.

- Các hồ chứa khu vực phía Đông tỉnh Hà Tĩnh khan hiếm các mỏ đất đắp với các chỉ tiêu đáp ứng tiêu chuẩn nên các giải pháp thiết kế thường dùng vải địa kỹ thuật chống thấm hoặc xử lý khoan phụt vữa xi măng - sét. Tuy nhiên, thực tế cho thấy các phương án xử lý này đã không cho kết quả chống thấm qua thân và nền đập như mong muốn.

Việc nghiên cứu tận dụng đất bồi lắng lòng hồ làm vật liệu sửa chữa, nâng cấp đảm bảo an toàn đập ngoài ý nghĩa về mặt khoa học thực tiễn còn mang lại hiệu quả kinh tế, môi trường và xã hội cao đặc biệt đối với khu vực phía Đông tỉnh Hà Tĩnh.

Trong khuôn khổ bài báo này, nhóm tác giả sẽ trình bày kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của xi măng đến sức kháng cắt và hệ số thấm của đất bồi lắng hồ chứa nước Lối Đồng. Kết hợp với kết quả nghiên cứu từ [1] để lựa chọn ra tỷ lệ xi măng phù hợp xử lý đất bồi lắng hồ Lối Đồng. Đất bồi lắng sau khi xử lý được ứng dụng để nâng cấp đập đất hồ chứa nước Lối Đồng đáp ứng các yêu cầu theo TCVN 8216:2018 [5].

2. PHƯƠNG PHÁP VÀ KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

2.1 Hiện trạng hồ chứa nước Lối Đồng [4]

Công trình đầu mối hồ chứa nước Lối Đồng nằm trên địa bàn phường Kỳ Trinh, thị xã Kỳ Anh, tỉnh Hà Tĩnh. Theo toạ độ địa lý lưu vực hồ Lối Đồng nằm trong khoảng: Vĩ độ: 18°05'23" đến 18°06'38" vĩ độ Bắc; Kinh độ: 106°21'40" đến 106°22'10" kinh độ Đông. Hồ được xây dựng năm 1970 với diện tích lưu vực $F = 1.15 \text{ km}^2$, chiều cao đập $H = 10 \text{ m}$, chiều dài $L = 825 \text{ m}$, dung tích WBT = 0,6.106 m³.

Cao trình đỉnh đập biến đổi từ (+13,10m ÷

13,30m), bề rộng mặt đập $B=(2,60\text{m} \div 3,10\text{m})$. Kết cấu mặt đập bằng đất đồi lẫn cuội sỏi;

Thân đập : Đoạn từ K0+498 đến K0+558, dưới chân đập tại thời điểm quan trắc mực nước hồ (+11,50m) xuất hiện vết thấm, nước ướt, trũng, không thành dòng;

Mái đập thượng lưu được gia cố đá ghép khan, từ cao trình (+6,20m) đến (+12,50m). Hiện nay từ cao trình (+11,00m) trở xuống trở xuống ghép đá lát, thể nằm ổn định, chưa có biểu hiện lún trượt,

sạt trượt. Từ cao trình (+11,00m) đến cao trình (+12,50m) lát đá ghép lún trượt, rời rạc, đang thể tự do, do quá trình vận hành, cũng như tác dụng sóng đá lát bị bóc gỡ, sạt trượt, gây xói mái dẫn đến giảm hiệu quả bảo vệ mái đập trước tác động của sóng.

Mái hạ lưu: Gia cố trồng cỏ, tuy nhiên do điều kiện khắc nghiệt về thời tiết và điều kiện chăm sóc không đầy đủ, nên hiện tại mái đập hạ lưu gần như không được bảo vệ.



Hình 2.1: Hình ảnh hiện trạng đập đất hồ Lối Đồng



Hình 2.2: Mặt cắt ngang đập đất hồ Lối Đồng - tại K0+537.1

Theo báo cáo khảo sát địa chất công trình thực hiện trong dự án sửa chữa nâng cao an toàn đập tỉnh Hà Tĩnh [4]:

Nền đập Lối Đồng được cấu tạo bởi các lớp đất bồi tích (lớp 4; 5 và 6); lớp đất pha tàn tích (lớp 9); các đới đá phong hóa: phong hóa hoàn toàn (lớp 10); đới phong hóa mạnh (lớp 11 và 12) và đới phong hóa vừa (lớp 13), sản phẩm phong hóa từ đá bột kết, sét kết xen kẹp và đá cát sạn kết.

Về mặt chịu tải của nền: Các lớp đất bồi tích; pha tàn tích và các đới đá phong hóa này có sức chịu tải từ trung bình đến tốt, đủ khả năng chịu tải cho các bộ phận của công trình.

Trong thân đập có phân bố lớp cát cuội sỏi đáy lòng khe cũ (lớp K và lớp 5). Màu xám tro, xám đen, kết cấu kém chặt, chiều dày từ 0.6-0.8m; diện phân bố trong khoảng từ K0+474 đến K0+733; có chỗ thông từ thượng lưu về hạ lưu (K0+537.1) và có chỗ không thông về hạ lưu (K70+733); lớp này có hệ số thấm $K = 2.80 \times 10^{-3} \text{ cm/s}$ - thấm mạnh cần phải xử lý chống thấm.

Về chất lượng đất đắp thân đập: đất đắp đập có độ ẩm tự nhiên tương đương với độ ẩm tốt nhất (trong khoảng $W_{\text{opt}} \pm 2\%$) nhưng độ chặt không đồng đều theo diện phân bố và chiều cao đập.

Bảng 2.1: Các chỉ tiêu cơ lý của đất đắp và nền đập

Tên lớp	γ_{bh} (kN/m ³)	E (kPa)	ν	φ (độ)	C (kN/m ²)	K (m/s)
Lớp 1	20.61	4390	0.37	15.86	18.2	2.7×10^{-7}
Lớp K	19.1	5360	0.34	26.87	0	2.8×10^{-5}
Lớp 2	20.3	4670	0.37	14.25	17.5	6.7×10^{-7}
Lớp 4	20.1	4260	0.38	12.88	14.9	2.0×10^{-6}
Lớp 5	19.2	5360	0.34	26.88	0	2.8×10^{-5}
Lớp 10	20.6	4663	0.38	15.47	18.8	2.1×10^{-7}
Lớp 11	20.1	4650	0.38	17.23	19.3	3.1×10^{-7}

2.2 Kết quả thí nghiệm xác định thành phần hạt và tính chất cơ lý của đất bồi lắng Hồ chứa nước Lối Đồng

a) Phương pháp lấy và bảo quản mẫu đất bồi lắng

Mẫu đất nguyên dạng: Mẫu nguyên dạng được lấy từ ống mẫu thành dày có các thông số phù hợp theo tiêu chuẩn TCVN 2683 – 2012 [7]. Phương pháp lấy bằng phương pháp nén ép. Chiều dài mẫu nguyên dạng tối thiểu 20cm, đảm bảo đủ chiều dài để thí nghiệm xác định các tính chất cơ lý. Mẫu được lấy trong các hố khoan, bọc và gói mẫu theo quy phạm hiện hành.

Mẫu đất không nguyên dạng: Mẫu bùn bồi lắng được lấy từ công trình bằng ống thành mỏng để đảm bảo đại diện theo độ sâu. Sau đó được bọc kín bằng nilon và gói mẫu theo quy phạm hiện hành để đảm bảo độ ẩm tự nhiên.

Bảo quản mẫu: Sau khi thực hiện xong công tác lấy mẫu, các mẫu được vận chuyển về nơi tập kết. Mẫu được bảo quản tốt tránh mưa nắng, thoáng mát, khô ráo và kê cao tránh ẩm ướt. Sau đó mẫu được vận chuyển về Phòng Thí nghiệm Địa kỹ thuật, Trường Đại học Thủy lợi theo đúng tiêu chuẩn TCVN 2683-2012 [7].

b) Kết quả thí nghiệm xác định thành phần hạt và các tính chất cơ lý của các mẫu đất

Kết quả thí nghiệm thành phần hạt

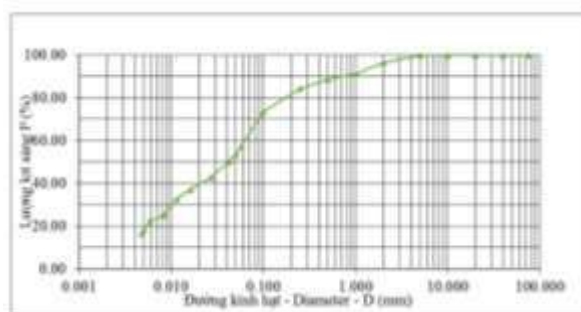
Thành phần hạt thể hiện sự phân bố cỡ hạt đất, đất có cấp phối tốt thì các cỡ hạt được phân bố

rộng, còn đất có cấp phối xấu hay không đồng nhất thì chỉ chứa các cỡ hạt trong phạm vi hẹp. Kết quả thí nghiệm đường cong thành phần hạt các mẫu đất bồi lắng hồ chứa nước Lối Đồng thể hiện trên hình 2.3.

Kết quả phân tích thành phần hạt của các mẫu đất bồi lắng có các đường kính cỡ hạt như sau: $D_{60} = 0,07 \text{ mm}$; $D_{30} = 0,016 \text{ mm}$; $D_{10} = 0,004 \text{ mm}$;

Các hệ số đồng đều và hệ số cấp phối của các mẫu đất thí nghiệm như sau: $C_u = 17,5$ và $C_c = 0,914$.

Như vậy, theo TCVN 8217-2009 [6] đất có chất lượng cấp phối tương đối tốt do chỉ thỏa mãn về hệ số không đồng nhất nhưng chưa hoàn toàn thỏa mãn về hệ số cấp phối.



Hình 2.3: Đường cong thành phần hạt đất bồi lắng hồ chứa nước Lối Đồng

Kết quả thí nghiệm các chỉ tiêu vật lý và cơ học

Kết quả thí nghiệm xác định các chỉ tiêu vật lý của đất thí nghiệm được trình bày trong bảng 2.2 và 2.3.

Bảng 2.2: Các chỉ tiêu vật lý của mẫu đất bồi lắng

Độ ẩm tự nhiên W_0 (%)	Tỷ trọng hạt G_z	Độ ẩm giới hạn đẻo W_p (%)	Độ ẩm giới hạn chảy W_L (%)	Chỉ số dẻo I_p
46,25	2,6	23,04	32,09	9,86

Bảng 2.3: Các chỉ tiêu cơ học của mẫu đất bồi lắng

Thí nghiệm đầm nén tiêu chuẩn		Thí nghiệm cắt trực tiếp		Thí nghiệm nén lún		Thí nghiệm thấm
W_{opt} (%)	γ_c (g/cm ³)	φ (độ)	C (kG/cm ²)	a_{1-2} (cm ² /kG)	E_{1-2} (kG/cm ²)	K (cm/s)
23,74	1,35	11°47'	0,130	0,039	80,68	6,59E-05

Nhận xét kết quả thí nghiệm:

- Theo TCVN 8217-2009 [6], đất bồi lắng lòng hồ có tính dẻo thấp, thuộc loại đất bụi bình thường.
- Đất bồi lắng hồ chứa nước Lối Đồng có sức kháng cắt nhỏ, hệ số thấm trung bình. Để sử dụng đắp đập cần có biện pháp tăng sức kháng cắt và giảm hệ số thấm.

Hiện nay có rất nhiều các phương pháp cải tạo chất lượng đất đắp khác nhau như:

- Phương pháp bổ sung thành phần hạt;
- Phương pháp sử dụng các phụ gia vô cơ hoặc hữu cơ.

Sự lựa chọn phương pháp có ý nghĩa hết sức quan trọng, phải đảm bảo yêu cầu về mặt kinh tế và kỹ thuật và phù hợp với đặc điểm của đất bồi lắng lòng hồ chứa.

Theo kết quả nghiên cứu của nhóm tác giả [1], trong các loại phụ gia vô cơ phổ biến chỉ có xi măng làm tăng cường độ kháng nén một trục của đất bồi lắng hồ chứa nước Lối Đồng thuộc xã Kỳ Trinh, huyện Kỳ Anh, tỉnh Hà Tĩnh. Với kết quả đó nhóm tác giả tiếp tục nghiên cứu ảnh hưởng của xi măng đến các tính chất cơ lý khác của đất bồi lắng hồ Lối Đồng. Kết quả nghiên cứu được trình bày ở phần tiếp theo.

2.3 Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của hàm lượng xi măng đến các tính chất cơ lý mẫu đất bồi lắng

a) Quy trình chế tạo mẫu đất kết hợp Xi măng

Mẫu được chế bị theo TCVN 9403: 2012 [8],

ngoài ra có tham khảo JGS 0821-2000 của Nhật Bản [9].

Đất bồi lắng lòng hồ vận chuyển về phòng thí nghiệm được phơi khô, tán nhỏ và đưa vào tủ sấy ở nhiệt độ 105°C trong 24 giờ. Đất được lấy ra khỏi tủ sấy và trộn đều với xi măng theo các tỷ lệ về khối lượng giữa xi măng và khối lượng đất khô lần lượt là 2%, 4%, 6%, 8% và 10%. Sau đó được trộn với nước để đạt độ ẩm tối ưu w_{opt} , và cho vào hộp kín bảo quản trong tủ giữ ẩm 72 giờ để cân bằng độ ẩm.

Các bước chế tạo mẫu đất kết hợp xi măng:

- Xác định khối lượng đất, khối lượng xi măng, khối lượng nước cho số lượng mẫu thí nghiệm;
- Cho lượng đất đã được cân đưa vào máy trộn đánh toi đất
- Cho 1/2 lượng nước và 1/2 lượng xi măng vào thùng trộn, trộn trong thời gian 5 phút, tiếp đến dùng bay đánh toi đất trộn. Cho tiếp lượng đất và xi măng còn lại vào trộn tiếp 5 phút sau đó dùng bay đánh lại đất, tiếp tục dùng máy trộn đánh khoảng 3 phút cho tới khi đất và xi măng thật đều mới dừng.
- Cho lượng đất và xi măng vừa trộn vào hộp kín bảo quản trong tủ giữ ẩm 72 giờ để cân bằng độ ẩm.
- Cân lượng đất cho từng mẫu để chế bị;
- Cho lần lượt 1/3 hỗn hợp vào khuôn (khuôn vỏ mẫu đã được làm sạch, đánh ký hiệu và bôi

dầu róc khuôn), dùng que có đầu được mài tròn hình viên đạn, đâm, xoạc từ ngoài vào trong theo hình xoắn ốc, lớp đầu tiên xuống tận đáy mẫu, các lớp tiếp theo sâu vào lớp trước từ 10-15mm, sau đó dùng quả đầm để đầm đến độ chặt yêu cầu. Tiếp tục tiến hành với các lớp tiếp theo cho đến khi lượng đất chứa đầy khuôn.

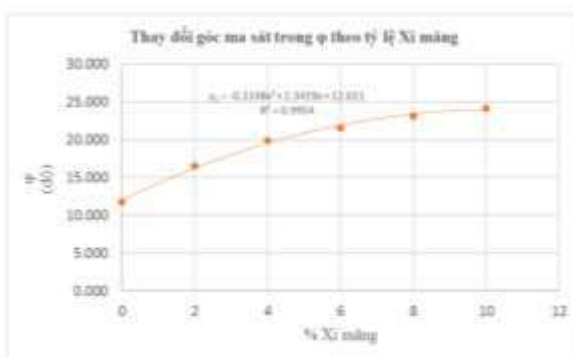
- Mẫu sau khi chế bị được bảo dưỡng trong điều kiện dưỡng ẩm 96 giờ.

b) Tổng hợp và phân tích kết quả thí nghiệm

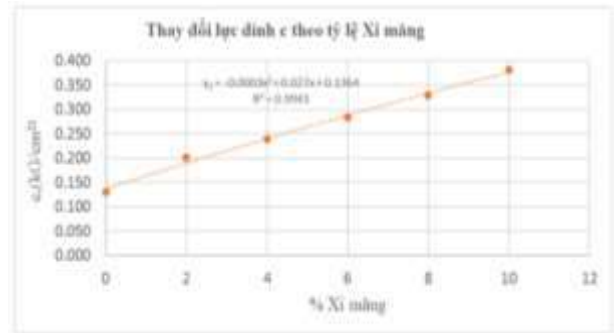
Kết quả thí nghiệm xác định chỉ tiêu cường độ kháng cắt và hệ số thấm của các mẫu đất chế bị với các tỷ lệ xi măng khác nhau được trình bày trong Bảng 2.4.

Bảng 2.4: Bảng tổng hợp kết quả thí nghiệm

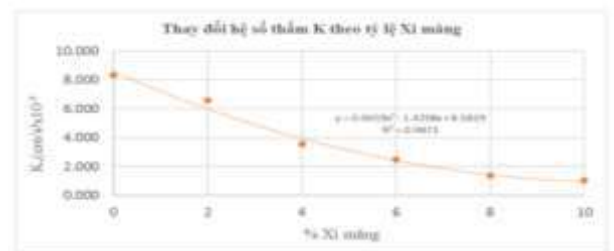
Stt	% Xi măng	Góc ma sát trong φ (độ)	Lực dính c (kG/cm ²)	Hệ số thấm 10^{-5} (cm/s)
1	0	11°47'	0.130	8.34
2	2	16°31'	0.201	6.59
3	4	19°54'	0.239	3.58
4	6	21°33'	0.283	2.47
5	8	23°10'	0.329	1.35
6	10	24°10'	0.380	1.04



Hình 2.4: Quan hệ giữa góc ma sát trong φ và hàm lượng Xi măng



Hình 2.5: Quan hệ giữa lực dính c và hàm lượng Xi măng



Hình 2.6: Quan hệ giữa hệ số thấm K và hàm lượng Xi măng

Nhận xét kết quả thí nghiệm:

Kết quả thí nghiệm cho thấy khi xử lý vật liệu đất bồi lắng bằng xi măng các chỉ tiêu cường độ chống cắt φ và c tăng còn giá trị hệ số thấm giảm khi hàm lượng xi măng tăng. Mối quan hệ giữa các đại lượng này với hàm lượng xi măng được biểu diễn bằng các phương trình (hình 2.4-2.6) với giá trị bình phương hiệu chỉnh gần bằng 0,99.

Khi hàm lượng xi măng tăng từ 0% đến 6% thì tốc độ tăng của góc ma sát trong φ nhanh hơn khi tăng từ 6% lên đến 10%. Khi hàm lượng xi măng bằng 6% thì góc ma sát trong tăng 1.82 lần còn khi hàm lượng xi măng bằng 10% thì góc ma sát trong tăng 2.05 lần.

Lực dính c tăng tỷ lệ thuận với hàm lượng xi măng. Khi hàm lượng xi măng bằng 6% thì lực dính tăng 2.17 lần còn khi hàm lượng xi măng bằng 10% thì lực dính tăng 2.92 lần.

Tương tự khi hàm lượng xi măng tăng từ 0% đến 6% thì tốc độ giảm của hệ số thấm nhanh hơn khi tăng từ 6% lên đến 10%. Khi hàm lượng

xi măng bằng 6% thì hệ số thấm giảm 3.38 lần còn khi hàm lượng xi măng bằng 10% thì hệ số thấm giảm 8.02 lần.

Kết hợp với kết quả về đặc trưng biến dạng theo [1] nhóm nghiên cứu đề xuất hàm lượng xi măng để xử lý đất bồi lắng hồ chứa nước Lối Đồng là 6%.

2.5 Ứng dụng kết quả nghiên cứu đề xuất biện pháp nâng cấp sửa chữa đập đất Hồ chứa nước Lối Đồng

Từ đặc điểm cấu tạo của đập đất hồ Lối Đồng - thân đập có phân bố lớp cát cuội sỏi đáy lòng khe cũ (lớp K và lớp 5), có chỗ thông từ thượng lưu về hạ lưu (K0+537.1), lớp này có hệ số thấm $K = 2.80 \times 10^{-3}$ cm/s. Trên cơ sở tính chất cơ lý

của đất bồi lắng lòng hồ được xử lý bằng xi măng đã trình bày ở phần trên. Nhóm nghiên cứu đề xuất giải pháp công trình để chống thấm cho đập và nền bằng tường nghiêng kết hợp chân khay. Vật liệu đắp tường nghiêng chân khay dùng đất bồi lắng lòng hồ kết hợp 6% xi măng.



Hình 2.7: Mặt cắt ngang đập đất hồ Lối Đồng tại K0+537.1 – phương án đề xuất

Bảng 2.5: Chỉ tiêu cơ lý của đất bồi lắng hồ Lối Đồng kết hợp 6% xi măng

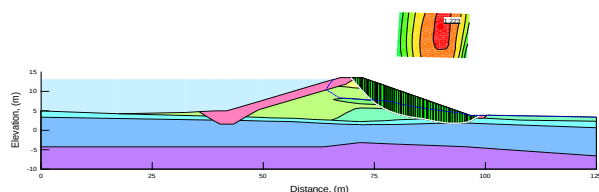
Tên lớp	γ_{bh} (kN/m ³)	E (kPa)	ν	φ (độ)	C (kN/m ²)	K (m/s)
ĐBL + 6%XM	19.5	6390	0.37	21.33	28.3	2.47×10^{-7}

Các trường hợp tính toán ổn định mái thượng, hạ lưu đập theo TCVN 8216:2018 được thể hiện ở bảng 2.6.

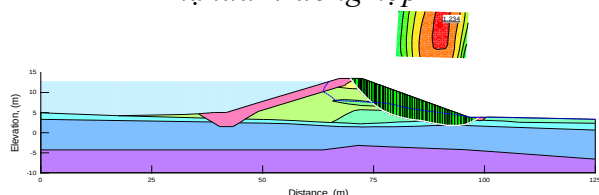
Bảng 2.6: Các trường hợp tính toán ổn định mái thượng, hạ lưu

TT	Trường hợp tính toán	Tổ hợp	Mái đập
1	Thượng lưu MNDBT, hạ lưu không có nước	Cơ bản	Hạ lưu
2	Khi hồ vận hành xả lũ thiết kế	Cơ bản	Hạ lưu
3	Khi hồ vận hành xả lũ kiểm tra	Đặc biệt	Hạ lưu
4	Khi mực nước thượng lưu rút từ MNDBT xuống MNC	Đặc biệt	Thượng lưu

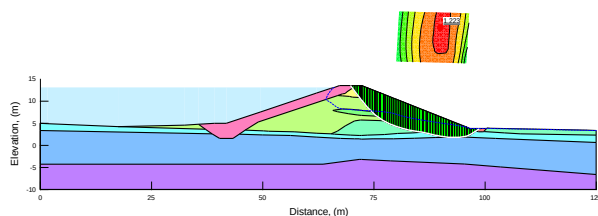
Bài toán thấm được giải bằng phương pháp phần tử hữu hạn, quá trình tính toán được thực hiện bằng phần mềm SEEPW. Hệ số ổn định mái thượng, hạ lưu đập được tính bằng phương pháp phân thoi - Morgenstern-price, quá trình tính toán được thực hiện bằng phần mềm SLOPEW. Mặt trượt nguy hiểm nhất của các trường hợp tính toán được thể hiện ở các hình 2.8÷2.11.



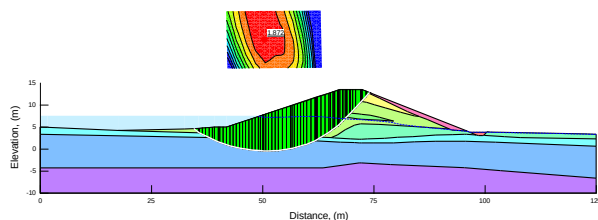
Hình 2.8: Mặt trượt nguy hiểm nhất phía hạ lưu- trường hợp 1



Hình 2.9: Mặt trượt nguy hiểm nhất phía hạ lưu- trường hợp 2



Hình 2.10: Mặt trượt nguy hiểm nhất phía hạ lưu- trường hợp 3



Hình 2.11: Mặt trượt nguy hiểm nhất phía thượng lưu- trường hợp 4

Bảng 2.7: Hệ số ổn định với các trường hợp tính toán

Trường hợp	Tổ hợp	Hệ số ổn định, K		[K]
		Thượng lưu	Hạ lưu	
1	Cơ bản		1.270	1,2
2	Cơ bản		1.234	1,2
3	Đặc biệt		1.223	1,2
4	Đặc biệt	1.872		1,1

Kết quả mô phỏng quá trình vận hành khai thác cho thấy giải pháp nâng cấp đập đất hồ Lối Đồng bằng tường nghiêng chân khay từ vật liệu đất bồi lắng kết hợp 6% xi măng đảm bảo yêu cầu an toàn ổn định theo TCVN 8216:2018.

3. KẾT LUẬN

Trên cơ sở các kết quả thí nghiệm, nhóm nghiên cứu đã lựa chọn hàm lượng xi măng để xử lý đất bồi lắng lòng hồ chứa nước Lối Đồng là 6%. Với hàm lượng này mẫu đất bồi lắng lòng hồ Lối Đồng sau khi được xử lý có cường độ kháng nén một trục nở hông tự do tăng so với ban đầu 2.77 lần, hệ số ma sát trong φ tăng 1.82 lần, lực dính c tăng 2.92 lần và hệ số thấm K giảm 3.43 lần.

Giải pháp nâng cấp đập đất hồ chứa nước Lối Đồng bằng đất bồi lắng lòng hồ kết hợp 6% xi măng đáp ứng yêu cầu kỹ thuật và khôi phục dung tích hồ.

Các kết quả nghiên cứu tính chất cơ lý đất bồi lắng lòng hồ kết hợp phụ gia xi măng cung cấp thêm giải pháp nâng cấp các đập đất khu vực phía đông tỉnh Hà Tĩnh.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Nguyễn Đình Dũng, Nguyễn Cảnh Thái, Nguyễn Công Thắng, Nguyễn Thái Hoàng (2020), “Nghiên cứu ảnh hưởng của một số loại phụ gia đến cường độ kháng nén một trục đất bồi lắng lòng hồ chứa ở Hà Tĩnh”, Tạp chí Khoa học và Công nghệ Thủy lợi, số 63, pp. 99-105.
- [2] Ủy Ban nhân dân tỉnh Hà Tĩnh - Tài liệu về công trình thủy lợi Hà Tĩnh.
- [3] Sở Nông nghiệp và PTNT Hà Tĩnh, “Báo cáo Kết quả kiểm tra, đánh giá hiện trạng an toàn đập, hồ chứa nước thủy lợi trước mùa mưa lũ năm 2020.”
- [4] Sở Nông nghiệp và PTNT Hà Tĩnh - Hồ sơ thiết kế các hồ chứa Hà Tĩnh WB8.
- [5] TCVN 8216-2018: Công trình thủy lợi - thiết kế đập đầm nén.
- [6] TCVN 8217-2009: Đất xây dựng công trình thủy lợi - Phân loại.
- [7] TCVN 2683 - 2012: Đất xây dựng - Lấy mẫu, bao gói, vận chuyển và bảo quản mẫu.
- [8] TCVN 9403-2012: Gia cố nền đất yếu bằng trụ đất xi măng.
- [9] JGS 0821-2000: Standardization of the molding procedures for stabilized soil specimens as used for QC/QA in Deep Mixing application.8