

NGHIÊN CỨU SỬ DỤNG VẬT LIỆU TẠI CHỖ ĐỂ GIA CỐ ĐẬP ĐẤT BUÔN SA**Mai Thị Hồng¹, Phạm Huy Dũng²**

Tóm tắt: *Nhiều đập đất, sau một thời gian dài làm việc, đã xảy ra sự cố hoặc đang có các nguy cơ gây mất an toàn như thân đập bị lún, nứt, sạt trượt, hoặc bị thấm mạnh. Do đó cần có biện pháp gia cố thân đập, nhằm đảm bảo sự an toàn của đập cũng như năng lực sử dụng nước của hồ chứa. Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu thực nghiệm của mối quan hệ giữa hàm lượng hỗn hợp phụ gia xi măng, vôi, vôi vật liệu đắp đập đất tại chỗ nhằm tăng khả năng chống thấm cho hỗn hợp đất đắp. Kết quả nghiên cứu cho thấy, với hàm lượng vôi 3% kết hợp với 2% xi măng (theo khối lượng) có thể làm giảm đáng kể hệ số thấm của đất đắp đập. Ngoài ra, tác giả sử dụng phần mềm Geo Studio mô phỏng quá trình làm việc của đập đất Buôn Sa, Đăk Lăc, được gia cố với ứng dụng vật liệu tại chỗ, bằng phương pháp đắp áp trực thượng lưu với các chiều dày lớp phủ thượng lưu thay đổi, để phân tích ổn định chống trượt và thấm của thân đập sau gia cố.*

Từ khóa: *Vật liệu gia cố, Nâng cấp đập, Đập đất.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Số lượng hồ chứa ở Tây Nguyên được xây dựng khá lớn, với 1193 hồ chứa (Đặng Hoàng Thanh, 2015) chiếm 18% số lượng hồ đập trong cả nước. Hồ chứa ở Tây Nguyên đa số sử dụng công trình chắn nước là đập đất. Hầu hết các đập đất được xây dựng cách đây khoảng từ 30-40 năm, trong thời kỳ đất nước còn nhiều khó khăn cả về kinh tế lẫn khoa học, do đó sau một thời gian dài làm việc, khá nhiều đập đất đã bị sự cố hoặc đang có nguy cơ sự cố do bị suy thoái. Mặt khác, Tây Nguyên có khoảng gần 56 tỷ m³ nước đến mỗi năm, trong khi đó tổng nhu cầu dùng nước cho toàn vùng vào khoảng 11 tỷ m³/năm 2015 và sẽ tăng lên khoảng 12 tỷ m³/năm vào năm 2030 (Viện Quy hoạch thủy lợi, 2014). Hiện tại nhu cầu dùng nước của Tây Nguyên, chỉ chiếm 23% lượng nước có được hàng năm ở khu vực này. Tuy vậy, tình trạng thiếu nước vào mùa khô vẫn xảy ra gay gắt, mùa mưa lại gây ra lũ lụt.

Do vậy, các biện pháp nâng cao hiệu quả khai thác và sử dụng các công trình thủy lợi hồ

chứa luôn là vấn đề quan trọng, cấp thiết. Việc cải tạo, nâng cấp các công trình thủy lợi hiện có sử dụng vật liệu tại chỗ sẽ giảm chi phí, đẩy nhanh tiến độ thi công và tiết kiệm được nguồn vật liệu ngày càng khan hiếm. Tuy nhiên, do đặc điểm cấu tạo địa chất nên đất ở khu vực Tây Nguyên thường có tính chất cơ lý đặc biệt như co ngót, trương nở, tan rã hoặc tính thấm lớn (Nguyễn Trọng Tư, 2017). Hiện tại đập đất Buôn Sa có hiện tượng thấm qua thân đập, mái hạ lưu xuất hiện nhiều các lỗ rỗng lớn. Bài viết trình bày kết quả nghiên cứu giải pháp nhằm gia cường vật liệu tại chỗ để nâng cấp hoặc sử dụng làm đất đắp đập ở đập Buôn Sa, Tây Nguyên. Trên cơ sở đó ứng dụng phần mềm Geo Studio để mô phỏng quá trình làm việc của đập đất đã ứng dụng vật liệu mới trong việc nâng cấp đập đất.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Phương pháp nghiên cứu thực nghiệm bằng các thí nghiệm trong phòng được tiến hành đối với mô vật liệu đắp đập Buôn Sa ở Tây Nguyên. Các chỉ tiêu cơ lý của đất như thành phần hạt, độ ẩm, khối lượng riêng, giới hạn chảy, giới hạn dẻo, các đặc trưng đầm nén, tính kháng cắt, tính nén lún, tính thấm và các

¹ Đại học Hồng Đức

² Đại học Thủy lợi

tính chất đặc biệt như tính co ngót, trương nở và tan rã của đất được xác định trong nghiên cứu. Từ đó đề xuất giải pháp gia cố đất để nâng cấp đập đất Buôn Sa.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Các chỉ tiêu cơ lý của đất

Kết quả thí nghiệm thành phần hạt của đất được trình bày trong bảng 1, cho thấy đất thuộc loại đất chứa sạn sỏi (Tiêu chuẩn Việt Nam 8217, 2009). Kết quả phân tích hạt, lần lượt có các đường kính cỡ hạt như sau: $D_{60} = 5,0 - 6,0$ mm; $D_{30} = 0,03 - 0,06$ mm; $D_{10} = 0,004 - 0,005$ mm. Hệ số đồng đều hạt là $C_u = 1200 - 1250$ và hệ số cấp phối $C_c = 0,1 - 0,15$. Như vậy, đất có chất lượng cấp phối tương đối tốt do chỉ thỏa mãn về hệ số đồng đều hạt nhưng chưa hoàn toàn thỏa mãn về hệ số cấp phối (Tiêu chuẩn Việt Nam 8217, 2009). Ngoài ra, theo bảng 2 cho thấy đất có tính dẻo trung bình và bụi bình thường (Tiêu chuẩn Việt Nam, 2009). Như vậy đất đập đập Buôn Sa thuộc loại đất cát pha chứa sạn sỏi.

Bảng 1. Thành phần hạt của đất thí nghiệm (%)

Sạn sỏi (2-60mm)	Cát (0.05-2mm)	Bụi (0.005-0.05mm)	Sét (<0.005)
48,16	20,08	18,11	13,65

Bảng 2. Các chỉ tiêu cơ lý của đất thí nghiệm

W_o (%)	G_s	W_L (%)	W_p (%)	I_p
23,73	2,72	38,40	24,87	13,53

Ghi chú: W_o : Độ ẩm; G_s : khối lượng riêng hạt; W_L : Giới hạn chảy; W_p : Giới hạn dẻo; I_p : chỉ số dẻo.

Các chỉ tiêu cơ học và các tính chất đặc biệt của đất được thí nghiệm và trình bày trong Bảng 3 và Bảng 4, lưu ý rằng các mẫu được chế bị với độ chặt $K = 0.95$ tức là khối lượng riêng khô của mẫu chế bị được lấy bằng 95% khối lượng riêng khô lớn nhất và độ ẩm mẫu chế bị được lấy bằng độ ẩm tối ưu (Nguyễn Văn Thơ, 2001). Sau đó các mẫu chế bị được dưỡng hộ trong bình hút ẩm 3 ngày, đem mẫu đó làm bão hòa bằng cách ngâm trong hộp nén Oedometer với thời gian 3 ngày. Để đảm bảo mẫu chế bị không bị trương nở thì trong quá trình bão hòa cần phải tác dụng áp lực nén 10kPa lên bề mặt của mẫu thí nghiệm. Sau đó các mẫu chế bị này được tiến hành các thí nghiệm xác định các chỉ tiêu cơ học bao gồm cắt trực tiếp, nén và thấm. Nhận thấy các yêu cầu về sức chịu tải, tính kháng cắt, biến dạng, co ngót, trương nở và tan rã đều đảm bảo, tuy nhiên do hàm lượng sạn sỏi cao nên không đảm bảo yêu cầu về tính thấm với hệ số thấm $K = 2,02 \times 10^{-4}$ (cm/s) (Tiêu chuẩn Việt Nam 8723, 2012).

Bảng 3. Các chỉ tiêu cơ học của mẫu đất thí nghiệm

Tính đầm nén		Tính kháng cắt		Tính nén lún		Tính thấm
W_{op} (%)	γ_{cmax} (g/cm ³)	φ (độ)	C (kG/cm ²)	a (cm ² /kG)	E_o (kG/cm ²)	K (cm/s)
12,38	1,94	21014'	0,247	0,028	93,13	2,02x10-4

Ghi chú: W_{op} : độ ẩm tối ưu, γ_{cmax} : khối lượng riêng khô lớn nhất, φ : góc ma sát trong, C: lực dính đơn vị, a: hệ số nén lún, E_o : modul biến dạng, K: hệ số thấm.

Bảng 4. Tính co ngót, tính trương nở và độ tan rã của đất

Tính co ngót		Tính trương nở			Tính tan rã	
$D_{c.ng}$ (%)	$W_{c.ng}$ (%)	$D_{tr.n}$ (%)	$W_{tr.n}$ (%)	$P_{tr.n}$ (kPa)	$D_{tr}\%$	T (s)
4,5	2,99	4,20	32,13	6	65	86400

Ghi chú: $D_{c.ng}$: độ co ngót thể tích, $W_{c.ng}$: độ ẩm giới hạn co ngót, $D_{tr.n}$: độ trương nở thể tích, $W_{tr.n}$: độ ẩm trương nở, $P_{tr.n}$: áp lực trương nở, D_{tr} : độ co tan rã, t: thời gian tan rã.

3.2. Đề xuất giải pháp nhằm gia cố đất đắp đập Buôn Sa

Vật liệu đất đắp trong nghiên cứu có tính thấm khá lớn, với hệ số thấm $K = 2.02 \times 10^{-4}$ (cm/s), trong khi đó các tính chất về biến dạng, kháng cắt và tính chất đặc biệt đều đảm bảo. Do đó kiến nghị giải pháp sử dụng chất phụ gia là chất kết dính hạt mịn nhằm giảm tính thấm của đất. Nhóm nghiên cứu đã tiến hành sử dụng các phụ gia riêng biệt như Bentonite, vôi và xi măng nhưng hiệu quả không cao. Tuy nhiên khi sử dụng đồng thời phụ gia vôi và xi măng thì không những làm giảm tính thấm mà các tính chất cơ học khác đều đảm bảo. Trong nghiên cứu, hàm lượng xi măng và vôi được sử dụng lần lượt là: 0%, 1%, 2%, 3%, 5%, 7% so với tổng khối lượng khô của đất và phụ gia (Mai Thị Hồng, 2017).

3.2.1. Quy trình chế bị mẫu khi trộn phụ gia xi măng và vôi

Trước tiên mẫu vật liệu được phơi khô trong độ ẩm tự nhiên. Sau đó tiến hành bọc kín nhằm không thay đổi độ ẩm của mẫu và tiến hành thí nghiệm xác định độ ẩm hiện tại của mẫu vật liệu. Căn cứ trên độ ẩm này, xác định được khối lượng khô của mẫu vật liệu.

Xác định độ ẩm tự nhiên của xi măng và vôi, từ đó xác định được khối lượng khô của phụ gia xi măng và vôi.

Trộn xi măng, vôi với mẫu vật liệu ở trên theo tỷ lệ % về khối lượng khô.

Chế bị các mẫu đất lẫn xi măng với độ chặt $K = 0,95$ (Nguyễn Văn Thơ, 2001).

Ngâm bão hòa mẫu trong hộp Oedometer trong thời gian 2 ngày. Trong quá trình bão hòa, tác dụng áp lực nén 10kPa để đảm bảo mẫu không bị trương nở.

Sau khi bão hòa, lấy các mẫu đất để tiến hành các thí nghiệm cần thiết.

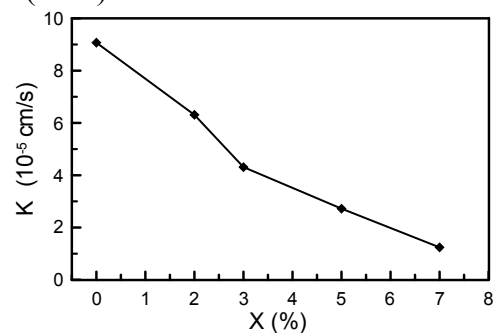
Vật liệu đất đắp Buôn Sa có tính thấm rất lớn, với hệ số thấm là $K = 2.02 \times 10^{-4}$ (cm/s). Trong khi đó các tính chất về biến dạng, kháng cắt và tính chất đặc biệt đều đảm bảo. Vì vậy trong nghiên cứu này chỉ xét ảnh hưởng sau khi pha trộn xi măng và vôi đến tính thấm của đất.

3.2.2. Kết quả thí nghiệm

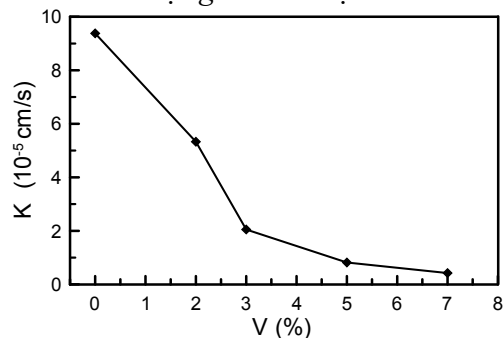
Hình 1 mô tả ảnh hưởng của hàm lượng xi măng (X) lần lượt là 0%, 1%, 2%, 3%, 5%, 7% kết hợp với 2% lượng vôi với hệ số thấm K.

Hình 2 mô tả ảnh hưởng của hàm lượng vôi (V) lần lượt là 0%, 1%, 2%, 3%, 5%, 7% kết hợp với 2% lượng xi măng với hệ số thấm K.

Kết quả thí nghiệm cho thấy hệ số thấm giảm khi tăng hàm lượng xi măng và vôi. Tuy nhiên, Hình 2 cho thấy phụ gia vôi có tác dụng giảm thấm hiệu quả hơn phụ gia xi măng. Do vậy, đề xuất sử dụng hàm lượng phụ gia vôi là 3% và xi măng là 2%. Lúc này hệ số thấm $K = 2 \times 10^{-5}$ (cm/s).



Hình 1. Ảnh hưởng của hàm lượng xi măng và 2% lượng vôi với hệ số thấm



Hình 2. Ảnh hưởng của hàm lượng vôi và 2% lượng xi măng với hệ số thấm

4. ỨNG DỤNG KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU ĐỀ NÂNG CẤP ĐẬP ĐẤT BUÔN SA, ĐẮK LẮC

4.1. Quy mô công trình đập đất hồ Buôn Sa

Hồ chứa nước Buôn Sa thuộc Buôn Reng, xã Ea'ông, xã Krông Ana, Huyện Krông Ana. Đập đất hiện nay xuất hiện hiện tượng thấm thân đập, mái thượng và hạ lưu đập chưa được gia cố, xuất hiện nhiều lỗ rỗng ở mái hạ lưu đập.

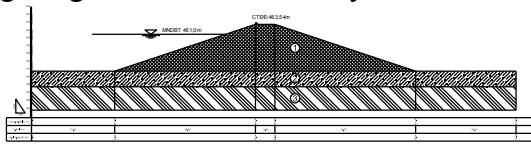
Các thông số cơ bản của đập đất Buôn Sa được thể hiện trên Bảng 5.

Bảng 5. Các thông số cơ bản của đập đất hồ chứa Buôn Sa

TT	Các thông số cơ bản	Kích thước
1	Cao trình đỉnh đập	463,54 m
2	Cao trình đỉnh tường chắn sóng	463,84 m
3	Mức nước dâng bình thường	461,0 m
4	Chiều rộng đỉnh đập	5,0 m
5	Chiều cao đập	12,0 m
6	Hệ số mái thượng, hạ lưu	3,0

4.2. Các thông số dùng trong tính toán

Mặt cắt tính toán được lựa chọn là mặt cắt lòng sông như ở sơ đồ dưới đây.



Hình 3. Mặt cắt tính toán đập Buôn Sa

Bảng 6. Các thông số của vật liệu trong tính toán

Tên lớp	γ (kN/m ³)	ϕ (độ)	C (kN/m ²)	K (cm/s)	Ghi chú
1	20,0	21,2	24,7	$2,02 \cdot 10^{-4}$	Đất đắp
2	18,5	17,7	15,5	$3,00 \cdot 10^{-5}$	Đất nền
3	19,2	24,5	22,6	$5,00 \cdot 10^{-6}$	Đất nền

4.3. Đề xuất giải pháp nâng cấp đập đất

4.3.1. Một số giải pháp nâng cấp đập đất

- Giải pháp đắp áp trúc mái thượng lưu;
- Giải pháp đắp áp trúc mái hạ lưu;
- Giải pháp đắp cả thượng và hạ lưu;
- Một số giải pháp khác như sử dụng các phụ gia hóa dẻo để khoan phụt.

4.3.2. Lựa chọn giải pháp nâng cấp đập đất

Mỗi giải pháp nâng cấp đập đất đều có ưu và nhược điểm riêng, tuy nhiên trong giới hạn nghiên cứu của bài báo tác giả lựa chọn giải pháp sử dụng vật liệu tại chỗ có trộn phụ gia để nâng cấp đập đất bằng phương pháp đắp áp trúc mái thượng lưu.

Theo kết quả nghiên cứu, khi trộn vật liệu tại chỗ với tỷ lệ phụ gia phù hợp thì hệ số thấm của vật liệu đắp đập giảm xuống còn $K = 2 \times 10^{-5}$ (cm/s), trong khi đó góc ma sát trong tăng lên giá trị $26^{\circ}7'$ và lực dính đơn vị C giảm xuống còn 20,4 (kN/m²).

Theo kết quả tài liệu về khảo sát, cấu tạo địa chất của đập Buôn Sa bao gồm các lớp đất sau:

Lớp 1: Đất đắp cát trung bình xám nâu, xám vàng chứa nhiều dăm sạn.

Lớp 2: Á Sét màu xám nâu, nâu đỏ lẫn sạn, kết cấu chặt vừa, trạng thái dẻo cứng, nguồn gốc sườn tàn tích edQ.

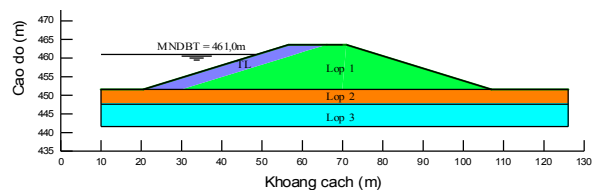
Lớp 3: Đới phong hóa IA1 - Đá phong hóa hoàn toàn thành á sét màu xám trắng, xanh nhạt, trạng thái nửa cứng, kết cấu chặt.

Tác giả lựa chọn trường hợp tổ hợp cơ bản để tính toán kiểm tra tức là mức nước thượng lưu ở mức MNDBT (462,0m) và hạ lưu không có nước.

Các chỉ tiêu cơ lý của đất nền được lấy theo tài liệu khảo sát cung cấp. Tuy nhiên chỉ tiêu cơ lý của đất đắp được lấy theo chỉ tiêu mẫu chế bị với độ chặt $K = 0,95$. Các thông số của vật liệu đắp đập được tóm tắt trong Bảng 6.

Giải pháp nghiên cứu đắp áp trúc mái thượng lưu sử dụng vật liệu tại chỗ có trộn phụ gia được đề xuất tính toán cho các chiều dày lớp phủ lần lượt là 0,0; 1,5; 2,0; 2,5 và 3,0 m. Tác giả sử dụng phần mềm SEEP/W phân tích thấm bằng, kết hợp với phần mềm SLOPE/W nhằm phân tích ổn định trượt của đập với các trường hợp chiều dày lớp phủ thượng lưu thay đổi lần lượt là 0,0; 1,5; 2,0; 2,5 và 3,0 m.

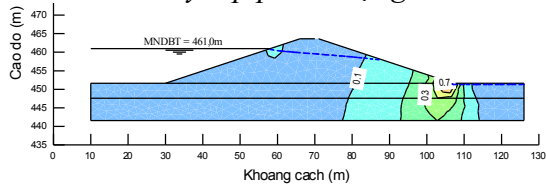
Hình 4 thể hiện sơ đồ tính toán đắp áp trúc mái thượng lưu đập Buôn Sa.



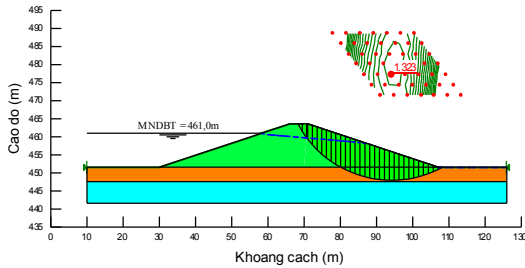
Hình 4. Sơ đồ tính toán đắp áp trúc mái thượng lưu đập Buôn Sa

4.3.3. Kết quả tính toán khi chiều dày lớp phủ thượng lưu thay đổi

- Khi chiều dày lớp phủ thượng lưu là 0 m.

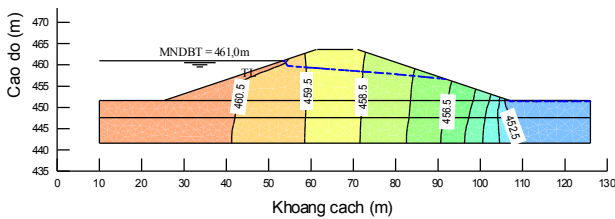


Hình 5. Phân bố gradient thấm trong thân và nền đập khi chiều dày lớp phủ $t = 0$ m

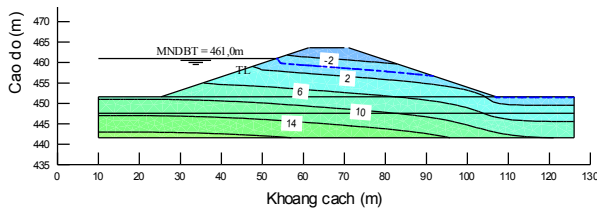


Hình 6. Kết quả phân tích ổn định trượt của đập (khi $t = 0$ m)

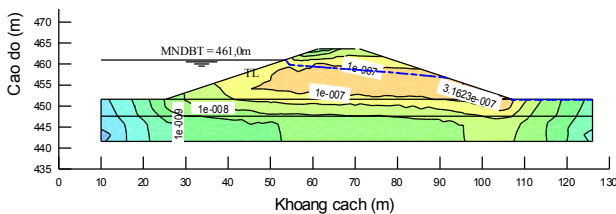
- Khi chiều dày lớp phủ thượng lưu là 1,5 m.



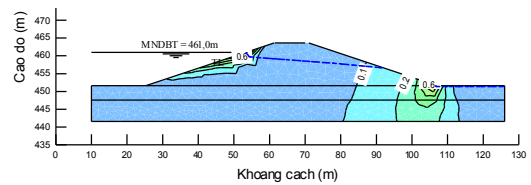
Hình 7. Phân bố cột nước tổng trong thân và nền đập ($t=1,5$ m)



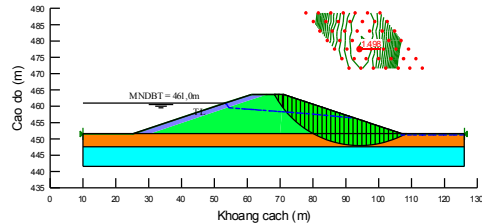
Hình 8. Phân bố cột nước áp lực trong thân và nền đập ($t=1,5$ m)



Hình 9. Phân bố vận tốc thấm trong thân và nền đập ($t=1,5$ m)

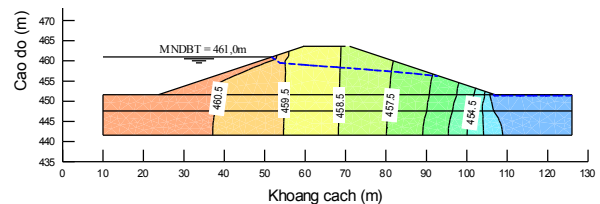


Hình 10. Phân bố gradient thấm trong thân và nền đập ($t=1,5$ m)

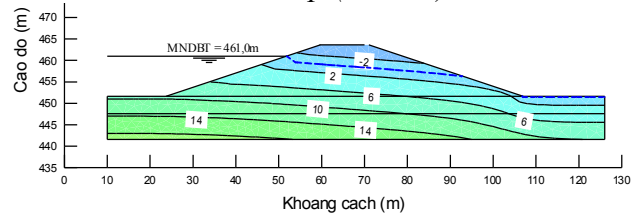


Hình 11. Kết quả phân tích ổn định trượt ($t=1,5$ m)

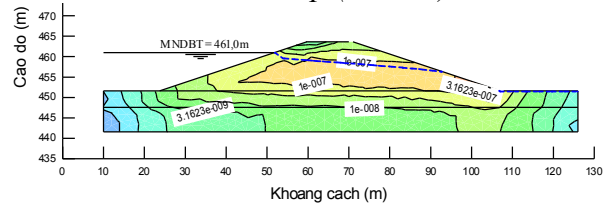
- Khi chiều dày lớp phủ thượng lưu là 2,0 m



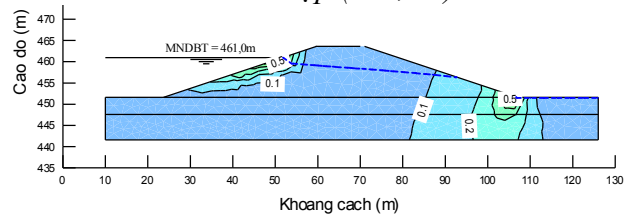
Hình 12. Phân bố cột nước tổng trong thân và nền đập ($t=2,0$ m)



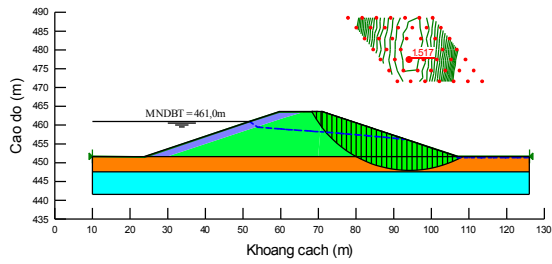
Hình 13. Phân bố cột nước áp lực trong thân và nền đập ($t=2,0$ m)



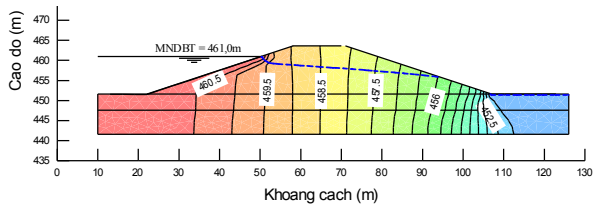
Hình 14. Phân bố vận tốc thấm trong thân và nền đập ($t=2,0$ m)



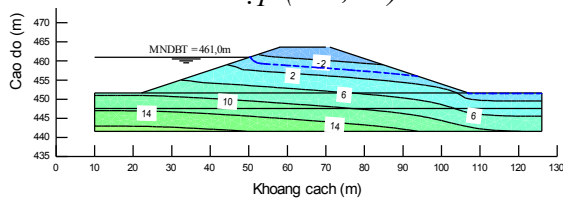
Hình 15. Phân bố gradient thấm trong thân và nền đập ($t=2,0$ m)



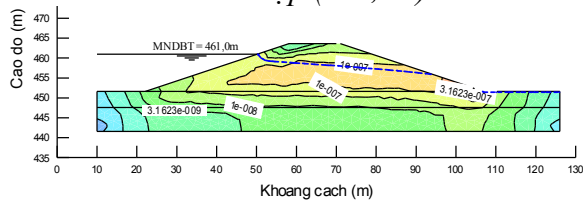
Hình 16. Kết quả phân tích ổn định trượt ($t=2,0m$)
- Khi chiều dày lớp phủ thượng lưu là 2,5 m



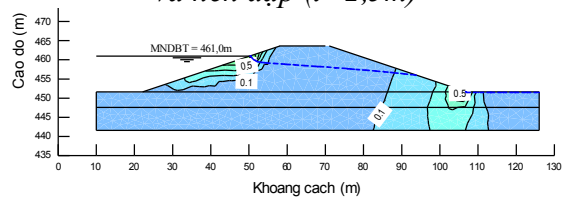
Hình 17. Phân bố cột nước tổng trong thân và nền đập ($t=2,5m$)



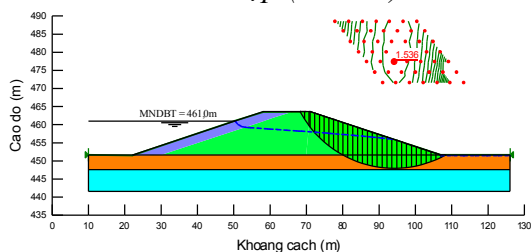
Hình 18. Phân bố cột nước áp lực trong thân và nền đập ($t=2,5m$)



Hình 19. Phân bố vận tốc thấm trong thân và nền đập ($t=2,5m$)

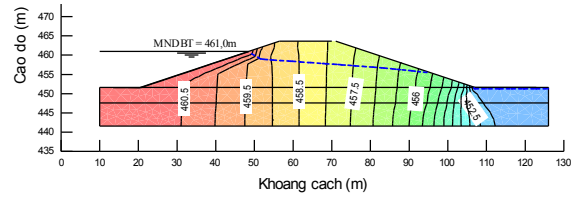


Hình 20. Phân bố gradient thấm trong thân và nền đập ($t=2,5m$)

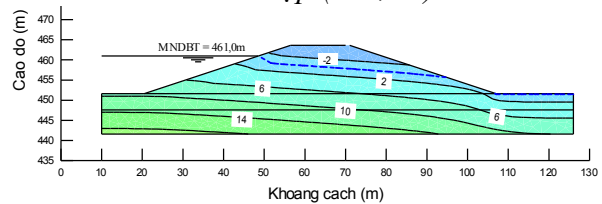


Hình 21. Kết quả phân tích ổn định trượt ($t=2,5m$)

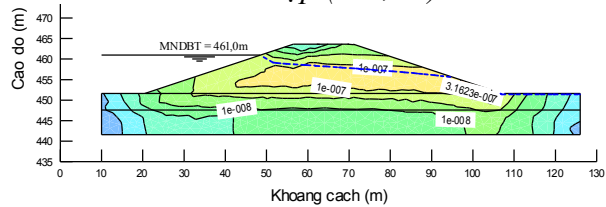
- Khi chiều dày lớp phủ thượng lưu là 3,0 m



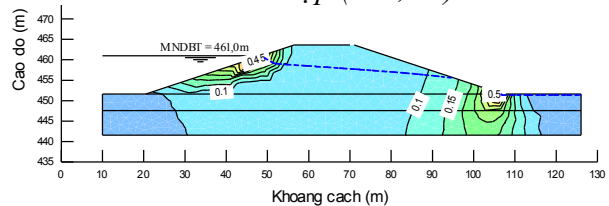
Hình 22. Phân bố cột nước tổng trong thân và nền đập ($t=3,0m$)



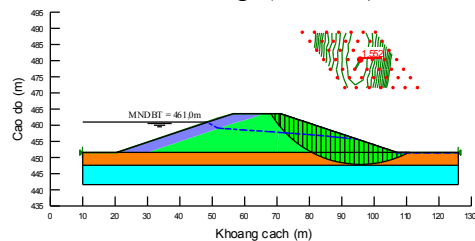
Hình 23. Phân bố cột nước áp lực trong thân và nền đập ($t=3,0m$)



Hình 24. Phân bố vận tốc thấm trong thân và nền đập ($t=3,0m$)



Hình 25. Phân bố gradient thấm trong thân và nền đập ($t=3,0m$)



Hình 26. Kết quả phân tích ổn định trượt ($t=3,0m$)

4.3.4. Tiêu chuẩn tham chiếu đánh giá

a) Yêu cầu về ổn định thấm

Theo QPVN 04-05:2012/BNNPTNT, đập hồ chứa nước Buôn Sa được phân loại là cấp III. Đất sử dụng để đắp đập Buôn Sa là đất thuộc loại cát trung bình, nên trị số gradient cho phép $[J] = 0,60$ (TCVN 8216-2009).

b) Yêu cầu về ổn định trượt

Điều kiện ổn định trượt: $K > [K]$. Theo TCVN 8216-2009, Bảng 7 quy định tính toán kiểm tra ổn định của đập đất đối với công trình cấp III, với điều kiện làm việc bình thường (cơ bản) lấy $[K] = 1,30$.

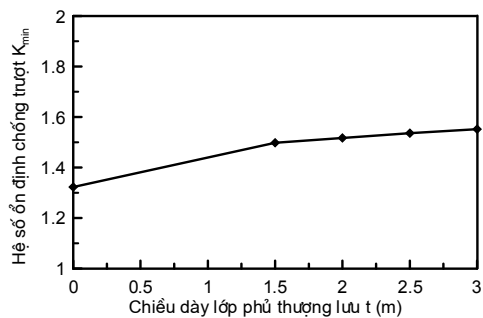
4.3.5. Tổng hợp kết quả tính toán

Kết quả tính toán trường hợp đập áp trực thượng lưu khi chiều dày lớp phủ thượng lưu thay đổi lần lượt là 0; 1,5; 2,0; 2,5 và 3m được thể hiện trên Bảng 7.

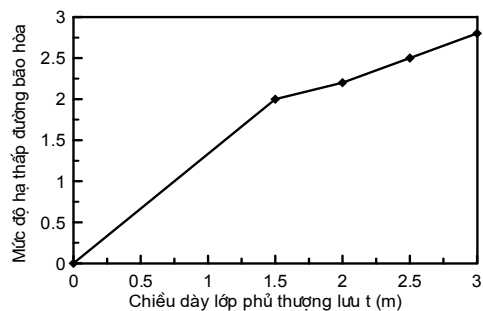
Bảng 7. Kết quả tính toán sử dụng vật liệu tại chỗ có trộn phụ gia đập áp trực thượng lưu khi chiều dày lớp phủ thượng lưu thay đổi

Thông số	Chiều dày lớp phủ thượng lưu t (m)					Điều kiện ổn định
	0,0	1,5	2,0	2,5	3,0	
Gradient J_{max}	0,73	0,69	0,60	0,58	0,55	$J_{max} = 0,60$
Hệ số ổn định chống trượt K_{min}	1,323	1,498	1,517	1,536	1,552	$K_{min} = 1,30$
Mức độ hạ thấp đường bão hòa	0	2,0	2,2	2,5	2,8	

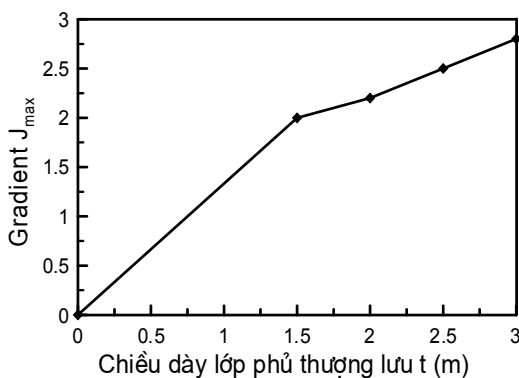
Hình 27, Hình 28 và Hình 29 lần lượt mô tả kết quả giữa chiều dày lớp phủ thượng lưu với Gradient J_{max} , hệ số ổn định chống trượt K_{min} và mức độ hạ thấp đường bão hòa. Nhận thấy, giải pháp đập áp trực thượng lưu có tính ứng dụng cao, khi càng tăng chiều dày lớp phủ thượng lưu, gradien thấm J_{max} giảm dần, hệ số ổn định chống trượt K_{min} và mức độ hạ thấp đường bão hòa tăng. Tuy nhiên, để đạt được hiệu quả cao nhất đề xuất chọn chiều dày lớp phủ thượng lưu là 2m, vì khi tăng chiều dày lớp phủ thượng lưu gradien thấm J_{max} giảm không đáng kể, hệ số ổn định chống trượt K_{min} và mức độ hạ thấp đường bão hòa tăng không nhiều. Tuy nhiên nhược điểm của phương pháp này khi thi công cần phải tháo kiệt hồ chứa, ảnh hưởng tới khả năng cung cấp nước tưới trong quá trình sửa chữa.



Hình 28. Quan hệ giữa chiều dày lớp phủ TL và hệ số ổn định chống trượt K_{min}



Hình 29. Quan hệ giữa chiều dày lớp phủ TL và mức độ hạ thấp đường bão hòa



Hình 27. Quan hệ giữa chiều dày lớp phủ thượng lưu t và Gradient thấm J

5. KẾT LUẬN

Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu các tính chất cơ lý đặc biệt của đất đắp đập Buôn Sa ở Tây Nguyên, từ đó đề ra một số giải pháp nhằm gia cường vật liệu để sử dụng chúng làm vật liệu đắp đập hoặc nâng cấp đập. Một số kết luận chính được rút ra từ các thí nghiệm trong nghiên cứu này như sau:

1. Đối với đất Tây Nguyên, trước khi sử dụng để làm vật liệu đắp đập, cần thí nghiệm

các chỉ tiêu cơ lý, các tính chất đặc biệt để có các biện pháp xử lý phù hợp.

2. Đối với loại đất có tính thấm lớn có thể áp dụng biện pháp trộn phụ gia xi măng và vôi với tỷ lệ thích hợp để giảm tính thấm. Cụ thể đối với đất đắp đập Buôn Sa, có thể trộn thêm 3% phụ gia vôi và 2% phụ gia xi măng để giảm hệ

số thấm của đất.

3. Đối với trường hợp nâng cấp đập, có thể ứng dụng vật liệu tại chỗ có sử dụng phụ gia trong trường hợp đắp áp trúc mái thượng lưu, để nâng cao hiệu quả về ổn định thấm và trượt.

4. Chiều dày lớp phủ thượng lưu khi đắp áp trúc mái có thể dao động từ 2÷3 m.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Đặng Hoàng Thanh, *Đề tài cấp bộ: “Nghiên cứu đề xuất các giải pháp nâng cao năng lực hồ chứa vừa và nhỏ đáp ứng nhu cầu cấp nước cho sản xuất, sinh hoạt và phát triển bền vững tài nguyên nước vùng Tây Nguyên”*, 2015.

Dự án quy hoạch thủy lợi tổng thể vùng Tây Nguyên - Viện Quy hoạch thủy lợi 2014

Nguyễn Trọng Tư, *Đề tài cấp bộ: “Nghiên cứu giải pháp sử dụng đất tại chỗ để xây dựng, sửa chữa và nâng cấp đập đất vừa và nhỏ Tây Nguyên”*, 2017.

Tiêu chuẩn Việt Nam, *TCVN 8217-2009, Phân loại đất xây dựng công trình thủy lợi*.

GS. Nguyễn Văn Thơ, TS Trần Thị Thanh, *Sử dụng đất tại chỗ để đắp đập ở Tây Nguyên, Nam Trung Bộ và Đông Nam Bộ*, Nhà xuất bản Nông nghiệp, 2001.

Tiêu chuẩn Việt Nam, *TCVN 8723-2012, Đất xây dựng công trình thủy lợi-Phương pháp xác định hệ số thấm của đất trong phòng thí nghiệm*.

Mai Thị Hồng, *Nghiên cứu giải pháp nhằm gia cường vật liệu đắp đập tại chỗ có tính cơ lý đặc biệt ở Tây Nguyên*, Hội nghị khoa học thường niên Đại học Thủy lợi, 2017.

Abstract:

A RESEARCH OF USING THE LOCAL MATERIAL TO REINFORCE THE BUON SA EARTH-DAM

Many earth-dams that have been using for years have been crushed or being in the risk situations such as the body of the dam is deformed, cracked, sliding, or extreme infiltration. Therefore, it is necessary to have a mean for consolidating the dam's body in order to achieve the safety of the dam, as well as the efficiency of using water of the reservoir. The paper presents the experimental results on the advantage of combining the cement-lime mixture with the local soil to improve the water-resistant ability of the filling material. The result shows that the combination of 3% lime, 2% cement (in term of weight) with the local soil can reduce significantly the coefficient of permeability of the filling mixture. In addition, the authors used Geo Studio software to simulate the operation of the earth dam's body namely Buôn Sa, Đắk Lắk, which has been reinforced by applying the proposed filling material based on the local soil with the new filled-up layer is on the upstream side and its thickness range, to analyze the shear stability and water-resistant after upgrading.

Keywords: Reinforced material, Dam upgrade, Earth dam.

Ngày nhận bài: 17/10/2018

Ngày chấp nhận đăng: 15/11/2018