

# NGHIÊN CỨU GIẢI PHÁP ĐẢM BẢO AN TOÀN THẨM CHO ĐẬP ĐẤT KHÔNG ĐỒNG CHẤT ĐƯỢC XÂY DỰNG BẰNG CÔNG NGHỆ ĐÀM NÉN Ở VÙNG TÂY NGUYÊN VIỆT NAM

Nguyễn Quang Hùng, Mai Văn Công,  
Nguyễn Văn Mạo  
Trường Đại học Thủy lợi.

**Tóm tắt:** Các đập đất không đồng chất xây dựng ở Tây nguyên Việt Nam với các thành phần đất giàu hàm lượng sét, có tính trương nở và tan rã thường có độ an toàn về thẩm không cao. Để đảm bảo an toàn cho các đập như thế cần phải tiến hành các nghiên cứu để lựa chọn giải pháp kết cấu công nghệ xây dựng và phương pháp đánh giá chất lượng đập trong quá trình thi công.

Bài báo bình luận các điều kiện xây dựng đập ở vùng Tây nguyên nước ta. Đồng thời bài báo cũng trình bày phân tích tổng hợp để lựa chọn phương án chống thấm và sử dụng phương pháp phần tử hữu hạn để phân tích cổ kết thấm làm cơ sở khoa học để lựa chọn giải pháp kết cấu, công nghệ thi công và đánh giá chất lượng đập ĐăkYên ở Kontum thuộc vùng Tây Nguyên Việt Nam.

## I. Một số vấn đề có liên quan đến xây dựng đập đất ở Tây Nguyên.

Đất được dùng để đắp đập ở Tây Nguyên phổ biến là các loại sét, á sét và đất đỏ bazan. Đất sét thuộc loại Aluvi có hàm lượng sét 15÷25%, độ ẩm tự nhiên 20÷25% dung trọng khô  $\gamma_k = 1,4\div 1,6 \text{ T/m}^3$ . Đất có nguồn gốc Bazan; đặc trưng là đất đỏ Bazan có hàm lượng hạt bụi và sét chiếm 60÷70%, độ ẩm tự nhiên thay đổi theo mùa  $W = 20\div 40\%$ , mùa khô  $W = 20\div 25\%$  dung trọng khô  $\gamma_k = 1\div 1,19 \text{ T/m}^3$ . Thực tế sử dụng các loại đất này để xây dựng đập ở Tây Nguyên thấy một số khó khăn do tính chất của đất gây nên là:

- Đất giàu hàm lượng sét nên rất nhạy cảm với nước gây khó khăn trong công tác đầm nén.

- Tính chất cơ lý của đất thay đổi nhiều theo vị trí và địa hình. Ngay trong từng lớp đất cũng có sự thay đổi. Đặc điểm này không chỉ khó khăn cho người thiết kế chọn chỉ tiêu

thiết kế mà còn khó khăn cho cả việc thi công khai thác đất có chỉ tiêu đúng qui định. Vì vậy ở trong từng khối đất đắp có sự chênh lệch lớn về  $\gamma_k$  dẫn đến sự không đồng đều về độ chặt.

- Các mỏ vật liệu thường có qui mô nhỏ phân tán nên cự ly vận chuyển vật liệu đất đắp xa, diện tích giải phóng mặt bằng lớn.

- Xen lẫn các loại đất dùng để đắp đập còn gặp phải các loại đất có tính trương nở từ trung bình đến mạnh. Để lường trước những ảnh hưởng xấu của đất có tính trương nở do bị lẫn vào khối đất đắp cần có những biện pháp công trình ứng xử thích hợp.

Tây Nguyên nằm trong vùng nhiệt đới gió mùa, có hai mùa rõ rệt. Mùa mưa từ tháng 6 đến tháng 12, mùa khô từ tháng 1 đến tháng 5. Gió thịnh hành vào mùa mưa là gió mùa Tây Nam, lượng mưa trong mùa này chiếm khoảng 75% lượng mưa cả năm, độ ẩm 87%-90%, lượng bốc hơi thấp, tháng thấp nhất là

tháng 9 ở Playku 37mm. Gió thịnh hành vào mùa khô là gió Đông Bắc, độ ẩm 74%-81%, lượng bốc hơi lớn nhất ở Tây Nguyên xảy ra trong mùa này 252mm ( tháng 3 ở Buôn Ma Thuột). Đặc điểm khí hậu này là những điều kiện không thuận lợi cho việc xây dựng đập ở Tây Nguyên, nhất là đối với những đập sử dụng đất có hàm lượng sét cao [1].

Do tính chất của đất và đặc điểm khí hậu ở Tây Nguyên không thuận lợi cho việc xây dựng đập đất đầm nén nên đã có nhiều nghiên cứu chuyên sâu về sử dụng đất tại chỗ để đắp đập.[1,2], sử dụng đất đỏ Bazan để đắp đập.[3,4], nghiên cứu kết cấu đập và giải pháp thi công đập Tây Nguyên.[5,6,10]

Tuy đã có nhiều nghiên cứu chuyên sâu về đập đất đầm nén ở Tây Nguyên nhưng áp dụng các kết quả nghiên cứu vào trong thực tế vẫn còn những hạn chế. Công tác thi công đập đất ở Tây Nguyên thường bị động về đất. Tính phổ biến nhận thấy ở các đập đất đã đắp ở Tây Nguyên là độ chặt của khối đất đắp không đồng đều dẫn tới độ tin cậy về ổn định thấm của các đập đất không cao. Nghiên cứu hiện trạng các đập đất đã xây dựng ở Tây Nguyên đã đưa ra kết luận số đập hư hỏng do thấm gây ra chiếm 75% số đập phải sửa chữa .[7]

## **II. Xây dựng đập đất Đắk Yên.**

### **1. Giới thiệu chung**

Đập Đắk Yên là đập đất tạo thành hồ chứa Đắk Yên thuộc xã Hoà Bình, thị xã Kontum, cách trung tâm thị xã 5km về phía Tây Nam có chiều dài đỉnh đập  $L = 1275\text{m}$  chiều cao của mặt cắt lớn nhất  $H_d = 25\text{m}$ . Đập có khối lượng đất đắp gần một triệu  $\text{m}^3$ . Đập được xây dựng trên nền có nhiều lớp đất xen kẽ, khả năng chống thấm kém. Đặc biệt khu vực lòng suối có thấu kính cát ở dưới tầng phủ

mềm yếu dày  $6\div 8\text{m}$ . Tại khu vực lòng suối dài 300m cần phải xử lý chống thấm và xử lý cường độ cho nền.

Đất đắp được dự kiến khai thác ở 8 mỏ vật liệu gọi tên là mỏ số 1, 2, 3, 4a, 5, 6, 7, 8, trong đó các mỏ 1,2,3,4a có cự ly vận chuyển nhỏ hơn 2km, còn các mỏ 5, 6, 7, 8 có cự ly vận chuyển từ  $5\div 7\text{ km}$ .

Đất được sử dụng để đắp đất Đắk Yên gồm bốn loại:

- Loại thứ nhất là đất sét màu nâu vàng có hàm lượng sét biến đổi từ  $44\%\div 53\%$ ,  $\gamma_k = 1,51\div 1,55\text{ T/m}^3$  có hệ số thấm  $K = 2.10^{-6}\div 1.10^{-5}\text{ cm/s}$  (gọi là lớp đất 5a).

- Loại đất thứ 2 là đất sét màu nâu đỏ, nâu vàng, hàm lượng sét biến đổi từ  $20\%\div 30\%$ ,  $\gamma_k = 1,55\div 1,65\text{ T/m}^3$ ; có hệ số thấm  $K = 1.10^{-6}\div 5.10^{-5}\text{ cm/s}$  (gọi là lớp đất 5b).

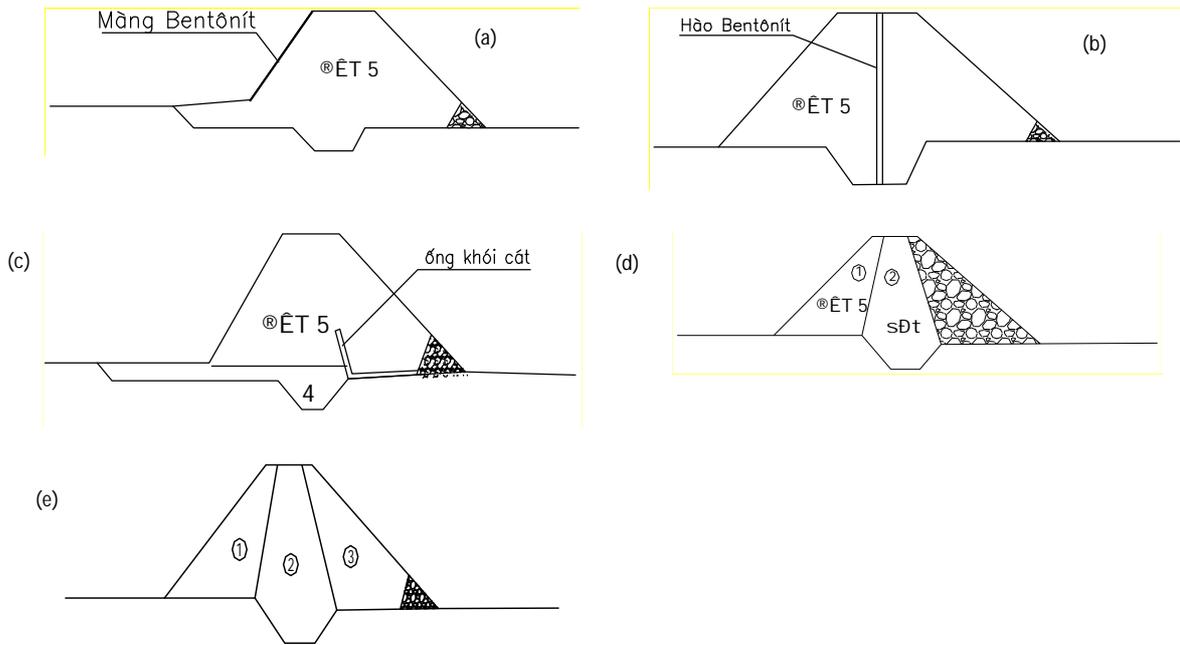
- Loại thứ ba là đất sét màu nâu đỏ lẫn nhiều sỏi sạn, hàm lượng sét  $25\%\div 35\%$ ,  $\gamma_k = 1,45\div 1,7\text{ T/m}^3$ ; có hệ số thấm  $K = 5.10^{-5}\div 1.10^{-4}\text{ cm/s}$ .

- Loại thứ tư là đất sét màu vàng lẫn sỏi sạn hàm lượng sét  $18\%\div 26\%$ ,  $\gamma_k = 1,65\div 1,75\text{ T/m}^3$ ; có hệ số thấm  $K = 1.10^{-5}\div 5.10^{-4}\text{ cm/s}$ .

Loại đất thứ nhất có ở mỏ 4a, loại thứ hai, thứ ba có tập trung ở mỏ số 3 và rải rác ở các mỏ 6, số 7. Loại đất thứ 4 có ở các mỏ 1, 5, 6, 7, 8. Sự phân bố của các loại đất trong các mỏ vật liệu đất không rõ ràng. Tính chất của các chỉ tiêu cơ lý thay đổi nhiều. Ngay trong cùng một lớp cũng có sự thay đổi lớn. Do tính không đồng nhất của các lớp đất đắp nên nghiên cứu lựa chọn giải pháp chống thấm cho đập và nền đã được coi trọng một cách đúng mức.

### **2. Lựa chọn phương án xử lý chống thấm đập Đắk Yên.**

#### **2.1. Đề xuất các phương án chống thấm.**



Hình 1 Các phương án mặt cắt đập

**\* Phương án I.**

Lựa chọn đất thuộc lớp 5 ở tám mở vật liệu đất đắp một khối có chân khay cắm sâu xuống nền và sân phủ thượng lưu bằng đất thuộc lớp 5 như đất ở thân đập. Tuy đất có hệ số thấm nhỏ nhưng khả năng lựa chọn để tạo thành đập đồng nhất rất khó khăn, để đảm bảo an toàn về thấm phương án hợp lí về kĩ thuật xây tường nghiêng chống thấm thượng lưu bằng màng bentonite (hình 1a) có  $K = 1.10^{-6}$  cm/s.

**\* Phương án II.**

Lựa chọn đất lớp 5 ở tám mở vật liệu đắp đập một khối. Cũng như phương án I, tuy đất có hệ số thấm nhỏ nhưng khả năng lựa chọn để tạo thành đập đồng nhất rất khó khăn, để đảm bảo an toàn về thấm phương án hợp lí về kĩ thuật xây tường nghiêng Xử lý chống thấm bằng màng Bentonite (hình 1b).

**\* Phương án III.**

Lựa chọn đất lớp 5 ở tám mở vật liệu đắp

đập một khối có chân khay và sân phủ chống thấm (hình 1c).

**\* Phương án IV.**

Sử dụng đất ở hai mở vật liệu 3 và 4a đắp đập nhiều khối, khối 1 đất lớp 5 ở mở số 3 có  $K=1.10^{-5} \div 5.10^{-5}$  cm/s, khối 2 (giữa) đất sét ở mở 4a có  $K= 1.10^{-5} \div 1.10^{-6}$  cm/s, khối hạ lưu dùng đá khai thác tại chỗ (hình 1d).

**\* Phương án V.**

Sử dụng đất ở ba mở vật liệu số 1, số 3 và 4a đắp đập theo nhiều khối. Khối 1 đất có  $K=1.10^{-5} \div 5.10^{-5}$  cm/s; Khối 2 đất có  $K=1.10^{-5} \div 5.10^{-6}$  cm/s; Khối 3 đất có  $K=1.10^{-5} \div 5.10^{-4}$  cm/s (hình 1e)

**2.2. Phân tích tổng hợp lựa chọn phương án kết cấu đập.**

Dựa trên các tiêu chí về điều kiện xây dựng, kinh tế, kĩ thuật đã phân tích tổng hợp như ở bảng 1 lựa chọn phương án để thiết kế kĩ thuật.

Bảng 1: Phân tích tổng hợp các phương án kết cấu đập.

TT	Tiêu chí	PAI	PAII	PAIII	PAIV	PAV
1	Hạn chế ảnh hưởng xấu do lún đất không đảm bảo chất lượng	+	+	+-	+-	+-
2	Hạn chế ảnh hưởng xấu do độ đầm chặt không đồng đều	+	+	+-	+-	+-

TT	Tiêu chí	PAI	PAII	PAIII	PAIV	PAV
3	Tận dụng vật liệu tại chỗ	+-	+-	+-	+	+-
4	Diện tích giải phóng mặt bằng mỏ vật liệu	-	-	-	+	+
5	Thuận tiện kiểm soát chất lượng khi thi công	-	-	-	+-	+-
6	Phù hợp với điều kiện xây dựng ở Việt Nam	+-	+-	+	+-	+
7	Đầu tư tài chính	-	-	+	-	+
8	<b>Tổng hợp</b>	-	-	+	+-	++

**Ghi chú:** Tốt + , Rất tốt ++ , Trung bình +- , Xấu - , Rất xấu –

Từ kết quả phân tích ở bảng 1 đã chọn phương án III và phương án V để thiết kế kỹ thuật và bản vẽ thi công.

### 3. Chỉ tiêu thiết kế đất đắp của phương án III và phương án V

Đập Đắc Yên được thiết kế vào năm 2000. Khi đó Việt Nam đang sử dụng tiêu chuẩn thiết kế đập đất TCVN 11-77 như sau:

Phương án III :  $\gamma_{\text{KTK}} = 1,6 \text{ T/ m}^3$  ,  $W = 17 \pm 2$  % ,  $\phi = 20$  ,  $C = 0,21 \text{ kg/ cm}^2$  ,  $K \leq 5 \cdot 10^{-5} \text{ cm/s}$

Phương án V ,

Khối1:  $\gamma_{\text{KTK}} = 1,65-1,7 \text{ T/ m}^3$  ,  $W = 16 \pm 2$  % ,  $\phi = 15$  ,  $C = 0,20 \text{ kg/ cm}^2$  ,  $K \leq 5 \cdot 10^{-5} \text{ cm/s}$

Khối2:  $\gamma_{\text{KTK}} = 1,44-1,49 \text{ T/ m}^3$  ,  $W = 25 \pm 2$  % ,  $\phi = 13$  ,  $C = 0,24 \text{ kg/ cm}^2$  ,  $K \leq 1 \cdot 10^{-5} \text{ cm/s}$

Khối3:  $\gamma_{\text{KTK}} = 1,5-1,63 \text{ T/ m}^3$  ,  $W = 17 \pm 2$  % ,  $\phi = 15$  ,  $C = 0,17 \text{ kg/ cm}^2$  ,  $K \leq 1 \cdot 10^{-4} \text{ cm/s}$

Nhận thấy tính phức tạp của đất đắp, thiết kế đã đề nghị sử dụng thêm tiêu chuẩn độ đầm chặt cho cả hai phương án  $I = \frac{\gamma_K}{\gamma_{\text{max}}} \geq 0,97$  để

đánh giá chất lượng đập đất Đắc Yên .

Mãi đến năm 2005 tiêu chuẩn thiết kế đập đất đầm nén 14 TCN 157-2005 mới được ban hành. Trong đó độ đầm chặt I mới được đưa vào thành chỉ tiêu thiết kế để đánh giá đất đắp đập. Vì vậy suốt thời kỳ xây dựng từ năm 2000 – 2005 việc đánh giá chất lượng đất đắp của đập Đắc Yên chỉ căn cứ vào giá trị  $\gamma_{\text{KTK}}$  (là một giá trị trung bình) nên đã xảy ra nhiều tranh cãi ảnh hưởng đến tiến độ thi công đập..

Kết quả phân tích thấm và ổn định mái bằng phần mềm GEO SLOPE như bảng 3

Kết quả tính toán bằng phần mềm GEO SLOPE cho lượng nước tổn thất thấm qua đập phương án III là 873 m<sup>3</sup>/ng.đêm, phương án

V là 894 m<sup>3</sup>/ng.đêm, hệ số ổn định trường hợp thiết kế phương án III là  $K = 1,26$ , phương án V là  $K = 1,24$ ; trường hợp kiểm tra phương án III là  $K = 1,152$ , phương án V là  $K = 1,15$  Như vậy về khả năng chống thấm và an toàn ổn định trượt mái ở hai phương án là tương đồng. Khi đó tuân thủ theo quyết định ở giai đoạn lập dự án khả thi nên đã chọn phương án III làm phương án xây dựng. [9]

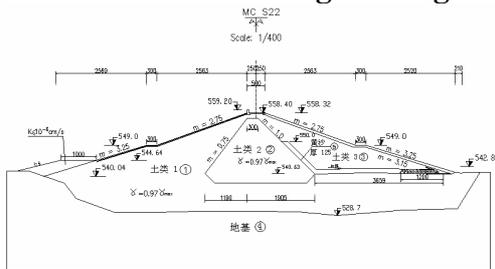
Theo phương án III, đất đắp chân khay, sân phủ và thân đập là cùng một loại đất (được gọi là đất lớp 5) khai thác ở 8 mỏ vật liệu. Do công tác giải phóng mặt bằng không đáp ứng tiến độ nên lúc đó mới chỉ được khai thác đất ở mỏ số 3. Vì vậy đất đắp vào chân khay và sân phủ (15.000 m<sup>3</sup>) bao gồm loại sét không lẫn dăm sạn và loại sét lẫn dăm sạn. Hai loại đất này có giá trị dung trọng khô khác nhau nhiều. Trong khi đó chỉ tiêu đánh giá chất lượng vẫn lấy giá trị  $\gamma_{\text{TK}}$  làm chỉ tiêu chính. Kết quả là chất lượng của 15.000 m<sup>3</sup> đất đắp đã trở thành chủ đề tranh cãi một thời gian dài.

Thực tế xây dựng đập thấy rõ khả năng chọn một loại đất ở 8 mỏ vật liệu là rất khó khăn nên đã sử dụng phương án V thay thế phương án III. Phương án V so với phương án III về kích thước, kết cấu bên ngoài và khối lượng đất đắp không có gì khác nhau. Phương án V tận dụng đất ở ba mỏ vật liệu 1, 3 và 4a đắp thành từng khối. Tuy vậy trong quá trình thi công vẫn tuân thủ theo tiêu chuẩn cũ, lấy giá trị  $\gamma_{\text{TK}}$  trung bình làm chỉ tiêu đánh giá chất lượng trong quá trình thi công. Báo cáo kết quả kiểm tra  $\gamma$  đất đắp của các cơ quan tư vấn tham gia kiểm tra theo yêu cầu của chủ

đầu tư không đồng nhất, ngay báo cáo của một cơ quan cũng khác nhau trong mỗi lần báo cáo. Ý kiến chỉ đạo từ phía quản lý muốn bổ sung thêm vào phương án V hào chống thấm bentonite. Chính sự khác nhau về kết quả kiểm tra  $\gamma$  đất đắp và ý tưởng bổ sung hào Bentonite đã làm cho cuộc tranh cãi về chất lượng đập Đắk Yên lúc bấy giờ trở nên phức tạp. Mãi đến năm 2005 tiêu chuẩn thiết kế đập đất đầm nén 14 TCN 157-2005 được ban hành, lấy giá trị độ chặt làm chỉ tiêu đánh giá chất lượng trong quá trình thi công, việc thi công đập Đắk Yên theo phương án V mới tiến hành được một cách bình thường và đã hoàn thành đưa vào sử dụng năm 2008.

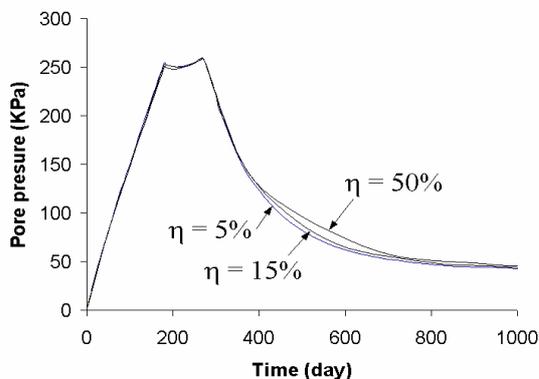
Đập Đắk Yên có nhiều khối để lại sự lo ngại hiện tượng lún không đều. Tư vấn thiết kế đã tiến hành phân tích lún để kiểm soát hiện tượng này.

#### 4. Phân tích ổn định lún của đập nhiều khối từ bài toán cổ kết giải bằng FEM, sử



Hình 2. Phân bố vật liệu đắp đập Đắk Yên

Trong tính toán đập chia thành 26 lớp, mỗi lớp dày 0,746m, bước thời gian tự thích ứng với từng lớp khác nhau, nhỏ nhất là 1,473 ngày ở lớp thứ 3, thời gian trung bình 15,938 – 16,712 ngày xảy ra ở lớp 8 và lớp 22, thời gian dài nhất 29,396 – 33,782 xảy ra ở lớp 12 và 13. Kết quả về lún như sau được thể hiện như trên hình 5.



Hình 4. Quá trình biến đổi áp lực nước lỗ rỗng tại giữa đáy đập theo thời gian

#### dụng bước thời gian tự thích ứng.

Khi sử dụng FEM giải bài toán cổ kết có xét đến bước thời gian tự thích ứng được áp dụng lý thuyết cổ kết thấm hai chiều Biot có sử dụng sai số Euclid để không chế bước thời gian trong quá trình giải bài toán cổ kết. Bước thời gian tính toán  $\Delta t$  được không chế dựa trên điều kiện không chế về tốc độ thay đổi ứng suất cũng như tốc độ tiêu tán áp lực nước lỗ rỗng:

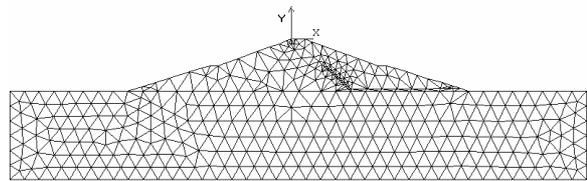
$$\Delta t_{new}^u = \sqrt{\frac{\eta_i^u}{\eta}} \Delta t_{old}^u \quad \Delta t_{new}^p = \sqrt{\frac{\eta_i^p}{\eta}} \Delta t_{old}^p$$

Trong đó :

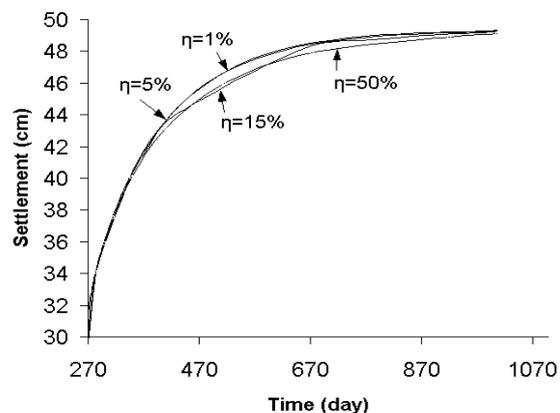
$\Delta t_{new}^p$  : bước thời gian xác định từ sai số ứng suất.

$\Delta t_{new}^u$  : bước thời gian xác định từ sai số áp lực nước lỗ rỗng.

Bước thời gian không chế được xác định là giá trị nhỏ nhất trong hai giá trị trên. [8,9].



Hình 3. Sơ đồ lưới phần tử tính toán



Hình 5. Quá trình lún đỉnh đập theo thời gian trong quá trình vận hành

## 5. Một số biện pháp để đáp ứng yêu cầu chất lượng trong quá trình xây dựng

### 5.1. Thực hiện thí nghiệm hiện trường

Trong quá trình thi công đập Đắk Yên, nhà thầu thi công đã thực hiện thí nghiệm hiện trường để đưa ra các thông số kỹ thuật đầm

nén đất nhằm đạt được độ chặt thiết kế  $I = 0,97$ . Kết quả các thí nghiệm đầm nén hiện trường đã chỉ ra được loại máy đầm, độ dày lớp đất (hm), số lần đầm cần thiết (n), độ ẩm thích hợp như ở bảng 5.

Bảng 5: Các thông số đầm nén đất ở đập Đắk Yên

Vật liệu đất	Mô vật liệu 1			Mô vật liệu 3			Mô vật liệu 4a		
	h (cm)	n (lượt)	W (%)	h (cm)	n (lượt)	W (%)	h (cm)	n (lượt)	W (%)
DYNAPAC (25T _ Tỉnh)	30	≥ 14	11 ÷ 15	30	≥ 13	16 ÷ 18	30	≥ 18	22 ÷ 25
DYNAPAC (25T _ Rung)	30	≥ 16	10 ÷ 14	30	≥ 18	16 ÷ 18	-	-	-

### 5.2 Kiểm tra chất lượng trong quá trình thi công

Thi công đập đập và giám sát chất lượng theo các thông số đầm nén đất như ở bảng 5. Từng lớp đất đập được lấy mẫu thí nghiệm để kiểm tra, độ chặt ( $I = \gamma_K / \gamma_{max}$ ) được coi là chỉ tiêu chính để đánh giá chất lượng khối đất đập. Từng khối đất được tiến hành thí nghiệm thấm hiện trường để đánh giá tiêu chuẩn thấm thiết kế thông qua hệ số thấm K.

### 5.3. Kiểm định chất lượng khi nghiệm thu

Nghiệm thu từng giai đoạn và nghiệm thu hoàn công dựa trên kết quả kiểm định chất lượng. Công tác kiểm định chất lượng đập Đắk Yên bao gồm các công việc kiểm tra ở hiện trường và tính toán kiểm định.

Các công việc kiểm tra chất lượng đất đập ở hiện trường bao gồm việc khoan lấy mẫu đất ở từng khối đập. Các mẫu được đưa về phòng thí nghiệm phân tích và xác định độ đầm chặt của đất. Tại hiện trường tiến hành thí nghiệm thấm. Báo cáo kết quả kiểm tra khi hoàn công 97% số mẫu đạt độ chặt  $I \geq I_{TK} = 0,97$ , các khối đều có hệ số thấm  $K \leq K_{TK}$  trong đó  $I_{TK}$ ,  $K_{TK}$  là độ chặt và hệ số thấm thiết kế.

Căn cứ vào các chỉ tiêu cơ lý, lực học của các mẫu đất trong báo cáo hoàn công, các tính toán đã được thực hiện để kiểm tra an toàn

thấm và an toàn ổn định mái dốc. Các kết quả tính toán kiểm định cho thấy đập đảm bảo yêu cầu về Gradien thấm J và hệ số ổn định mái dốc  $K_{\text{ổđ}} \geq [K_{\text{ổđ}}]$ .

## III. Kết luận

Tây Nguyên là nơi đã và đang xây dựng nhiều đập đất theo công nghệ đầm nén. Tính không đồng nhất của đất cùng với những thay đổi của các yếu tố khí hậu một cách mạnh mẽ theo mùa ở Tây Nguyên đã gây ra những khó khăn cho công tác xây dựng đập đất đầm nén ở vùng này. Nhiều đập đã được xây dựng đã và đang phải xử lý gia cố chống thấm.

Bài báo đã khái quát được những khó khăn trong công tác xây dựng đập đất bằng công nghệ đầm nén ở Tây nguyên đồng thời bài báo cũng trình bày các nghiên cứu trong quá trình xây dựng đập ĐắkYên để làm một ví dụ điển hình.

Các nghiên cứu trong quá trình xây dựng đập ĐắkYên và một số đập khác cũng như các nghiên cứu biện pháp gia cố chống thấm cho một số đập đã được xây dựng ở Tây Nguyên là những bài học kinh nghiệm cho công tác khảo sát thiết kế, thi công, quản lý chất lượng trong xây dựng đập đất đầm nén ở vùng này.

### **Tài liệu tham khảo.**

- [1] Nguyễn Văn Thơ, Trần Thị Thanh, Sử dụng đất tại chỗ để đắp đập ở Tây Nguyên, Nam Trung Bộ & Đông Nam Bộ, Nhà xuất bản Nông Nghiệp TP Hồ Chí Minh 2001.
- [2] Lê Thanh Bình, Nghiên cứu sử dụng hợp lí các loại đất lẫn hạt thô vùng Nam Trung Bộ, Tây Nguyên & Nam Bộ làm vật liệu đắp đập, LATS , 1977.
- [3] Vụ kĩ thuật Thủy lợi, Một số vấn đề nghiên cứu đất Bazan trong xây dựng thủy lợi, Tuyển tập hội thảo Đăk Lắc 1979.
- [4] Nguyễn Công Mẫn, Sự hình thành đất đỏ Bazan và một số tính chất của nó trong xây dựng, Tập san Thủy Lợi 9/1978.
- [5] Hoàng Minh Dũng, Nghiên cứu hiện trạng đập vật liệu địa phương miền Trung và đề xuất kết cấu đập hợp lí, LVTSKT, ĐHTL , 3/2000.
- [6] Lê Quang Thế, Nghiên cứu lựa chọn công nghệ đầm nén đập đất trong điều kiện địa chất môi trường của các tỉnh Tây Nguyên & Trung Bộ, LVTSKT- ĐHTL 3/2000.
- [7] Tăng Đức Thắng, Nghiên cứu các giải pháp đảm bảo an toàn hồ chứa vừa và lớn các tỉnh đông Nam Bộ & Tây Nguyên, Đề tài KHCN cấp bộ, Hà Nội 9/2006.
- [8] Nguyen Quang Hung. Fem on Geotechnical Structure. Doctor thesys. Wuhan University. 2004.
- [9] Nguyen Quang Hung, Fu Shao Jun, Chen Sheng Hong . Study on adaptive time step of consolidation geotechnical problems by finite element method. Rock and Soil Mechanics of China. 2005 Vol.26 No.4 P.591-595,599
- [10] Nguyễn Quang Hùng. “Nghiên cứu lựa chọn thiết bị thi công hợp lý đắp đập vật liệu địa phương khi có sử dụng đất có hàm lượng sét cao”. Đề tài nghiên cứu khoa học công nghệ cấp cơ sở. Đại học Thủy Lợi. 2007

### **Abstract:**

## **RESEARCH SOLUTIONS TO ENSURE SEEPAGE SAFETY FOR THE HOMOGENEOUS EARTH DAMS CONSTRUCTED IN THE WESTERN PLATEAU OF VIETNAM BY COMPACTION TECHNOLOGY.**

**Hung Nguyen Quang, Cong Mai Van, Mao Nguyen Van**  
*Water Resources University of VietNam.*

*In the Western plateau of Vietnam there has been constructed number of homogenous earth dams with rich clay content soil. This high clay content soil is often swollen and dissolved sensitively with water content and, therefore, the dams have relatively low seepage safety coefficient. In order to ensure safety for the dams, researches are needed in selections of structure solutions; constructed methods; and quality appraisal of execution methods.*

*In this paper, firstly comments are given for the conditions of earth dam construction in the Western plateau of Vietnam by compaction technology. Secondly, focus is paid on synthesis analysis in selecting water-proof measures for the dam system. In addition, Finite Element method (FEM) is applied to analyze consolidation process, creating scientific basis for choosing structure solutions, construction technology and quality appraisal of execution methods. Application is done for the Dak Yen dam, in Kontum province, Vietnam.*