

## **TỐC ĐỘ THI CÔNG HỢP LÝ KHI ĐẬP ĐẬP ĐẤT ĐỒNG CHẤT VỚI ĐỘ ẨM CAO Ở KHU VỰC BẮC TRUNG BỘ - VIỆT NAM**

**Trần Văn Hiến<sup>1</sup>, Lê Văn Hùng<sup>2</sup>, Trần Văn Toàn<sup>2</sup>**

**Tóm tắt:** Tác giả phân tích kết quả thí nghiệm, phân tích lựa chọn tốc độ lên đập và thực tiễn đắp đập đất ở Bắc Trung bộ, đề xuất chọn hệ số đầm nén cho phép đối với đất dính. Đồng thời đề xuất phương pháp tính toán tốc độ lên đập phù hợp khi thi công và áp dụng kiểm chứng đánh giá an toàn thi công đập Đá Hàn.

**Từ khóa:** Hệ số thấm; hệ số đầm nén; độ chặt; Đá Hàn; Tả Trạch; lực dính c; góc ma sát trong  $\varphi$ .

### **1. MỤC TIÊU NGHIÊN CỨU**

Những năm gần đây, nhiều đập đất đã và đang được xây dựng ở khu vực Bắc Trung bộ, Việt Nam (như các đập đất: Tả Trạch – Thừa Thiên Huế; Ngàn Trươi – Hà Tĩnh; Thủy Yên - Thừa Thiên Huế; Đá Hàn – Hà Tĩnh...). Quá trình xây dựng gặp rất nhiều khó khăn khi đắp đất dính trong điều kiện độ ẩm của đất và môi trường không khí cao, trong khi yêu cầu độ chặt đầm nén của thiết kế và qui chuẩn cao ( $K=0,97$ ). Việc thi công các đập đều chậm tiến độ, nguyên nhân chính là đất đắp trong điều kiện độ ẩm cao, khó đảm bảo độ ẩm để đáp với độ chặt  $K=0,97$ .

Mục đích nghiên cứu của tác giả nhằm đề xuất tốc độ thi công hợp lý khi đắp đập đất đồng chất trong điều kiện vật liệu đất và môi trường khu vực có độ ẩm cao – Bắc Trung bộ, Việt Nam.

Các mục tiêu cụ thể:

- 1) Xác định tốc độ thi công lên đập an toàn về ổn định cố kết và đề xuất qui trình tính toán phục vụ thiết kế tổ chức thi công đập đất;
- 2) Đề xuất độ chặt (hệ số đầm nén) trong thi công đối với đất dính có độ ẩm cao;
- 3) Áp dụng kết quả nghiên cứu mới vào đánh giá an toàn sau thi công của đập Đá Hàn.

### **2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU**

#### **2.1. Cách tiếp cận, phạm vi và đối tượng nghiên cứu**

Hiện nay chúng ta đang áp dụng các tiêu chuẩn (TCVN8216-2009, 2009), (TCVN8297,

2009), (QCVN04-05, 2012) và các tiêu chuẩn khác về đất xây dựng. Trong đó đáng chú ý ở điều 8.2.2 của (QCVN04-05, 2012) qui định hệ số đầm nén cho phép  $K = 0,97$ . Đây là điểm khó đạt nhất và là nguyên nhân chậm tiến độ, do không đáp được ở điều kiện độ ẩm cao, đặc biệt là về mùa mưa ở Bắc Trung bộ từ Thanh Hóa đến Thừa Thiên Huế.

Vì lẽ đó, tác giả thấy cần nghiên cứu và đề xuất giải pháp phù hợp nhằm đắp đập an toàn bảo đảm yêu cầu kỹ thuật.

Tác giả giới hạn phạm vi nghiên cứu cho khu vực Bắc Trung bộ, từ Thanh Hóa đến Thừa Thiên Huế.

Đối tượng nghiên cứu là thiết kế và thi công đập đất đồng chất trong điều kiện đất có độ ẩm cao.

#### **2.2. Phương pháp nghiên cứu**

Trên cơ sở cách tiếp cận, phạm vi và đối tượng nghiên cứu, tác giả sử dụng chủ yếu các phương pháp nghiên cứu sau:

- 1) Nghiên cứu tổng quan;
- 2) Nghiên cứu cơ sở lý thuyết, kế thừa các kết quả nghiên cứu đã được công bố.
- 3) Phương pháp phân tích ổn định dựa trên lý thuyết đàn dẻo bằng phương pháp PTHH, ứng dụng phần mềm Plaxis v.8.5 trong tính toán.

#### **3. NỘI DUNG VÀ KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU**

##### **3.1. Điều kiện tự nhiên**

- 1) Điều kiện khí hậu
- Điểm khác biệt giữa các vùng miền của Việt Nam theo địa lý, khí hậu rất rõ nét. Khu vực Bắc Trung bộ, từ Thanh Hóa đến Thừa Thiên

---

<sup>1</sup> Công ty Tư vấn Thủy lợi 2 (HEC2)

<sup>2</sup> Trường Đại học Thủy lợi.

Huế, khí hậu đặc trưng nhất ảnh hưởng đến thi công đất là mưa kéo dài (đặc biệt là Thừa Thiên Huế) và độ ẩm không khí cao đến bão hòa. Ảnh hưởng lớn của bão và điều kiện biến đổi khí hậu hiện nay.

Phần phía bắc Trung Bộ chạy dài từ Thanh Hóa đến đèo Hải Vân, mang kiểu khí hậu chuyển tiếp từ khí hậu miền Bắc sang kiểu khí hậu miền Đông Trường Sơn. Đặc điểm khí hậu nổi bật ở vùng này là sự sai lệch so với qui luật vùng nhiệt đới gió mùa: đó là mùa mưa ẩm dịch lệch về các tháng mùa đông. Thời kỳ gió mùa hạ hoạt động lại là giai đoạn gió Tây khô nóng hoạt động, một loại hình thời tiết đặc biệt nguy hiểm. Đây là thời kỳ nóng nhất trong năm, nhiệt độ cao nhất vượt trên 41°C. Đặc biệt vùng Nghệ An - Hà Tĩnh trung bình hàng năm có tới 20 - 30 ngày khô nóng. Lượng mưa đầu mùa hè (từ tháng 5 - 7) rất thấp, chẳng những không theo qui luật chung, mà thậm chí lại tạo ra tình trạng khô hạn cục bộ rất đặc trưng. Cho tới giữa mùa hè, khi vùng hoạt động của bão và dải hội tụ nhiệt đới dịch chuyển từ phía đồng bằng Bắc Bộ xuống, thì lúc đó mới bắt đầu mùa mưa ở vùng này và kéo dài tới các tháng đầu mùa đông. Lượng mưa thường tăng dần từ tháng 8, tăng vọt trong tháng 9, đạt cực đại vào tháng 9 - 10 (lượng mưa gấp 3 - 4 lần các tháng khác), kéo theo nó là mùa lũ lụt nghiêm trọng. Bão và áp thấp nhiệt đới hoạt động chủ yếu vào tháng 9, tháng 10, muộn hơn 1-2 tháng so với Bắc Bộ. Cường độ mưa bão có thể đạt tới trên 300 - 400mm/ngày, thậm chí có nơi đạt kỷ lục gần 800mm/ngày (Đô Lương, 27/9/1978). Tốc độ gió bão có thể vượt trên 40m/s; tại Kỳ Anh đã đo được gió mạnh tới 54m/s (cấp 16) ngày 30/8/1990. Về mùa đông, đầu mùa lại là thời kỳ ẩm ướt nhất trong năm (trái hẳn với Bắc bộ), độ ẩm rất cao (luôn trên 85%), mưa nhiều (tháng ít nhất trung bình cũng được 30 - 40 mm). Song, vào giữa mùa lại tương tự với Bắc Bộ, thường phải chịu ảnh hưởng của các đợt không khí lạnh mạnh ở phía Bắc xâm nhập xuống, nhiệt độ có khi rất thấp. Tuy nhiên, vẫn ít lạnh hơn so với Bắc Bộ (nhiệt độ mùa đông cao hơn đồng bằng Bắc Bộ khoảng trên 1°C).

Điều kiện độ ẩm tương đối của không khí ở khu vực hầu như quanh năm luôn lớn hơn 84%,

những này xuất hiện độ ẩm thấp hơn diễn ra rất ngắn (không quá 7 ngày vào mùa khô), những thời gian mưa kéo dài độ ẩm >(90-95)% diễn ra thường xuyên và liên tục, nhiều thời điểm bão hòa. Bảng 2.10 của (QCXDVN02:2008, 2008). Việc giảm ẩm cho đất trước khi đắp rất khó khăn.

## 2) Điều kiện địa hình địa chất

Khu vực các tỉnh Bắc Trung bộ chia ra (BNNPTNT, 2008-2010) theo hệ địa chất, phức hệ địa chất và các tổ hợp thạch học bao gồm:

– Trầm tích Hồ - Đầm lầy (gặp ở Khe Ngang, Tả Trạch – Huế; Ngàn Trươi – Nghệ An) loại này thường ở trạng thái chảy đến dẻo chảy không sử dụng đắp được đập;

– Trầm tích Aluvi và trầm tích sông, biển loại này có các chỉ tiêu cơ lý rất tốt được sử dụng chính cho đắp các khối chống thấm của đập. Loại đất này xuất hiện hầu khắp vùng nghiên cứu: Theo hồ sơ khảo sát công trình Bản Mông, Nghệ An và Ngàn Trươi, Hà Tĩnh có tên gọi là lớp 2a; Tả Trạch, Thừa Thiên Huế có tên gọi là lớp 2b...

– Sườn tàn tích và tàn tích trên đá bazan trẻ, loại này rất ít, chỉ xuất hiện tại khu vực đường Hồ Chí Minh thuộc địa phận Thanh Hóa.

– Sườn tàn tích và tàn tích trên đá biến chất (loại phiến sét, cát kết) loại này xuất hiện hầu hết trong khu vực nghiên cứu. Đất loại này có chỉ tiêu cơ lý ổn định, độ ẩm dễ phù hợp đắp đập, hệ số thấm lớn hơn so với trầm tích.

– Sườn tàn tích và tàn tích trên đá phun trào, loại này gặp ít tại khu vực Thanh Hóa, gần Cửa Đạt.

## 3) Đất xây dựng

Đặc điểm về tính chất cơ lý của các loại đất vùng này mang đặc trưng đất dính miền Bắc và không tương đồng với đất Nam Trung bộ, Đông Nam bộ và Tây Nguyên, xem “Bảng 2-2, Thành phần hóa học đất sét trầm tích Pleistocen, Holocen ở Việt Nam” (Nguyễn Ngọc Bích, 2005) có thể phân biệt theo chỉ tiêu  $Al_2O_3$ . Loại đất này có thể dùng đắp đập đồng chất hoặc đắp khối lõi đập chống thấm. (xem bảng 1). Ở khu vực nghiên cứu thường gặp đất á sét nặng, đôi chỗ là sét lẫn ít dăm sạn màu nâu vàng, nâu nhạt, loang lổ nâu đỏ. Trạng thái nửa cứng – dẻo cứng, kết cấu chặt vừa, không đều. Loại đất này có thể dùng đắp đập đồng chất hoặc đắp khối thượng lưu nếu là đập nhiều khối, không đắp lõi chống thấm được. (xem bảng 1).

**Bảng 1. Tổng hợp chỉ tiêu cơ lý của đất đắp đập các công trình khu vực Bắc Trung bộ**

Chi tiêu		Tả Trạch	Thủy Yên	Đá Hàn	Ngàn Trươi	Bản Mông
Thành phần	Hạt sét, %	30.8	20.0	17.40	28.4	35.0
	Hạt bụi, %	34.8	10.3	18.80	40.2	18.0
	Hạt cát, %	34.4	45.1	16.90	31.4	46.0
	Hạt sạn, %	-	17.1	46.90	-	1.0
	Cuội dăm, %	-	7.5	-	-	-
Hạn độ chảy, $W_T$ , %		41.0	29.5	60.39	47	43
Hạn độ dẻo, $W_P$ , %		24.5	16.5	32.01	30	24
Chỉ số dẻo, $W_N$		16.5	13.0	28.35	17	19
Độ sệt, B		0.20	-	-	-	-
Độ ẩm tự nhiên, $W_e$ , %		27.8	28.1	26.09	27	23.3
Dung trọng ướt, $\gamma_w$ (T/m <sup>3</sup> )		1.87	1.75	1.85	1.77	1.86
Dung trọng khô $\gamma_c$ (T/m <sup>3</sup> )		1.46	1.48	1.47	1.4	1.51
Tỷ trọng, D		2.72	2.71	2.73	2.73	2.72
Độ ẩm tốt nhất, $W_{op}$ %		17.28	18	18	24	-
Dung trọng, $\gamma_{max}$		1.74	1.78	1.68	1.56	-
Lực dính c, kG/cm <sup>2</sup>		0.27	0.19	0.404	0.25	0.26
Góc ma sát trong, $\phi$		18 <sup>0</sup> 2'	17 <sup>0</sup> 59'	18 <sup>0</sup> 32'	17 <sup>0</sup> 23'	14 <sup>0</sup> 53'
Hệ số ép lún (cm <sup>2</sup> /kG)		0.022	0.028	0.021	0.026	-
Môđun biến dạng tổng (kG/cm <sup>2</sup> )		44.73	32.84	-	56.9	25.39
Độ trương nở tương đối R(%)		7.6	0.93	Trương nở, co ngót yếu; không bị tan rã		
Thời gian tan rã cơ học mẫu đất		1440'	2'10"			
Hệ số thấm k (cm/s)		1x10 <sup>-5</sup>	1x10 <sup>-5</sup>	3,1x10 <sup>-6</sup>	1x10 <sup>-5</sup>	8,9x10 <sup>-5</sup>
Giá trị SPT trung bình ( $N_{30}$ )		9	-	-	-	-

*Ghi chú: Trong bảng 1, tại công trình Tạ Trạch là nghiên cứu thực nghiệm của tác giả, còn chỉ tiêu cơ lý kỹ thuật của đất đắp đập các công trình khác được tổng hợp từ hồ sơ khảo sát thiết kế được duyệt.*

Kết quả nghiên cứu trên bảng 1, trước hết tác giả kế thừa kết quả đã nghiên cứu và kết luận trong bài báo của tác giả đã công bố (Trần Văn Hiến, 2015). Trong đó cần nhấn mạnh khi hệ số đầm nén  $K=0,95$  thì hệ số thấm k của đất dính 2b đắp đập ở khu vực nghiên cứu cao tương đương khi đắp với  $K=0,97$ , còn  $\phi$ , c tăng nhẹ.

Theo kết quả nghiên cứu của (Phạm Văn Cơ, 1999) và (Nguyễn Ngọc Bích, 2005), đất dính khu vực này trương nở rất yếu ( $4 < R_N < 8$ ) hoặc không trương nở ( $R_N < 4$ ), hoàn toàn khác với đất Nam Trung bộ, Tây nguyên và Đông Nam bộ có tính trương nở mạnh hoặc rất mạnh. Vì vậy,

không nên yêu cầu một cách nghiêm ngặt như khi thiết kế đập ở Nam Trung bộ với đất trương nở mạnh. Do cách tiếp cận đất trương nở mạnh mà điều 8.2.2, (QCVN04-05, 2012) yêu cầu  $K=0,97$ .

### 3.2. Kết quả nghiên cứu tốc độ đắp đập

Đập đất đồng chất ở khu vực Bắc Trung bộ thường có chiều cao lớn nhất khoảng trên dưới 30m. Khi tính toán sử dụng chỉ tiêu cơ lý của đập Đá Hàn (Hình 1). Qui luật thay đổi của c,  $\phi$  theo độ chặt K, đã sử dụng kết quả nghiên cứu đối với đất 2b (hình 2 và 3 của (Trần Văn Hiến, 2015)). Cụ thể như sau:

**Bảng 2 Chỉ tiêu cơ lý khối đắp**

Chỉ tiêu	Đơn vị	K=0,98	K=0,95	K=0,90
$\gamma_{\text{unsat}}$	T/m <sup>3</sup>	1,99	1,93	1,83
$\gamma_{\text{sat}}$	T/m <sup>3</sup>	2,18	2,12	2,01
$\varphi$	Độ	19,1	18,1	17,1
c	kG/cm <sup>2</sup>	0,404	0,241	0,141

Ghi chú:  $\gamma_{\text{unsat}}=K \cdot \gamma_{\text{max}} (1+W_e)$ ;  $\gamma_{\text{sat}}=K \cdot \gamma_{\text{max}} (1+W_e/G)$ ; độ bão hòa  $G=64,43\%$

Tác giả sử dụng phần mềm Plaxis v.8.5, hình đàn – dẻo dựa trên phương pháp bản quyền của Trường Đại học Thủy lợi - PTHH (R.B.J Brinkgreve, 2006). Kết quả Bộ môn Địa kỹ thuật để tính toán theo mô như sau:

**Bảng 3. Các phương án nghiên cứu về tốc độ đắp đất đồng chất**

Phương án	Tốc độ nâng đắp (m/ngày đêm)			Tốc độ trung bình m/tháng
	Chiều cao nâng đắp (m)	Thời gian đắp (ngày đêm)	Thời gian giãn cách (ngày đêm)	
1	1,5	10	5	3,0
2	3,0	10	5	6,0
3	4,5	10	5	9,0

**Bảng 4. Chỉ tiêu cơ lý của nền và đắp Đá Hàn phục vụ tính toán Plaxis**

TT	Lớp đất	Kiểu	Chiều dày (m)	$\gamma_{\text{unsat}}$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\gamma_{\text{sat}}$ (kN/m <sup>3</sup> )	$k_x$ (m/ngđ)	$k_y$ (m/ngđ)	$\nu$	$E_{\text{ref}}$ (10 <sup>3</sup> kN/m <sup>2</sup> )	$c_{\text{ref}}$ (kN/m <sup>2</sup> )	$\varphi$ (°)
1	Lớp 1c	Undrained	1,2-1,8	19,3	20,2	0,0412	0,0412	0,35	30,0	27,5	14,97
2	Lớp 1d	Undrained	1,8-4,1	19,6	20,3	0,0467	0,0467	0,30	31,5	28,3	15,23
3	Lớp 4a	Undrained	1,3-1,5	22,5	24,3	0,0035	0,0035	0,424	731,0	207	37,00
4	Lớp 4b	Undrained	-	25,0	27,0	0,0010	0,0010	0,398	3697,0	1200	37,67
5	Đất đắp	Undrained	-	20,7	23,1	0,0027	0,0027	0,30	5,3	40,4	18,50
6	Đá tiêu nước	Drained	-	19,0	19,5	10	10	0,35	1500,0	0,45	45,00

Kết quả phân tích thu được:

1) Phương án 1: Đắp được thi công (theo tính toán) với tốc độ đắp 1,50m trong 10 ngày, giãn cách 5 ngày, thi công liên tục và tổng thời gian đắp xong là 300 ngày. Với cả ba trường hợp độ chặt  $K=0,90$ ;  $0,95$  và  $0,98$ , đắp không mất ổn định.

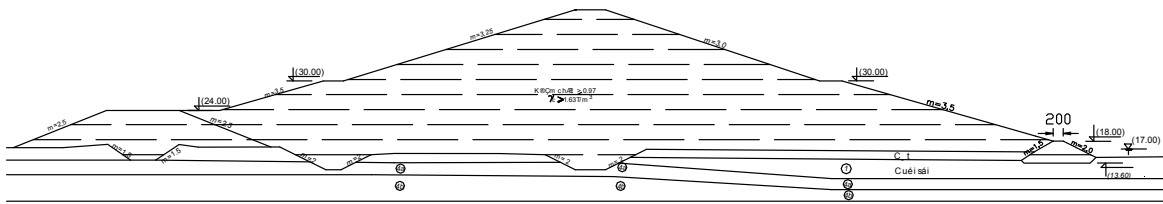
2) Phương án 2: Đắp được thi công (theo tính toán) với tốc độ đắp 3,0m trong 10 ngày, giãn cách 5 ngày.

a) Với  $K=0,98$  và  $K=0,95$  thì sau khi đắp đến chiều cao 12m thì cần phải đắp với tốc độ chậm hơn. Cụ thể cần phải tính toán thêm. Tuy nhiên, có thể tham khảo trường hợp tính toán ở phương

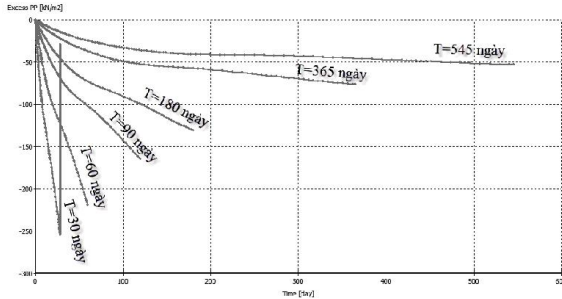
án 1, thì thời gian thi công tiếp tương đồng (thời gian dừng 60 ngày). Sau đó lại có thể thi công đắp với tốc độ như cũ là 6,0m/ tháng. Như vậy, tổng thời gian thi công đắp là 210 ngày.

b) Với  $K=0,90$  thì sau khi đắp đến chiều cao 6m thì cũng cần phải đắp với tốc độ chậm hơn. Theo kết quả tính toán ở phương án 1, thì sau khi đắp đến chiều cao 6m thì cần dừng 30 ngày. Nhưng cứ sau khi đắp 2 lớp thì lại phải dừng chờ cố kết. Về mặt chỉ đạo thi công thì không nên dùng phương án này.

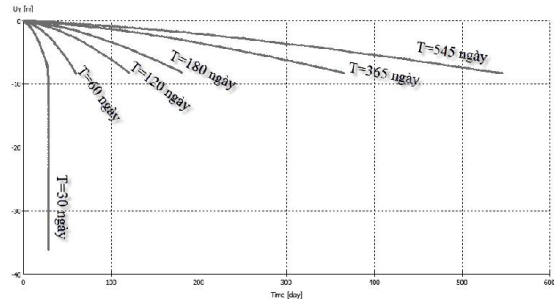
3) Phương án 3: Phương án này chỉ phù hợp trong trường hợp cần thi công vượt lũ nhanh 9,0m trong 30 ngày đầu tiên.



Hình 1. Mặt cắt điển hình đập đất đồng chất Đá Hàn



Hình 2. Biểu đồ diễn biến áp lực nước lỗ rỗng nền đập phụ thuộc tốc độ đắp đập



Hình 3. Chuyển vị đứng của đỉnh đập phụ thuộc vào tốc độ đắp đập

Trên hình 2 thể hiện áp lực nước lỗ rỗng tăng lên cho thấy, khi áp lực vượt quá giá trị nhất định, nền mất ổn định, cho ta thời gian đắp đập nhanh nhất không gây phá nền; Hình 3 cho thấy chuyển vị đứng của đỉnh đập tăng nhanh theo tốc độ đắp. Từ đó đề sơ bộ lựa chọn tổng thời gian đắp nhanh nhất không nguy hiểm do nền. Tuy nhiên vấn đề này không hệ trọng như trượt mái đập do đắp nhanh, như đã phân tích ở trên.

### 3.3. Kết quả kiểm chứng cho đập Đá Hàn

Đập có cấu tạo như trên hình 1, tiến độ thi công theo tiến độ không chế thực tế của phương án thi công đối với mặt cắt lòng sông chính (vị trí đập có chiều cao lớn nhất) như sau:

Đợt 1: Đắp đập chính từ cao trình 12,28m (vị trí thấp nhất) đến cao trình 30,00m từ ngày 10/4/2012 đến ngày 10/5/2012 (30 ngày);

Đợt 2: Đắp tiếp đập chính từ cao trình 30,00m đến cao trình thiết kế 44,20m từ ngày 01/6/2012 đến ngày 15/8/2012 (75 ngày).

Như vậy, trong quá trình đắp đã có thời gian giãn cách (ngủ đập) từ ngày 11/5/2012 đến ngày 30/5/2012, tổng cộng là 20 ngày.

Trình tự tính toán tương tự mục 0 ta có kết quả như ở bảng 5.

Kết quả bảng 5 cho thấy đập đắp với độ chặt  $K=0,97$ , rất an toàn. Đồng thời cho thấy, thi công vượt lũ đối với đập Đá Hàn, nếu đắp  $K=0,90$  vẫn có thể an toàn trong quá trình đắp, không gây trượt do đủ thời gian cố kết.

Về an toàn nền xem hình 2, hình 3 cho kết quả an toàn.

Kết luận: Với đập Đá Hàn, thực tế thi công đắp đất với  $K=0,97$  là rất an toàn, nhưng để đáp ứng  $K=0,97$ , đã chậm tiến độ 1 năm do phải chờ đất khô hơn cùng với các giải pháp tốn kém khác về thời gian và tiền của. Giá như chúng ta xem xét  $K=0,95$ , thi công với đất ẩm hơn yêu cầu ban đầu 2-3% thì có thể kịp tiến độ và giảm chi phí.

Bảng 5. Tốc độ lên đập Đá Hàn ứng với độ đầm chặt K

TT	Khối đắp	Thời gian đắp (ngày)	Thời gian giãn cách (ngày)	Hệ số ổn định mái			Chiều cao đã đắp (m)
				K=0,98	K=0,95	K=0,90	
1	Khối 1	30	20	1,413	1,415	1,434	18
2	Khối 2	75	0	1,122	1,121	1,087	14

### KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Từ những kết quả nghiên cứu, tác giả rút ra các kết luận chính sau:

Nguồn gốc hình thành, thành phần khoáng vật, chỉ tiêu cơ lý của đất dính khu vực Bắc Trung bộ tương nở yếu hoặc không tương nở.

Tính chất của đất khác với đất trương nở mạnh ở Nam Trung bộ.

Do đặc điểm khí hậu ẩm ướt thường xuyên và đặc tính hút ẩm của hạt sét nên độ ẩm của đất thường rất cao so với yêu cầu. Vì vậy, đắp đập đất dính rất khó đẩy nhanh tiến độ, nhất là khi thiết kế yêu cầu độ chặt đầm nén  $K=0,97$ . Kết quả nghiên cứu đã chỉ ra, tùy theo tốc độ đắp đập yêu cầu, chúng ta có thể chọn hệ số đầm nén thấp hơn ( $K \leq 0,95$ ), mà không lo vấn đề trương nở như đất Nam Trung bộ. Bên cạnh đó, đương nhiên phải xem xét toàn diện đối với dự án.

Khi kiểm chứng đối với đập Đá Hàn, chúng ta thấy rõ, nếu chọn  $K \leq 0,95$ , đập vẫn thi công an toàn, đúng tiến độ và sẽ không chậm tiến độ

do loay hoay giảm độ ẩm để đầm nén đạt  $K=0,97$  theo thiết kế được duyệt.

Tác giả xin có một số kiến nghị:

Nếu có cơ hội chỉnh sửa (QCVN04-05, 2012), thì không nên đưa điều kiện bắt buộc  $K=0,97$ , mà đối với khu vực Bắc Trung bộ, chỉ khuyến cáo nên chọn  $K \leq 0,97$  đối với đất dính và xem xét toàn diện các yếu tố kỹ thuật. Đất nước ta trải dài, điều kiện đất xây dựng rất khác nhau, nếu tiếp cận sai sẽ gây nhiều bất lợi.

Khi lập tiến độ và định ra tốc độ đắp đập, cần tính kiểm tra ổn định nền và ổn định cốt kết trong quá trình thi công. Việc này, có thể giúp thêm cho người thiết kế thủy công cân nhắc chọn thông số thiết kế của đập.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- BNNPTNT - *Hồ sơ khảo sát địa chất các công trình Bản Mông, Ngàn Trươi, Đá Hàn' Ta Trach, Thủy Yên* [Book]. - Hà Nội: BNNPTNT, 2008-2010.
- Nguyễn Ngọc Bích Lê Thị Thanh Bình, Vũ Đình Phụng - *Đất xây dựng - Địa chất công trình và kỹ thuật cải tạo đất trong xây dựng (chương trình nâng cao)* [Book]. - Hà Nội: NXB. Xây dựng, 2005.
- Phạm Văn Cơ - *Đặc trưng trương nở và co ngót của đất ở nước ta*, Tuyển tập kết quả Khoa học và Công nghệ 1994-1999, Viện Khoa học Thủy lợi, Tập III, [Conference]. - Hà Nội: NXB. Nông Nghiệp, 1999.
- QCVN04-05 - *Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia - Công trình thủy lợi - các quy định chủ yếu về thiết kế* [Book]. - Hà Nội: BNNPTNT, 2012.
- QCXDVN02:2008 - *Qui chuẩn xây dựng Việt Nam - Số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng* [Book]. - Hà Nội: Bộ Xây dựng, 2008.
- R.B.J Brinkgreve W. Broere - *General Information of Plaxis* [Book]. - Rotterdam: TU Delft & Plaxis b.v., 2006.
- TCVN8216-2009 - *Thiết kế đập đất đầm nén* [Book]. - Hà Nội: Bộ NN&PTNT, 2009.
- TCVN8297 - *Công trình thủy lợi - Đập đất - Yêu cầu kỹ thuật thi công bằng phương pháp đầm nén* [Book]. - Hà Nội: Bộ NN&PTNT, 2009.
- Trần Văn Hiến, Lê Văn Hùng - *Tương quan độ chặt với hệ số thấm, với lực dính và đề xuất lựa chọn hệ số đầm nén hợp lý* [Journal]. - Hà Nội: Trường Đại học Thủy lợi, Tạp chí KHKTTL&MT, 2015. - Số 50.

### Abstract:

#### THE PROPOSAL OF THE SUITABLE BANKING UP RATE OF THE HOMOGENEOUS SOIL DAM WITH HIGH MOISTURE IN THE NORTHERN CENTRAL REGION OF VIETNAM

*The author has analyzed the results of the experiment, calculated and elected the rate and the method of banking up dams in the area of Northern Central Coast of Vietnam and proposed the degree of compaction selection for sticky soil. Simultaneously, the author has proposed the methodology for the calculation of the suitable banking up rate and has applied it to verify the safety of the Da Han dam construction."*

**Keywords:** permeability coefficient; Degree of Compaction; Da Han; Ta Trach; Northern Central Region of Vietnam; dam.

---

BBT nhận bài: 15/8/2016

Phản biện xong: 06/9/2016