

## XÂY DỰNG HỆ SỐ CHUYỂN ĐỔI ĐẤT ĐÀO SANG ĐẤT ĐẤP KHU VỰC ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG

ThS. Nguyễn Mạnh Hà  
Viện Kinh tế và Quản lý thủy lợi

**Tóm tắt:** Hệ số chuyển đổi đất đào sang đất đắp ( $K_{CD}$ ) là một chỉ số quan trọng trong việc lập và quản lý chi phí đầu tư xây dựng công trình. Từ trước tới nay, hệ số này chưa đề cập đến vùng có nền đất yếu trong khi đó thiết kế thi công công trình đất có hệ số đầm nén ( $K$ ) tương đối cao 0,85 và 0,90 như vùng đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL). Trong nghiên cứu này đã đưa ra được quan hệ để xác định hệ số  $K_{CD}$  theo dung trọng khô của đất tự nhiên ứng với đất đắp thiết kế có hệ số đất đắp đầm nén 0,85 và 0,90. Từ các quan hệ này để xác định khối lượng đất đào theo đất đắp thiết kế phục vụ lập dự toán và thanh toán khối lượng thi công công trình đất ở vùng ĐBSCL.

**Từ khóa:** Hệ số chuyển đổi, đất đào, đất đắp

**Summary:** Coefficient of Conversion from digging soil to embankment earth ( $K_{CD}$ ) is important indicator in establishment and management of construction costs. At the current, this coefficient is not concern at the weak soil while design of earth work for dikes and embankments still requirement at that areas with relatively high coefficient of compressibility ( $K$ ) 0,85 and 0,90, for example in Mekong delta. This research have been developed interrelation equations to calculate  $K_{CD}$  from the dry weigh of natural soil which use for dike and embankment work at  $K = 0,85$  and  $K = 0,90$ . From this interrelation we can calculate the amount of digging soil following to the design embank earth and uses to estimation of costs for earth execute the work of hydraulic projects in Mekong delta areas.

**Keywords:** conversion factor, digging soil, embankment earth

### I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Thi công công trình đất đắp và bờ kênh bằng phương pháp đầm nén rất phổ biến ở ĐBSCL. Quá trình thành tạo địa chất và thủy văn vùng này khác hẳn các vùng khác trên cả nước nên việc thiết kế và thi công công trình đất có đặc điểm riêng biệt. Trong khi đó, hệ thống định mức chung cho công tác thi công đất chưa đề cập đến các đặc điểm riêng biệt cho vùng ĐBSCL. Thực tế thi công đắp đập đất ở đồng bằng sông Cửu Long hơn 10 năm qua thấy các tính chất cơ lý của đất có đặc thù riêng biệt như độ toi xốp, độ ẩm, dung trọng, tính nở ròi... khác với những quy định trong hệ thống

định mức hiện nay. Vì vậy khi đắp đất, việc tính toán chính xác khối lượng đất cần đào để đắp là một việc hết sức cần thiết để bảo đảm yêu cầu kỹ thuật và kinh tế theo qui định thường gặp nhiều khó khăn.

Tại văn bản công bố định mức dự toán xây dựng công trình [1] có đưa ra bảng hệ số chuyển đổi bình quân từ đất đào sang đất đắp nhưng không đề cập đến hệ số chuyển đổi cho những loại đất có dung trọng nhỏ nhưng lại đắp với hệ số đầm nén lớn khi thiết kế công trình đất ở vùng ĐBSCL. Mặt khác, hệ số chuyển đổi bình quân theo văn bản đã công bố chỉ có tính chất tham khảo nên việc sử dụng cho một công trình hay một khu vực nhất định là không phù hợp. Hướng dẫn tại văn bản định mức công bố đã cho phép tổ chức tư vấn căn

Người phân biên: TS. Đặng Ngọc Hạnh  
Ngày nhận bài : 12/7/2013, Ngày thông qua phân biên:  
08/8/2013, Ngày duyệt đăng: 10/12/2013

cứ vào tính chất cơ lý của loại đất và đá hỗn hợp để đắp và yêu cầu kỹ thuật cụ thể để tính toán lại hệ số chuyển đổi cho phù hợp. Vì vậy, việc nghiên cứu tính toán hệ số chuyển đổi đất đào sang đất đắp có hệ số đầm nén thiết kế phổ biến 0,85 và 0,90 tại vùng ĐBSCL là cần thiết và phù hợp với các qui định hiện hành của Nhà nước về đầu tư xây dựng công trình [2], [3].

Trong những năm gần đây, Viện Kinh tế và quản lý thủy lợi đã phối hợp với các Ban quản lý xây dựng công trình thuộc Bộ NN&PTNT và các địa phương xây dựng bổ sung nhiều định mức, dự toán công tác đất mà hệ thống định mức xây dựng cơ bản chung chưa đề cập tới và được các cơ quan đơn vị cũng như Bộ NN&PTNT đánh giá cao.

## II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Lấy mẫu đất tại các vùng đại diện cho khu vực ĐBSCL, xác định các chỉ tiêu cơ lý của đất theo phương pháp phân tích hiện hành [4]. Các kết quả thí nghiệm mẫu đã được sử dụng để thiết kế và thi công hàng loạt các dự án thủy lợi ở vùng ĐBSCL trong những năm gần đây ở các tỉnh Sóc Trăng, Bạc Liêu, Kiên Giang, An Giang, Cà Mau và thành phố Cần Thơ.

Sử dụng phương pháp nghiên cứu tương quan để xây dựng phương trình tổng quát giữa dung trọng đất tự nhiên và hệ số chuyển đổi từ đất đào sang đất đắp và xác định bảng hệ số chuyển đổi đất đào sang đất đắp điển hình cho khu vực ĐBSCL.

Hệ số chuyển đổi đất đào sang đất đắp thực tế được xác định trực tiếp từ kết quả phân tích các mẫu đất tự nhiên và mẫu đất công trình đã thi công vùng ĐBSCL theo công thức sau [3], [4]:

$$K_{CDTT} = \frac{\gamma_K}{\gamma_e} \quad (1);$$

$$\gamma_{KTK} = K_{yc} \times \gamma_{Kmax} \quad (2)$$

trong đó:

$\gamma_{Kmax}$ : Dung trọng khô lớn nhất của đất đắp;

$\gamma_{KTK}$ : Dung trọng khô thiết kế của đất đắp;

$\gamma_e$ : Dung trọng khô của đất tự nhiên;

$K_{yc}$ : Hệ số đầm nén yêu cầu của thiết kế.

Các chỉ tiêu cơ lý của đất tại công thức trên ( $\gamma_{Kmax}$ ,  $\gamma_K$ ) được xác định từ kết quả thí nghiệm chỉ tiêu cơ lý của đất tại một số tỉnh, khu vực có nền đất tương đối đặc thù cho toàn vùng ĐBSCL, có rất nhiều các dự án thủy lợi đã và đang xây dựng trong những năm qua như Cà Mau, Bạc Liêu, Sóc Trăng, An Giang...

Trong nhiều năm qua, Viện Kinh tế và Quản lý thủy lợi đã phối hợp với Ban quản lý đầu tư và xây dựng thủy lợi 10 là Ban quản lý dự án thủy lợi vùng ĐBSCL trực thuộc Bộ NN&PTNT để thực hiện nhiều nhiệm vụ xây dựng định mức dự toán cho công tác đất ở các dự án thủy lợi trong vùng. Các tài liệu sử dụng trong bài viết này đã được thực tế kiểm chứng và đảm bảo thỏa mãn lợi ích các bên liên quan gồm nhà nước, nhà thầu thi công và các chủ đầu tư. Nhiều kết quả thực hiện các nhiệm vụ đã được Bộ NN&PTNT ban hành thành các văn bản công bố định mức xây dựng chuyên ngành như định mức đắp đất trong nước, định mức đắp đất mang công vùng ĐBSCL...

## III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU TÍNH TOÁN HỆ SỐ CHUYỂN ĐỔI ĐẤT ĐÀO SANG ĐẤT ĐẮP VÙNG ĐBSCL

### 3.1 Nghiên cứu tính toán $K_{CD0,85}$ ứng với đất đắp thiết kế có hệ số đầm nén $K=0,85$

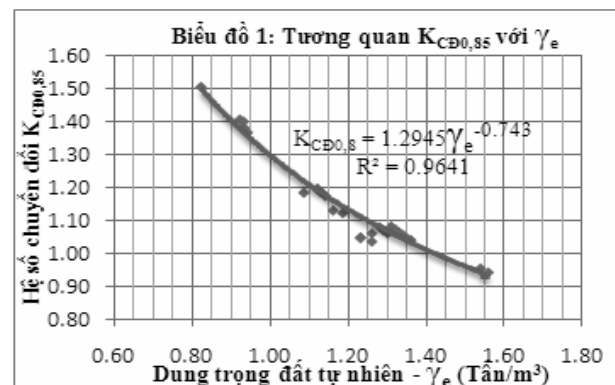
Kết quả phân tích cơ lý mẫu đất tự nhiên và mẫu đất đắp thiết kế có các chỉ tiêu phân tích chính bao gồm dung trọng khô lớn nhất của đất đắp và dung trọng khô của đất tự nhiên. Từ công thức (1) tính toán được hệ số chuyển đổi thực tế và tất cả được sắp xếp trong bảng 1.

Bảng 1: Kết quả thí nghiệm mẫu và  $K_{CDTT}$  ứng với độ chặt đầm nén đất đắp  $K = 0,85$ 

Địa điểm nghiên cứu	Mẫu thí nghiệm	Dung trọng khô lớn nhất của đất đắp ( $\gamma_{K_{max}}$ ) (tấn/m <sup>3</sup> )	Dung trọng yêu cầu của đất đắp ( $\gamma_{yc}$ ) (tấn/m <sup>3</sup> )	Dung trọng khô của đất tự nhiên ( $\gamma_e$ ) (tấn/m <sup>3</sup> )	Hệ số chuyển đổi thực tế ( $K_{CDTT}$ )
Huyện Giá Rai tỉnh Bạc Liêu	Mẫu 1	1,51	1,284	0,930	1,380
	Mẫu 2	1,665	1,415	1,310	1,080
	Mẫu 3	1,575	1,339	1,140	1,174
	Mẫu 4	1,665	1,415	1,360	1,041
Huyện Giá Rai tỉnh Bạc Liêu	Mẫu 1	1,519	1,291	1,231	1,049
	Mẫu 2	1,516	1,289	1,231	1,047
	Mẫu 3	1,511	1,28435	1,085	1,184
	Mẫu 4	1,565	1,33025	1,185	1,123
Huyện Long Phú tỉnh Sóc Trăng	Mẫu 1	1,511	1,28435	0,95	1,352
	Mẫu 2	1,580	1,343	1,185	1,133
Huyện An Biên tỉnh Kiên Giang	Mẫu 1	1,450	1,2325	0,82	1,503
	Mẫu 2	1,660	1,411	1,35	1,045
Huyện Chợ Mới tỉnh An Giang	Mẫu 1	1,626	1,3821	1,322	1,045
	Mẫu 2	1,615	1,37275	1,327	1,034
	Mẫu 3	1,612	1,3702	1,316	1,041
	Mẫu 4	1,603	1,36255	1,296	1,051
Thành phố Cần Thơ	Mẫu 1	1,536	1,3056	1,26	1,036
	Mẫu 2	1,573	1,33705	1,26	1,061
	Mẫu 3	1,542	1,3107	1,16	1,130

Phân tích tương quan giữa hai đại lượng dung trọng đất tự nhiên và  $K_{CDTT}$  có hai hàm số có thể được lựa chọn đó là hàm đường thẳng và hàm số mũ (dạng Exponential và Power). Tác giả đã tiến hành thử lựa chọn cho các hàm và kết quả cho thấy, nếu sử dụng hàm đường thẳng thì hệ số tương quan  $R^2 = 0,926$ ; nếu sử dụng hàm số mũ dạng Exponential thì cho  $R^2 = 0,943$ ; và cuối cùng lựa chọn hàm số mũ dạng Power cho kết quả hệ số tương quan cao nhất  $R^2 = 0,964$  có nghĩa là sự tương quan khi lựa chọn hàm số này sẽ cho kết quả chính xác nhất. Do vậy, tác giả lựa chọn tương quan hàm số mũ dạng Power và được biểu diễn trên biểu đồ 1. Qua đó, tìm được phương trình được phương trình tổng quát dạng hàm số mũ xác định hệ số chuyển đổi đất đào sang đất đắp thiết kế có hệ số đầm nén  $K = 0,85$  như sau:

$$K_{CD0,85} = 1,294\gamma_e^{-0,743} \quad (3)$$



### 3.2 Nghiên cứu tính toán $K_{CD0,90}$ ứng với đất đắp thiết kế có hệ số đầm nén $K=0,90$

Tương tự như trên, các mẫu đất tự nhiên và các mẫu đất được đắp và thi công đầm nén đạt độ chặt  $K = 0,9$  cũng được phân tích cho các vùng đại diện đang có nhiều dự án thủy lợi với

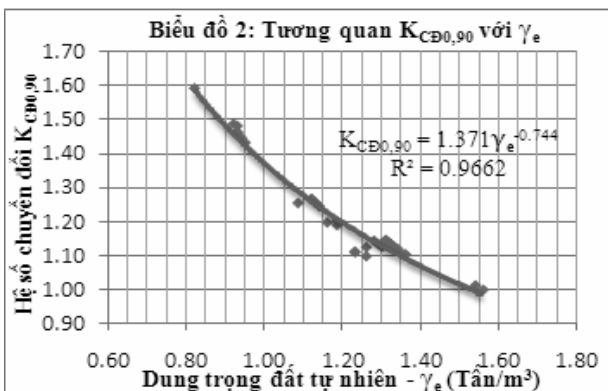
công tác đất rất lớn. Các số liệu thí nghiệm mẫu đất cả đất đắp hoàn công và đất tự nhiên đào để đắp và tính toán được hệ số chuyển đổi thực tế được sắp xếp trong bảng 2.

Bảng 2: Kết quả thí nghiệm mẫu và  $K_{CDTT}$  ứng với độ chặt đất đầm nén đất đắp  $K = 0,90$

Địa điểm nghiên cứu	Mẫu thí nghiệm	Dung trọng khô lớn nhất của đất đắp ( $\gamma_{Kmax}$ ) (tấn/m <sup>3</sup> )	Dung trọng yêu cầu của đất đắp ( $\gamma_{yc}$ ) (tấn/m <sup>3</sup> )	Dung trọng khô của đất tự nhiên ( $\gamma_e$ ) (tấn/m <sup>3</sup> )	Hệ số chuyển đổi thực tế ( $K_{CDTT}$ )
Huyện Giá Rai tỉnh Bạc Liêu	Mẫu 1	1,510	1,359	0,930	1,461
	Mẫu 2	1,670	1,499	1,310	1,144
	Mẫu 3	1,580	1,418	1,140	1,243
	Mẫu 4	1,670	1,499	1,360	1,102
Huyện Phú Tân tỉnh Cà Mau	Mẫu 1	1,519	1,367	1,231	1,111
	Mẫu 2	1,516	1,364	1,231	1,108
	Mẫu 3	1,511	1,359	1,085	1,253
	Mẫu 4	1,565	1,4085	1,185	1,189
Huyện Long Phú tỉnh Sóc Trăng	Mẫu 1	1,511	1,359	0,950	1,431
	Mẫu 2	1,580	1,422	1,185	1,200
Huyện An Biên tỉnh Kiên Giang	Mẫu 1	1,450	1,305	0,820	1,591
	Mẫu 2	1,660	1,494	1,350	1,107
Huyện Chợ Mới tỉnh An Giang	Mẫu 1	1,626	1,4634	1,322	1,107
	Mẫu 2	1,615	1,4535	1,327	1,095
	Mẫu 3	1,612	1,4508	1,316	1,102
	Mẫu 4	1,603	1,4427	1,296	1,113
Thành phố Cần Thơ	Mẫu 1	1,536	1,3824	1,260	1,097
	Mẫu 2	1,573	1,4157	1,260	1,124
	Mẫu 3	1,542	1,3878	1,160	1,196

Cũng phân tích tương quan xây dựng biểu đồ 2 tìm được phương trình tổng quát xác định hệ số chuyển đổi đất đào sang đất đắp thiết kế có hệ số đầm nén  $K = 0,90$  như sau:

$$K_{CD0,90} = 1,371\gamma_e^{-0,743} \quad (4)$$



Trong phân tích này hệ số tương quan giữa các yếu tố là 0,966 cho thấy sự tương quan rất chặt chẽ. Do vậy, phương trình đảm bảo độ tin cậy cao.

### 3.3 Đề xuất hệ số chuyển đổi đất đào sang đất đắp vùng ĐBSCL ứng với hệ số đầm nén đất đắp thiết kế $K = 0,85$ và $K = 0,90$

Căn cứ các phương trình tương quan (3) và (4) giữa dung trọng khô của đất đắp và hệ số chuyển đổi đất đào sang đất đắp, trên cơ sở này tính toán đề xuất hệ số chuyển đổi đất đào sang đất đắp thiết kế có hệ số đầm nén  $K = 0,85$  và  $K = 0,90$  vùng ĐBSCL như bảng 3.

Bảng 3: Hệ số chuyển đổi đất đào sang đất đắp với đất đắp có hệ số đầm nén  $K = 0,85$ 

Dung trọng khô của đất tự nhiên ( $\gamma_e$ )	$\leq 0,9$ tấn/m <sup>3</sup>	$\leq 1,0$ tấn/m <sup>3</sup>	$\leq 1,1$ tấn/m <sup>3</sup>	$\leq 1,2$ tấn/m <sup>3</sup>	$\leq 1,3$ tấn/m <sup>3</sup>	$\leq 1,4$ tấn/m <sup>3</sup>	$\leq 1,5$ tấn/m <sup>3</sup>	$> 1,5$ tấn/m <sup>3</sup>
$K_{CD0,85}$	1,463	1,346	1,250	1,168	1,098	1,037	1,014	1,008
$K_{CD0,90}$	1,550	1,427	1,324	1,238	1,164	1,099	1,042	1,016

#### IV. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Việc tính toán hệ số chuyển đổi đất đào sang đất đắp khu vực đồng bằng sông Cửu Long được thực hiện theo phương pháp khảo sát tại hiện trường nhằm xác định các chỉ tiêu cơ lý của đất đắp kết hợp với phương pháp nội suy và phương pháp chuyên gia. Các số liệu tính toán được mô tả, đo đếm theo thực tế nên hệ số được xây dựng phù hợp với đặc thù địa chất của khu vực cũng như yêu cầu về kỹ thuật thi công.

Kết quả nghiên cứu xác định phương trình tổng quát để tính toán hệ số chuyển đổi đất đào có tính chất cơ lý yếu vùng đồng bằng sông Cửu Long sang đất đắp đê, đắp đập thiết kế có hệ số đầm nén tương đối cao 0,85 và 0,90 (đây là hai hệ số đầm nén thiết kế cho hầu hết các công trình đất đắp ở vùng đồng bằng sông cửu long) như trên là đáng tin cậy. Phương pháp phân tích đều cho các hệ số tương quan rất cao trên 0,96 thể hiện có sự tương qua rất chặt chẽ của các chuỗi số liệu thực đo. Do vậy, các kết

quả nghiên cứu đảm bảo độ tin cậy, có thể sử dụng cho các vùng khác ở ĐBSCL tham khảo khi tính toán xác định khối lượng đất đào để đắp công trình thủy lợi.

Theo chức năng nhiệm vụ của Viện Kinh tế và quản lý thủy lợi, kết quả này cũng sẽ được sử dụng để xây dựng, bổ sung bộ định mức trong công tác đất áp dụng cho vùng đất có tính chất cơ lý yếu. Trong khi chưa có điều kiện nghiên cứu hết cho tất cả các vùng miền trên cả nước thì những vùng đất yếu ở những nơi khác chưa có hệ số chuyển đổi thì có thể tham khảo lập để dự toán giai đoạn lập dự án và thiết kế công tác đất.

Để ngày càng hoàn chỉnh các định mức công tác đất trên phạm vi toàn quốc, kiến nghị Bộ NN&PTNT, các chủ đầu tư dự án thủy lợi phối hợp với Viện Kinh tế và Quản lý thủy lợi để tiến hành nghiên cứu xác định hệ số chuyển đổi đất đào sang đất đắp cho các vùng đất yếu ở các địa phương khác nhau.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Định mức dự toán xây dựng công trình - Phần Xây dựng công bố kèm theo văn bản số 1776/BXD-VP ngày 16/8/2007 của Bộ Xây dựng;
- [2]. Nghị định số 112/2009/NĐ-CP ngày 14/12/2009 của Chính phủ về quản lý chi phí đầu tư xây dựng công trình;
- [3]. Thông tư số 04/2010/TT-BXD ngày 26/5/2010 của Bộ Xây dựng Hướng dẫn lập và quản lý chi phí đầu tư xây dựng công trình;
- [4]. Các phương pháp xác định tính chất cơ lý của đất tại hiện trường - Viện Khoa học công nghệ xây dựng, Bộ Xây dựng, 2008.