

MỘT SỐ VẤN ĐỀ VỀ KIỂM TRA CHẤT LƯỢNG THI CÔNG ĐẬP ĐẬP

KS. Vũ Lê Minh

Đại học Thủy lợi Hà Nội

Tóm tắt: Đập chắn nước cũng như các loại công trình xây dựng khác, đều phải qua các bước khảo sát, thiết kế, thi công. Kiểm tra chất lượng thi công đập đập là một khâu đặc biệt quan trọng để bảo đảm chất lượng công. Để đạt được mục đích đó Nhà nước đã ban hành các tiêu chuẩn 14TCN 152:2006 “Đất xây dựng công trình thủy lợi - Phương pháp xác định độ chặt của đất đắp sau đầm nén tại hiện trường” và TCXDVN 301:2003 “Đất xây dựng - Phương pháp phóng xạ xác định độ ẩm và độ chặt của đất tại hiện trường”. Qua nghiên cứu hai tiêu chuẩn này cùng với thực tế đang diễn ra trên các công trường bài báo đã phân tích những vấn đề bất cập của các tiêu chuẩn để mong công tác kiểm tra chất lượng đập đập được tốt hơn.

I. MỞ ĐẦU

Trong lĩnh vực xây dựng, dù bất kỳ công trình xây dựng nào cũng đều phải qua các bước: khảo sát, thiết kế, thi công. Khâu then chốt để bảo đảm chất lượng công trình trong đây chuyên đó là kiểm tra chất lượng thi công. Trong thủy lợi, thủy điện kiểm tra chất lượng đập đập lại càng quan trọng vì đối với công trình, đập chắn nước ngoài yêu cầu về bảo đảm ổn định trượt, ổn định lún nó còn phải được bảo đảm về ổn định thấm. Mất ổn định thấm là hiện tượng mất ổn định tăng dần theo thời gian và hậu quả là phá huỷ đập. Nhằm đảm bảo chất lượng đập, Nhà nước đã ban hành hai tiêu chuẩn là 14TCN 152:2006 “Đất xây dựng công trình thủy lợi - Phương pháp xác định độ chặt của đất đắp sau đầm nén tại hiện trường” và TCXDVN 301:2003 “Đất xây dựng - Phương pháp phóng xạ xác định độ ẩm và độ chặt của đất tại hiện trường”. Qua nghiên cứu hai tiêu chuẩn này cùng với thực tế đang diễn ra trên các công trường chúng tôi thấy có một số vấn đề chưa được thoả đáng.

II. MỘT SỐ VẤN ĐỀ TRONG 2 TIÊU CHUẨN 14TCN 152:2006 VÀ TCXDVN 301:2003

1. Tiêu chuẩn 14TCN 152:2006 “Đất xây dựng công trình thủy lợi – Phương pháp xác định độ chặt của đất đắp sau đầm nén tại hiện trường”

Tiêu chuẩn này quy định áp dụng cho phương pháp dao vòng, rót cát và túi nước để

kiểm tra chất lượng đất đắp. Điều 1.4 liên quan đến vị trí lấy mẫu quy định: “Phải lấy mẫu thử dọc theo tâm và các rìa của vùng đầm chặt với khoảng cách theo yêu cầu của hồ sơ thiết kế. Phải lấy mẫu thử suốt đến đáy của lớp đất, sau khi đã gạt bỏ 4-5cm độ dày của phần mặt lớp”. Thực tế khi thi công công nhân có thể vận hành không tuân thủ yêu cầu kỹ thuật, máy lu không cán sát rìa nên rìa vùng đầm cần phải được kiểm tra là đúng rồi, tuy nhiên lấy mẫu dọc theo tâm có thể là không nhất thiết. Khi đầm máy lu chạy theo từng vệt lần lượt tiếp nối nhau, vì vậy, số lượt đầm trong một vùng đầm về nguyên tắc là như nhau, bất kể dọc theo tâm hay ở một vị trí nào khác. Sự không bảo đảm hệ số đầm chặt K ở một vị trí nào đó chủ yếu là do hai nguyên nhân, một là các vệt lu không gối nhau hoặc tiếp giáp nhau, hai là do thành phần và độ ẩm của đất tại đó không đúng. Như vậy, điểm có K không đạt có thể bắt gặp ở bất cứ đâu trong vùng đầm.

Về độ sâu lấy mẫu theo quy định như điều 1.4 là chưa cụ thể và rõ ràng. “Phải lấy mẫu thử suốt đến đáy lớp đất” có thể hiểu tối thiểu phải lấy 3 mẫu: gần trên mặt, giữa lớp và đáy lớp. Thực tế nếu mẫu ở đáy đạt thì phần trên nó ắt phải đạt vì tải trọng truyền từ trên mặt xuống. Trường hợp ngược lại chỉ có thể xảy ra nếu ở một chỗ nào đó thành phần và độ ẩm của đất không đúng mà điều đó thì rất khó xảy ra vì sau khi đổ đất máy ủi đã san gạt, trộn lẫn và chiều

dày rải đất chỉ 30-40cm. Tóm lại, tổng hợp cả hai ý trên nên quy định: lấy mẫu thử ở đáy lớp đất và rải đều trên toàn bộ vùng đầm có chú ý ở vùng rìa và những nơi quan sát thấy có dấu hiệu nghi ngờ chưa đạt.

Vấn đề thứ hai liên quan đến số mẫu không đạt yêu cầu. Trong hồ sơ yêu cầu kỹ thuật thi công của mỗi công trình sẽ quy định tỷ lệ cho phép số mẫu thử có độ chặt không đạt độ chặt yêu cầu và độ lệch thấp cho phép của những mẫu này so với độ chặt yêu cầu. Tuy nhiên, tiêu chuẩn 14TCN 152:2006 lại không có điều nào cụ thể hoá vấn đề này. Như đã nói ở trên, độ chặt mẫu thử không đạt yêu cầu ngoài việc phụ thuộc số lượt đầm, thiết bị đầm còn phụ thuộc vào thành phần đất. Cho dù các mẫu không đạt (tức là chưa đủ độ chặt) vì lý do gì nhưng nếu chúng phân bố có quy luật, tức là phân bố tập trung và tạo thành dải theo phương vuông góc trục đập thì có thể gây nguy cơ cho đập. Nếu các mẫu không đạt phân bố theo phương dọc đập thì có thể do chất lượng thi công hoặc do vật liệu nhưng nếu theo phương vuông góc tuyến đập thì rất có thể là do vật liệu. Trong trường hợp đó thậm chí qua thân đập có thể phát sinh và phát triển. Vì vậy, thiết nghĩ rằng ngoài việc quy định tỷ lệ mẫu không đạt cho phép và độ thấp cho phép so với yêu cầu cần quy định rằng các mẫu đó không được tập trung, càng không được tạo thành dải liên tục vuông góc trục đập.

Vấn đề cuối cùng liên quan đến tiêu chuẩn này là trường hợp kiểm tra thấy hệ số đầm chặt $K > 1$. Tiêu chuẩn 14TCN 152:2006, điều 1.2.1 phần ghi chú đã ghi: “ K luôn nhỏ hơn hoặc bằng 1. Trường hợp $K > 1$ là không bình thường, phải xem xét nguyên nhân”. Thực tế trong quá trình kiểm tra khi phát hiện thấy $K > 1$ khó mà có thể dừng thi công lâu để nghiên cứu xem xét nguyên nhân và cũng khó mà định hướng nên xem xét những vấn đề gì để tìm nguyên nhân. Nguyên nhân dễ xảy ra nhất là liên quan đến thành phần hạt của đất. Về nguyên tắc khối lượng thể tích khô phụ thuộc vào thành phần hạt của đất. Khi khảo sát và thí nghiệm bãi vật liệu đất loại sét để đắp đập, người khảo sát đã lấy và

thí nghiệm mẫu đất hạt mịn. Kết quả thí nghiệm được một giá trị γ_k nào đó. Khi khai thác, do ở một chỗ nào đó trong bãi có lẫn đất hạt thô hơn, khi đó γ_k của nó sẽ cao hơn và có thể cao hơn cả $\gamma_{k,max}$ của các mẫu đất đã thí nghiệm. Hậu quả là mới đầm vài lượt đã đạt yêu cầu và $K > 1$. Thực tế lúc ấy có thể nói là đất “đạt ảo” nghĩa là trên thực tế đất chưa đủ chặt mà chưa đủ chặt thì cũng gây hại cho công trình. Ngược lại, thực tế đã có trường hợp người khảo sát đã khoan và lấy phải những mẫu có thành phần hạt thô hơn, thí nghiệm xác định được $\gamma_{k,max}$ lớn. Nhưng khi khai thác đất đắp lên đập, do thành phần đất hạt mịn hơn, γ_k nhỏ hơn nhiều nên đầm mãi cũng không đạt phải xin điều chỉnh hệ số đầm chặt. Vì vậy, khi gặp trường hợp $K > 1$ thì cần bóc bỏ đắp lại, trừ trường hợp chỉ một vài giá trị lớn hơn 1 và nằm rải rác.

2. Tiêu chuẩn TCXDVN 301:2003 “Đất xây dựng - Phương pháp phóng xạ xác định độ ẩm và độ chặt của đất tại hiện trường”

Chúng ta biết rằng đo khối lượng thể tích đơn vị và đo độ ẩm bằng phóng xạ là phương pháp đo gián tiếp. Thông qua khả năng hấp thụ bức xạ γ và khả năng làm chậm neutron của đất, so sánh với đường chuẩn mà nhà sản xuất máy đã thiết lập và cài trong máy để suy ra khối lượng thể tích và độ ẩm của đất. Đã là phương pháp gián tiếp thì ắt phải có sai số. Theo tiêu chuẩn TCXDVN 301:2003 phụ lục D, sai số của máy đo là $\pm 0,0034g/cm^3$ tức là $\pm 3,4kg/m^3$. Tiêu chuẩn này cung cấp không đầy đủ các thông tin, cần phải thêm rằng độ chính xác trên là khi đo vật liệu với khối lượng thể tích đơn vị $2000kg/m^3$ ở chế độ đo 1 phút bằng phương pháp truyền trực tiếp. Nếu đo bằng phương pháp tán xạ ngược thì sai số sẽ là $8,0 kg/m^3$. Trong cả hai trường hợp nếu đo ở chế độ chậm hơn, tức là chế độ 4 phút thì độ chính xác sẽ tăng gấp đôi còn đo ở chế độ nhanh hơn, tức là 25 giây thì độ chính xác giảm một nửa, tức là đo càng chậm thì càng chính xác. Ta lấy chế độ trung bình để xem xét. Nếu đo ở chế độ 1 phút bằng phương pháp tán xạ ngược, độ chính xác là $8 kg/m^3$. Tính ra theo tỷ lệ phần trăm sai số của máy sẽ là:

$$\frac{8kg}{2000kg} \times 100\% = 0,4\%$$

Nếu một công trình được yêu cầu hệ số đầm chặt: $K = \frac{\gamma^k}{\gamma_{max}^k} = 0,97 = 97\%$

Như vậy độ lệch của khối lượng thể tích đất khô kiểm tra so với khối lượng thể tích khô lớn nhất phải nhỏ hơn 3%. Nếu kiểm tra bằng phương pháp dao vòng, tức là phương pháp trực tiếp thì phải tuân thủ con số 3% này. Tuy nhiên, như đã nói, phương pháp phóng xạ là phương pháp gián tiếp có sai số và sai số này phải được tính đến khi kiểm tra. Như vậy, nếu một công trình đắp được yêu cầu hệ số đầm chặt là 0,97, khi kiểm tra bằng phương pháp dao vòng thì kiểm tra theo tiêu chí 0,97 nhưng nếu kiểm tra bằng phương pháp phóng xạ có tính đến sai số thì phải là $0,97+0,004=0,974$.

Chú ý rằng sai số 0,4 % là với điều kiện người thao tác am hiểu cặn kẽ và tuân thủ chặt chẽ quy trình thao tác đo, hiệu chỉnh máy trong khi thực tế tiêu chuẩn này biên dịch từ tiếng Anh nhiều chỗ không thoát ý, nhiều bước đã bị bỏ qua không dịch nên gây khó khăn cho người sử dụng.

Có thể nêu một vài ví dụ. Theo hướng dẫn của nhà sản xuất, trước mỗi ngày làm việc máy phải được đo hiệu chỉnh. Bước này rất quan trọng. Khi sản xuất máy nhà sản xuất đã đo để lập số đo chuẩn. Các số đo trong quá trình sử dụng sẽ quy chiếu theo số đo chuẩn này để suy ra khối lượng thể tích đơn vị và độ ẩm của vật liệu đo. Tuy nhiên, theo thời gian nguồn phóng xạ ở trong máy sẽ phân rã hạt nhân và vì vậy, cường độ phóng xạ sẽ giảm dần. Để bảo đảm quá trình đó không ảnh hưởng đến kết quả đo thì đầu mỗi ngày làm việc phải đo hiệu chuẩn. Tiêu chuẩn TCXDVN 301:2003 hướng dẫn rằng khi đo hiệu chuẩn “Máy phải được đặt cách các máy khác 7m và cách ít nhất 1,5m với bất kỳ công trình lớn nào có ảnh hưởng tới việc đọc máy” và ý thứ hai là: “Khi phải dùng máy trong hào hẹp hoặc cách tường nhà hoặc cấu trúc lớn dưới 1,5m thì trước mỗi thí nghiệm phải xét đến ảnh hưởng bức xạ của chúng bằng cách xác định tốc độ đếm tiêu chuẩn trên khối chuẩn đặt trong

khoảng 10mm tại mỗi điểm sẽ thí nghiệm”. Vậy thì như thế nào là công trình lớn và cấu trúc lớn và đặt trong khoảng 10mm tại mỗi điểm sẽ thí nghiệm? Với các từ có ý chung chung như vậy sẽ rất khó cho người vận hành máy, đặc biệt là với người chưa nhiều kinh nghiệm. Thực chất ở đây là để bảo đảm đo hiệu chuẩn đúng, không bị ảnh hưởng bởi sự phản xạ của các bức xạ phát ra từ nguồn thì máy phải đặt cách xa các bờ vách đứng, tường nhà v.v. ít nhất 1,5m, cách xa máy phát xạ khác ít nhất 7m.

Vấn đề tiếp theo là trường hợp khi buộc phải đo trong điều kiện bị vật chắn thẳng đứng có thể gây phản xạ như đo trong hố, hào hay giữa các tường nhà thì phải đo hiệu chuẩn trong cùng điều kiện. Một điều quan trọng chúng tôi muốn nói đến là tiêu chuẩn TCXDVN 301:2003 có lẽ viết chung cho các máy đo phóng xạ vì trong nội dung tiêu chuẩn không thấy đề riêng cho một loại máy nào. Phụ lục D có nêu một bảng các máy đo phóng xạ sử dụng ở Việt Nam trong đó có 3 loại là Troxler 3440, MC-3-82 N⁰. 113082 Portaprobe và MC-1DR Portaprobe. Hiện nay Trường Đại học Thủy lợi có hai máy khác nữa là Troxler 3430 và Humboldt. Về nguyên lý các máy làm việc như nhau nhưng quy trình đo lấy số liệu và đo hiệu chuẩn không hoàn toàn giống nhau. Rõ ràng là những điều đặc biệt riêng cho một loại máy thì nên chú giải riêng thì mới bảo đảm chất lượng của kết quả đo. Ví dụ, khoảng cách tối thiểu đến các vật cản khi đo hiệu chuẩn theo quy định của tiêu chuẩn như đã nêu ở trên là 1,5m nhưng tài liệu của máy Troxler 3430 mà chúng tôi có thì là 3,0m. Trong tài liệu hướng dẫn kèm theo hai máy của Đại học Thủy lợi, khi hướng dẫn thao tác tạo lỗ, ngoài các chỉ dẫn như trong tiêu chuẩn này người ta hướng dẫn thêm rằng phải dùng bàn gạt để gạt phẳng bề mặt đất, những chỗ mặt đất bị trũng thấp hơn phải dùng cát mịn, vôi bột hoặc xi măng đắp bù và gạt phẳng, loại bỏ phần thừa. Mục đích của thao tác này là không để khoảng trống giữa mặt đất và bề mặt máy. Nếu mặt đất bị lồi không tiếp xúc với bề mặt đáy của máy, tia phóng xạ trước khi vào đầu thu sẽ bị khúc xạ làm sai lệch kết quả đo.



Hình 1: Hai model Troxler 3440 và 3430



Hình 2: Model MC-1DR Portaprobe

Những phân tích trên đây chứng tỏ rằng sai số mà nhà sản xuất công bố 0,4% là với điều kiện người sử dụng hiểu biết rõ và tuân thủ nghiêm ngặt quy trình. Nếu sử dụng phương pháp phóng xạ để đo kiểm tra chất lượng đất đắp sẽ không phải là 0,4% mà có thể là 1%. Vì vậy, nên quy định khi sử dụng phương pháp đo kiểm tra là phương pháp dao vòng thì kiểm tra theo tiêu chuẩn độ chặt do thiết kế quy định còn nếu sử dụng phương pháp phóng xạ thì phải tăng hệ số đảm bảo lên 0,1.

Một vấn đề nữa liên quan đến tiêu chuẩn TCXDVN 301:2003 là chế độ đo. Tất cả các máy đo phóng xạ đều có 3 chế độ đo là đo nhanh (mất 1/4 phút), đo bình thường (mất 1

phút) và đo chậm (mất 4 phút). Độ chính xác của kết quả phụ thuộc vào chế độ đo như đã nói ở trên, nhưng trong tiêu chuẩn này không giới thiệu về chế độ đo đó. Liên quan đến việc chọn chế độ đo là chế độ đo hiệu chuẩn. Theo tài liệu hướng dẫn của máy Humboldt mà chúng tôi đang có, chọn chế độ đo nào thì phải đo hiệu chuẩn theo đúng chế độ đó, nghĩa là muốn đo ở chế độ 4 phút thì đầu ngày làm việc phải đo hiệu chuẩn theo chế độ 4 phút. Nếu thực hiện không đúng quy trình sẽ làm tăng sai số đo.

III. KẾT LUẬN

1. Kiểm tra chất lượng đất đắp là khâu quan trọng để đảm bảo đập xây dựng được ổn định cả về phương diện trượt, lún và thấm. Vì vậy, cả

người thi công đắp, người thao tác đo và người giám sát cần có kiến thức tốt về phương pháp đo và ý thức trách nhiệm cao để bảo đảm chất lượng công việc.

2. Kiểm tra chất lượng đất đắp có thể thực hiện theo cả hai phương pháp: phương pháp trực tiếp (dao vòng, rót cát hoặc túi nước) và gián tiếp (đo phóng xạ). Tuy nhiên cần tính đến sai số đo khi đo

bằng phương pháp gián tiếp. Nên quy định khi đo bằng phương pháp phóng xạ phải tăng hệ số đầm chặt lên 0,1 hoặc quy định hệ số đầm chặt và phương pháp kiểm tra ngay trong hồ sơ thiết kế.

3. Nếu kiểm tra chất lượng đất đắp bằng phương pháp phóng xạ nên quy định bắt buộc kiểm tra ở chế độ đo 4 phút để tăng độ chính xác của phép đo.

Tài liệu tham khảo:

1. Tiêu chuẩn ngành 14TCN 152:2006 “Đất xây dựng công trình thủy lợi - Phương pháp xác định độ chặt của đất đắp sau đầm nén tại hiện trường”

2. Tiêu chuẩn xây dựng Việt Nam TCXDVN 301:2003 “Đất xây dựng - Phương pháp phóng xạ xác định độ ẩm và độ chặt của đất tại hiện trường”.

3. Tiêu chuẩn ngành 14TCN 150:2006 “Đất xây dựng công trình thủy lợi - Phương pháp xác định độ ẩm của đất tại hiện trường”.

4. Tiêu chuẩn ngành 14TCN 151:2006 “Đất xây dựng công trình thủy lợi - Phương pháp xác định khối lượng thể tích của đất tại hiện trường”.

5. Tiêu chuẩn ngành 14TCN 20:2004 “Công trình thủy lợi - Đập đất - Yêu cầu kỹ thuật thi công bằng phương pháp đầm nén”.

6. Manual of operation and instruction model Troxler 3430 - Surface moisture – Density Gauge

7. Manual of operation and instruction model Humboldt - Surface moisture - Density Gauge

Abstract

SOME PROBLEMS ABOUT QUALITY CONTROL FOR DAMS EXECUTION

Dam as other constructions has to go through stages: geotechnical investigation, design and execution. Quality control for dams execution is a very important work in this line to guaranty construction quality because dams must be stable not only in slide, settlement but in leakage aspect. In order to gain this purpose the State has promulgated two standards as 14TCN 152:2006 “Field test method for determination of compactness degree of soil” and TCXDVN 301:2003 “Radioactive test method for determination of moisture content and compactness degree of soil”. By studying these standards and practice experiences of execution on construction sites the author of the paper has analyzed inadequate issues of these standards with wishes quality control work for dam’s execution will be better.