

14 TCN

TIÊU CHUẨN NGÀNH

14 TCN 20 - 2004

ĐẬP ĐẤT
YÊU CẦU KỸ THUẬT THI CÔNG
BẰNG PHƯƠNG PHÁP ĐẦM NÉN

Soát xét lần 4

20

Hà Nội - 2004

**CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN**

14 TCN

TIÊU CHUẨN NGÀNH

14 TCN 20 - 2004

**ĐẬP ĐẤT
YÊU CẦU KỸ THUẬT THI CÔNG
BẰNG PHƯƠNG PHÁP ĐẦM NÉN**

Soát xét lần 4

Hà Nội - 2004

LỜI NÓI ĐẦU

Tiêu chuẩn "Đập Đất - Yêu cầu kỹ thuật thi công bằng phương pháp đầm nén (14 TCN 20 - 2004)" được ban hành để thay thế cho Tiêu chuẩn Ngành "Quy phạm kỹ thuật thi công đập đất theo phương pháp đầm nén 14 TCN 20 - 85 - QPTL. D.4 - 80".

Tiêu chuẩn này quy định nội dung công tác đo đạc khi thi công; dẫn dòng và tiêu nước thi công; xử lý nền; quy định vật liệu đắp đập; khai thác vận chuyển đất; thi công đắp đập; thi công sân phủ; xử lý mặt nối tiếp; thi công thiết bị thoát nước, tầng lọc, bảo vệ mái, lắp đặt các thiết bị quan trắc; quản lý và kiểm tra chất lượng thi công; nghiệm thu công trình; an toàn lao động. Tiêu chuẩn này được biên soạn dựa trên các Tiêu chuẩn Ngành có liên quan hiện hành và kinh nghiệm thực tế thi công đập đất bằng phương pháp đầm nén.

Tiêu chuẩn này được áp dụng thống nhất trong toàn Ngành. Khi áp dụng tiêu chuẩn này, phải đồng thời phải chấp hành các Tiêu chuẩn hiện hành có liên quan

Cơ quan biên soạn và đề nghị:

BAN CHUẨN BỊ ĐẦU TƯ

Cơ quan trình duyệt

VỤ KHOA HỌC CÔNG NGHỆ

Cơ quan ban hành:

BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN

(Theo Quyết định số 2246/QĐ/BNN-KHCN ngày 03 tháng 8 năm 2004 của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn).

**QUYẾT ĐỊNH CỦA BỘ TRƯỞNG
BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN**

Về việc ban hành tiêu chuẩn Ngành

"Đập Đất - Yêu cầu kỹ thuật thi công bằng phương pháp đầm nén 14 TCN 20 - 2004"

BỘ TRƯỞNG BỘ NÔNG NGHIỆP & PTNT

- Căn cứ Nghị định 86/2003/NĐ-CP ngày 18 tháng 7 năm 2003 của Chính Phủ quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn;
- Căn cứ vào Pháp lệnh chất lượng hàng hoá ngày 24 tháng 12 năm 1999;
- Căn cứ vào Quy chế lập, xét duyệt, ban hành Tiêu chuẩn Ngành kèm theo Quyết định số 135/1999 - QĐ-KHCN ngày 01 tháng 10 năm 1999;
- Theo đề nghị của ông Vụ trưởng Vụ Khoa học Công nghệ.

QUYẾT ĐỊNH

- Điều 1.** Ban hành kèm theo quyết định này tiêu chuẩn Ngành **"Đập Đất - Yêu cầu kỹ thuật thi công bằng phương pháp đầm nén 14 TCN 20 - 2004"**.
- Điều 2.** Tiêu chuẩn này thay thế cho Tiêu chuẩn Ngành "14 TCN 20 -85 - QPTL D4 - 80" và có hiệu lực sau 15 ngày, kể từ ngày ký ban hành.
- Điều 3.** Chánh Văn phòng Bộ, Vụ trưởng Vụ Khoa học Công nghệ, Thủ trưởng các đơn vị liên quan chịu trách nhiệm thi hành quyết định này.

**KT. BỘ TRƯỞNG BỘ NÔNG NGHIỆP & PTNT
THỨ TRƯỞNG**

Đã ký: Phạm Hồng Giang

Nơi nhận

- Như điều 3;
- Lưu VT, Vụ KHCN

ĐẬP ĐẤT

YÊU CẦU KỸ THUẬT THI CÔNG

BẰNG PHƯƠNG PHÁP ĐẦM NÉN

*Earth Dam Standard on Technical Requirements for Construction
by Compaction Method*

Soát xét lần 4

1. NHỮNG QUY ĐỊNH CHUNG

- 1.1. Tiêu chuẩn này áp dụng cho việc thi công đập đất bằng phương pháp đầm nén từ cấp I đến cấp V bằng các phương tiện cơ giới.
- Tiêu chuẩn này cũng có thể áp dụng cho việc đắp đất ở những bộ phận quan trọng của công trình thuỷ lợi như mang cống, mặt sau của tường chắn đất, hai đầu mố cầu giao thông, cầu máng, v.v...
- Tiêu chuẩn này không áp dụng cho việc thi công đập đất bằng phương pháp bồi lắng, phương pháp đổ đất trong nước, các đập vùng triều, các đập quây, đập bồi có tính chất thời vụ.
- 1.2. Những chữ viết tắt và ký hiệu quan trọng dùng trong tiêu chuẩn này được hiểu như sau:
- NTXL: Nhà thầu xây lắp
 - NTTVTK: Nhà thầu tư vấn thiết kế
 - NTTVGSTC: Nhà thầu tư vấn giám sát thi công
 - CĐT: Chủ đầu tư
 - γ = khối lượng thể tích của đất, còn gọi là dung trọng của đất. Trong tiêu chuẩn này dùng từ dung trọng.
 - $W_{\%}$: độ ẩm của đất.
- 1.3. Trước khi thi công, NTXL phải căn cứ vào hồ sơ thiết kế kỹ thuật, thiết kế bản vẽ thi công, điều kiện thực tế của công trình và những điều khoản trong tiêu chuẩn này để lập thiết kế biện pháp thi công và quy trình thi công cụ thể và lập tiến độ thi công cho từng hạng mục, tổng tiến độ thi công, tổng mặt bằng thi công cho công trình.
- 1.4. Ở những công trình có tình hình địa chất, địa hình, thuỷ văn phức tạp, điều kiện thi công khó khăn, kết cấu của đập chia thành nhiều khối, nhiều loại đất đá khác nhau, NTXL phải lập quy trình thi công chi tiết cho công trình và phải trình CĐT xét duyệt.

- 1.5. Trong khi thi công, NTXL phải thực hiện đầy đủ các yêu cầu của thiết kế đề ra trong hồ sơ thiết kế và các quy định trong tiêu chuẩn này. Nếu phát hiện thấy những vấn đề có nguy hại đến sự an toàn hoặc giảm hiệu ích của công trình và nếu đồ án thiết kế có những chỗ không phù hợp với điều kiện thực tế của công trình thì phải cùng với NTTVGSTC kiến nghị với CĐT để có những xử lý thích đáng. Trong thời gian chờ đợi NTXL cần có những biện pháp ngăn ngừa không để tác hại xảy ra.
- 1.6. NTXL phải căn cứ vào điều kiện thực tế của công trình, các yêu cầu về chất lượng mà chọn các máy móc và thiết bị thi công thích hợp để đảm bảo chất lượng công trình và tiến độ xây dựng, hạ giá thành công trình đồng thời phải tổ chức quản lý chất lượng trong tất cả các khâu của sản xuất, tuân thủ đúng tiêu chuẩn, quy phạm hiện hành có liên quan của nhà nước và của ngành.
- 1.7. CĐT, NTTVTK, NTXL phải thực hiện đầy đủ trách nhiệm quản lý chất lượng công trình đã được ghi trong văn bản “Quy định quản lý chất lượng công trình thủy lợi” ban hành theo Quyết định số 91/ 2001 ngày 11/ 02/ 2001 của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn.

2. ĐO ĐẠC KHI THI CÔNG

- 2.1. Trước khi thi công, CĐT cùng với NTTVTK phải bàn giao cho NTXL các tài liệu về địa hình có liên quan đến việc thi công như: điểm khống chế mặt bằng, toạ độ của các điểm khống chế cao độ, các cọc mốc xác định tim đập, đường viền chân đập, cọc mốc xác định tim của cống lấy nước, cống xả đáy, công trình tràn, các bản đồ địa hình của khu vực công trường, các mỏ vật liệu v.v...
- 2.2. Trước khi bàn giao tài liệu địa hình, CĐT và NTTVTK cùng NTXL phải tiến hành kiểm tra lại cọc mốc, lưới khống chế trên thực địa. NTTVTK có trách nhiệm bổ sung những chỗ thiếu sót, khôi phục lại các cọc mốc bị mất mát hư hỏng.
- 2.3. Điểm khống chế mặt bằng, cao độ và tim tuyến cần phải bố trí vào các vị trí sau:
 - 2.3.1. Phía ngoài đường viền của vật kiến trúc để không trở ngại cho thi thi công, do dẫn thuận tiện, dễ bảo vệ, ổn định, không bị ảnh hưởng biến dạng lún của đập.
 - 2.3.2. Trên nền đá hoặc đất cứng ổn định, nằm trên mức nước ngầm, không bị ngập nước.
 - 2.3.3. Không bị ảnh hưởng bởi mìn nổ phá, vùng đất đá không bị sạt lở, biến dạng.
- 2.4. Các điểm khống chế mặt bằng và cao độ cần phải được ký hiệu, vẽ trên sơ đồ, phải bảo vệ trong suốt quá trình thi công và phải kiểm tra hiệu chỉnh hàng năm (mỗi năm đo kiểm tra lại từ 1 đến 2 lần). Sau khi tổng nghiệm thu phải bàn giao các điểm này cho cơ quan quản lý công trình.
- 2.5. Đối với đập cấp III trở lên, NTXL phải xây dựng hai mốc cấp I để xác định tim đập. Mốc được đúc bằng bê tông và ghi cao độ ở tim mốc, đánh dấu tim bằng sơn đỏ. Cán bộ thi công và kỹ thuật địa hình dùng nó và mốc khống chế khác để kiểm tra lại vị trí, cao độ các công trình nằm trong thân đập.
Nhà thầu phải sử dụng các máy đo đạc có độ chính xác phù hợp với các yêu cầu kỹ thuật được quy định trong các tiêu chuẩn hiện hành để đo đạc công trình.
- 2.6. Trước khi thi công, để xác định trên thực địa đường viền chân đập và đường viền xử lý nền đập có thể tiến hành theo các bước sau đây:

- 2.6.1. Đo mặt cắt dọc: đặt cọc mốc dọc theo đường tim đập. Khoảng cách cọc mốc nên dùng số chẵn tốt nhất từ 20 đến 40m. Ở sườn dốc hai đầu đập và những đoạn có địa hình thay đổi lớn thì nên rút ngắn khoảng cách của các cọc mốc lại để thể hiện địa hình được chính xác hơn.
- 2.6.2. Đo mặt cắt ngang: cần tiến hành đo mặt cắt ngang ở những vị trí tương ứng với các cọc mốc đã đóng trên đường tim đập khi đo mặt cắt dọc. Phạm vi đo mặt cắt ngang tốt nhất là vượt ra khỏi đường viền chân đập 20m.
- 2.6.3. Trước khi xử lý nền đập và tiến hành đắp đất phải cắm mốc giới hạn phải xử lý, mốc đường viền chân đập. Khi cắm phải dựa theo địa hình sau khi đã xử lý xong nền đập, tránh đào mất khi xử lý nền và bị lấp phủ khi đắp đất. Tốt nhất là phải đóng cọc làm dấu cách giới hạn khi xử lý nền và đường viền chân đập một khoảng cách nhất định.
- 2.7. Trong thời gian thi công phải định kỳ đo khối lượng. Nếu không có điều kiện sử dụng các phần mềm đo đạc mà khối đắp hoặc đào có diện tích lớn thì có thể dùng phương pháp lưới ô vuông để khống chế điểm đo. Nếu diện tích khối đắp hoặc đào có dạng băng có thể dùng khoảng cách chẵn (từ 20 đến 40m) để đặt điểm đo. Sau khi đo sẽ vẽ thành mặt cắt và lập bảng tính khối lượng.
- 2.8. Sau mỗi giai đoạn thi công, đối với những công trình có khối lượng đào đắp lớn và những công trình từ cấp I đến cấp III, cần lập bình đồ và các mặt cắt phần công trình đã làm được và bản đồ địa hình khu vực thi công làm tài liệu cho việc lập kế hoạch thi công tiếp tục và bổ sung thiết kế nếu cần thiết. Đối với đập cấp IV đến cấp V, chỉ cần lập bình đồ và các mặt cắt phần công trình đã làm được.
- 2.9. NTXL phải có cán bộ chuyên trách làm công tác đo đạc. Trong quá trình thi công phải tiến hành kiểm tra bất thường các cọc mốc, nếu thấy có sai số phải đo đạc hiệu chỉnh lại.
- 2.10. Các cán bộ trực tiếp thi công ở hiện trường phải nắm vững các cọc mốc để làm cơ sở đo đạc hàng ngày và có biện pháp bảo vệ, giữ gìn để tránh mất mát, sai lệch.
- 2.11. Tất cả các tài liệu đo đạc ghi chép về cọc mốc, định tuyến, các kết quả tính toán, các bản đồ đều phải chỉnh lý kịp thời, phân loại, đánh số, sắp xếp theo quy định của tài liệu lưu trữ và phải bảo quản cẩn thận.

3. DẪN DÒNG VÀ TIÊU NƯỚC THI CÔNG

- 3.1. Biện pháp tiêu thoát nước mưa, tiêu nước thấm vào trong hố móng đập và dẫn dòng thi công phải tuân theo thiết kế bản vẽ thi công.
NTXL có thể điều chỉnh biện pháp tiêu thoát nước mưa, nước thấm vào hố móng và dẫn dòng thi công cho phù hợp với điều kiện thực tế của công trình nhưng phải đảm bảo không làm ảnh hưởng đến chất lượng công trình và phải được CĐT chấp nhận.
- 3.2. Khi thi công phải luôn đảm bảo cho nền đắp khô ráo. Tùy theo điều kiện địa hình, địa chất, thủy văn của công trình mà áp dụng các biện pháp như đào rãnh, đắp bờ ngăn, bơm tiêu v.v... để ngăn cách nước mưa từ trên sườn núi chảy xuống hoặc tiêu nước ngầm chảy từ bên ngoài vào nền.
- 3.3. Biện pháp dẫn dòng thi công do NTTVTK đề ra được thể hiện trong thiết kế kỹ thuật hoặc thiết kế bản vẽ thi công.

Căn cứ vào đồ án thiết kế dẫn dòng đã được phê duyệt, NTXL phải thiết kế chi tiết biện pháp dẫn dòng thi công trên cơ sở điều kiện địa hình, địa chất, khí tượng thủy văn của

công trình, trang thiết bị thi công, vật liệu, nhân lực hiện có (kể cả thiết bị dự phòng) và phải được CĐT chấp thuận. Nếu điều kiện địa hình địa chất, khí tượng thủy văn không đúng như đồ án thiết kế, NTXL có thể yêu cầu CĐT giao cho tư vấn xem xét khảo sát tính toán lại hoặc có thể tự mình làm công việc này nhưng kết quả phải được CĐT chấp thuận.

- 3.4. Thi công các công trình dẫn dòng phải đảm bảo đúng tiến độ, đặc biệt là những công trình, bộ phận công trình sẽ bị ngập nước sau khi chặn dòng không thể thi công được nữa, đồng thời phải tiến hành nghiệm thu trước khi bị ngập nước.

Những bộ phận của công trình dẫn dòng mà thiết kế quy định sau này sẽ là những bộ phận của công trình vĩnh cửu (như phân đê quai để làm thân đập, tuynen, cống dẫn dòng sau này trở thành cống xả đáy, cống xả cát, xả lũ v.v...) cần được đảm bảo chất lượng và các yêu cầu thiết kế của công trình vĩnh cửu.

- 3.5. Trước khi ngăn dòng và dâng nước trong hồ phải làm tốt công tác thu dọn và xử lý lòng hồ như xử lý các điểm có khả năng thấm mạnh hoặc mất nước, các mái đất có khả năng sạt trượt khi ngập nước, tổ chức công tác tái định cư, thi công bãi đánh cá, khai thác hết làm sản, khoáng sản, di chuyển mộ mả, di dời hoặc bảo vệ không cho ngập các công trình văn hoá đã được xếp hạng cần được bảo tồn. Ngoài ra cũng phải xử lý các hoá chất nằm trong lòng hồ có khả năng hoà tan trong nước gây ô nhiễm nguồn nước.

- 3.6. Trước khi ngăn dòng phải thi công xong các công trình bảo đảm nước sinh hoạt bình thường cho dân cư ở hạ lưu, các công trình đảm bảo vận tải thủy như thiết kế đã quy định.

Trong trường hợp khi ngăn dòng mà các công trình trên đây chưa xong, làm cho sinh hoạt của dân cư vùng hạ lưu, vận tải trên sông bị ảnh hưởng thì phải được cơ quan liên quan và chính quyền địa phương (UBND, cơ quan giao thông, y tế, môi trường v.v...) chấp thuận.

- 3.7. Thời điểm ngăn dòng được xác định trong thiết kế. NTXL phải căn cứ vào các yêu cầu của đồ án thiết kế, chuẩn bị thiết bị vật tư đầy đủ và tính toán sao cho từ khi ngăn dòng đến đầu mùa mưa lũ có đủ khả năng đáp ứng vượt được lũ theo tần suất đã được xác định trong các tiêu chuẩn hiện hành.

NTXL cần kiểm tra vị trí ngăn dòng để xác định một cách chính xác các điều kiện thuận lợi nhất cho việc ngăn dòng như đoạn sông hẹp, dòng chảy thuận, lòng sông nông, ít bị xói và ít thấm nước.

- 3.8. NTXL cần chuẩn bị vật liệu ngăn dòng một cách chính xác để không bị động khi thi công. Khối lượng vật liệu ngăn dòng cần được chuẩn bị ít nhất bằng 130% khối lượng tính toán.

- 3.9. Trước khi đắp đê quai ngăn dòng, nền của đê quai phải được xử lý đúng theo yêu cầu của thiết kế đã đề ra. Trong trường hợp đê quai là một phần của đập chính sau này thì phải tổ chức nghiệm thu việc xử lý nền trước khi đắp đê quai.

- 3.10. Trong quá trình đắp đê quai ngăn dòng phải thường xuyên quan trắc diễn biến lòng sông, tốc độ dòng chảy, độ chênh lệch nước thượng hạ lưu dòng chảy, việc xói lở ở hai bờ để kịp thời đề ra các biện pháp xử lý thích hợp.

- 3.11. Sau khi đã ngăn được dòng chảy phải khẩn trương tiến hành các công việc chống thấm đồng thời nhanh chóng nâng cao mặt đê quai đảm bảo đúng tiến độ, cao trình thiết kế đã đề ra, đảm bảo cho đỉnh đê quai luôn luôn cao hơn mực nước dâng lên trong hồ chứa.

- 3.12. Sau khi hoàn chỉnh đề quai, phải tiến hành ngay việc xử lý nền đập và đắp đập chính theo tiến độ đã được đề ra, đảm bảo các tiêu chuẩn về thấm và ổn định, cao trình luôn vượt mức nước dâng lên của hồ chứa.

4. XỬ LÝ NỀN ĐẬP

- 4.1. Nền đập kể cả nền sân phủ thượng lưu đập phải được xử lý tốt trước khi tiến hành đắp đập và đắp sân phủ. Công việc xử lý bao gồm:
- 4.1.1. Dọn sạch các công trình, vật kiến trúc bao gồm nhà cửa, mộ mả, cầu cống, đường dây điện, thông tin v.v...
- 4.1.2. Chặt và đào hết gốc rễ của các loại cây lớn nhỏ.
- 4.1.3. Bóc hết các lớp đất xấu, đá phong hoá (đất hữu cơ, đá nứt nẻ rời rạc, than bùn, bùn rác v.v...) như thiết kế yêu cầu.
- 4.1.4. San bằng những chỗ gồ ghề cục bộ, lấp các mương rãnh bằng các loại đất đắp đập, san phẳng, đầm nén, đảm bảo đạt được dung trọng khô của đất nền. Kiểm tra kỹ các việc lấp hố khoan, hố đào khi khảo sát địa chất, nếu còn bỏ sót phải lấp lại cẩn thận.
- 4.1.5. Đào bỏ các hang cây, hang chuột, lấp và đầm nén cẩn thận. Nếu có các tổ mối cần phải đào bỏ, xử lý mối đến tận gốc theo tiêu chuẩn hiện hành.
- 4.1.6. Đào hết các hòn đá mồ côi nhỏ lộ trên mặt đất. Những hòn đá bị phong hoá mạnh phải chuyển ra ngoài phạm vi nền đập. Các hòn đá lớn, đặc chắc, chân cắm sâu xuống đất thì có thể để lại nhưng phải nhét đầy vữa xi măng hoặc đất sét vào các chỗ hăm ếch và khi đắp đất phải đầm chèn kỹ đất chung quanh bằng đầm tay.
- 4.1.7. Lấp tất cả các giếng nước, các khe nứt, xử lý các mạch nước, đảm bảo cho nền khô trước khi đắp đất.
- 4.1.8. Đối với nền đá phải nhét vữa xi măng vào các khe nứt, các hang hốc, phải dùng vòi nước áp lực cao để phun rửa sạch bùn, cát và đá vụn bám trên mặt nền.
- 4.2. Khi xử lý nền và vai đập, ở những vị trí chưa đắp đập ngay được, cần để lại một lớp bảo vệ dày từ 20cm đến 30cm. Trong mùa mưa cần để lớp bảo vệ dày hơn trong mùa khô.
- Trong trường hợp đập nhỏ, khối lượng đắp ít, có khả năng đắp gọn trong một mùa khô thì việc dọn sườn núi để đắp đập có thể hoàn thành trước khi đắp đập. Đối với những sườn núi dốc, địa chất không tốt, dọn sườn núi có thể gây ra sạt lở thì có thể dọn theo phương thức cuốn chiếu.
- 4.3. Trong trường hợp thiết kế sử dụng lớp phủ thiên nhiên để kéo dài đường viền thấm cho nền đập thì trong thời gian thi công cần phải bảo vệ lớp này, không được phép đào bới, xả nước và rác thải v.v... vào lớp đó. NTXL cần kiểm tra lớp phủ, nếu thấy nghi ngờ cần báo cho CĐT để có biện pháp xử lý.
- Sau khi dọn xong nền, nếu thấy có những sai khác so với đồ án thiết kế, không có lợi cho công trình hoặc khó khăn cho thi công, NTXL phải báo cáo với NTTVTK và CĐT để xử lý.
- 4.4. Sau khi dọn xong nền, nếu thấy có những sai khác so với đồ án thiết kế, không lợi cho công trình hoặc khó khăn cho thi công, NTXL phải báo cáo với NTTVTK và CĐT để xử lý.

Chỉ sau khi hoàn thành các công việc xử lý nền mới tiến hành đắp đập.

5. VẬT LIỆU ĐẤP ĐẬP

5.1. Kiểm tra và bàn giao tài liệu

- 5.1.1. Trước khi thi công, CĐT phải giao cho NTXL các tài liệu về vật liệu đất đắp đập, trong đó phải có đầy đủ số liệu về vị trí, phạm vi, cao trình khai thác, trữ lượng, tính chất cơ lý chủ yếu của từng loại đất trong từng mỏ đất, đồng thời cùng với NTTVTK bàn giao các mỏ đất nói trên tại thực địa.
- 5.1.2. NTXL cần kiểm tra lại tài liệu từng mỏ vật liệu để lập quy hoạch sử dụng chúng khi đắp các bộ phận của đập.
- 5.1.3. Nội dung kiểm tra các mỏ đất bao gồm:
 - a) Bề dày lớp đất hữu cơ, tình hình cây cối mọc tự nhiên hoặc do người trồng, chiều dày của từng lớp vật liệu, tình hình phân bố các lớp kẹp.
 - b) Mặt bằng phân bố của mỏ, điều kiện khai thác và vận chuyển đến đập.
 - c) Điều kiện địa chất thuỷ văn, tình hình ngập nước của từng mỏ trong mùa mưa lũ.
 - d) Tính chất cơ lý của đất (dung trọng tự nhiên, thành phần hạt, độ ẩm lớn nhất, dung trọng khô lớn nhất).

Đối với loại đất chứa nhiều sạn sỏi, cần kiểm tra hàm lượng hạt thô lớn hơn 2mm.
- 5.1.4. NTXL có thể khảo sát tìm kiếm thêm các mỏ vật liệu gần hơn để hạ giá thành sản phẩm, ưu tiên các mỏ nằm trong lòng hồ chứa hoặc những mỏ khác mà giá thành sản phẩm kể cả tiền đền bù tái định cư là ít nhất. Các mỏ vật liệu này phải được CĐT đồng ý mới được sử dụng.
- 5.1.5. Nội dung và yêu cầu kiểm tra các mỏ cát sỏi.
 - a) Cấp phối hạt cát, cuội sỏi, hàm lượng bùn, hàm lượng tạp chất hữu cơ, đường kính hạt lớn nhất.
 - b) Độ dày của tầng phủ tự nhiên, độ dày của các lớp cát sỏi, phạm vi có thể khai thác được ở trên cạn và dưới nước, quan hệ với sự biến đổi mực nước của lòng sông.
 - c) Đối với mỏ vật liệu làm lọc ngược, ngoài các yêu cầu trên đây còn kiểm tra thêm hàm lượng hạt mềm yếu, hạt thoi dẹt.
- 5.1.6. Nội dung và yêu cầu kiểm tra mỏ đá:
 - a) Cường độ kháng nén của đá
 - b) Độ sâu tầng phủ, độ sâu lớp phong hoá mạnh và vừa, phân bố tầng kẹp mềm yếu.
 - c) Điều kiện khai thác và vận chuyển
- 5.1.7. Sau khi kiểm tra xong các mỏ vật liệu cần phải cắm cọc đánh dấu mép mỏ. Vị trí các cọc phải ghi trên bình đồ để làm căn cứ khai thác. Các cọc này cần được bảo vệ tránh mất mát hư hỏng cho đến khi khai thác hết mỏ.
- 5.1.8. NTXL phải kiểm tra lại toàn bộ khối lượng vật liệu, đảm bảo chất lượng và điều kiện khai thác theo quy định trên đây, nếu thiếu phải báo ngay với CĐT để yêu cầu NTTVTK khảo sát bổ sung.
- 5.1.9. Khi tính toán trữ lượng vật liệu, cần phải căn cứ vào tính chất cơ lý hoá của vật liệu, mức nước ngầm, khả năng khai thác của các NTXL, giá cả đền bù tái định cư cho

việc khai thác. Đối với đất, cần tính trữ lượng đất từ cao độ trên mực nước ngầm, phù hợp với điều kiện thi công trở lên. Đối với cát sỏi, cần tính trữ lượng tới độ sâu mà thiết bị có khả năng khai thác (có thể khai thác cả phần dưới mực nước sông suối).

5.2. Quy hoạch sử dụng mỏ vật liệu

5.2.1. Quy hoạch sử dụng mỏ vật liệu cần tiến hành theo các nguyên tắc chiếm dụng ít nhất đất canh tác, sử dụng tối đa các mỏ nằm trong vùng ngập của hồ chứa, sử dụng các mỏ vật liệu để đưa vào đắp đập đúng các vị trí mà thiết kế đã quy định, phù hợp với tiến độ thi công hồ chứa, tránh vận chuyển qua đập và giao cắt lẫn nhau.

5.2.2. Vật liệu đắp đập nên sử dụng tối đa vật liệu đào thải ra từ các công trình khác có chỉ tiêu cơ lý phù hợp với yêu cầu thiết kế để hạ giá thành công trình. Khi sử dụng phải tổ chức điều phối tiến độ đào đắp sao cho vật liệu đào ra có thể đắp ngay vào vị trí đã chỉ định hoặc trữ lại ở địa điểm gần nhất.

Trình tự sử dụng các mỏ vật liệu nên căn cứ vào sự thay đổi của mực nước và lưu lượng của dòng sông trong thời gian thi công. Trong mùa khô nên sử dụng tối đa các mỏ ở bãi sông. Nên có kế hoạch giữ lại một số mỏ ở gần để cung cấp cho việc ngăn dòng và đắp đập vượt lũ.

5.2.3. Lập quy hoạch sử dụng vật liệu đắp đập phải căn cứ vào các yếu tố sau đây:

a) Trình tự thi công từng bộ phận của đập.

- Nếu đập đất không hoàn toàn đồng chất, cần dành đất tốt có tính chống thấm cao để đắp ở phía thượng lưu.
- Nếu đập có tường tâm, phải đắp tường tâm đi trước một bước so với khối đất hai bên.
- Nếu đập có tường nghiêng, đắp tường nghiêng đến đâu phải có lớp đất bảo vệ để tránh cho tường nghiêng bị nứt nẻ.

b) Tình hình thời tiết: Trong mùa mưa nên thi công các bộ phận đập bằng đất rời (các lớp phản áp hạ lưu, các lớp bảo vệ thượng lưu, các lớp chuyển tiếp bằng các loại cát cuội sỏi, đá phong hoá, các loại đất đá không chọn lọc đào ở hố móng, v.v...).

5.3. Xử lý độ ẩm của đất

5.3.1. Trước khi khai thác một mỏ vật liệu để đắp đập, NTXL cần kiểm tra sự phù hợp độ ẩm tự nhiên của mỏ đó so với độ ẩm thiết kế. Nếu trong một mỏ đất có nhiều lớp đất khác nhau cần kiểm tra xác định độ ẩm của từng lớp đất đó.

5.3.2. Cần có các giải pháp tăng hoặc giảm độ ẩm của đất nếu độ ẩm tự nhiên của đất khác với độ ẩm thiết kế quy định. Các giải pháp này có thể tham khảo ở phụ lục 1.

5.3.3. Việc tăng hoặc giảm độ ẩm của đất phải thực hiện đồng đều trong khối đất. Khi lấy mẫu kiểm tra độ ẩm của đất sau khi xử lý phải lấy tất cả trên và dưới của lớp đất, chỗ nào chưa đạt yêu cầu thì phải xử lý tiếp.

5.3.4. Công việc xử lý độ ẩm của đất nên thực hiện ở ngoài vùng đắp đập.

Trong trường hợp phải ủ đất trong nhiều ngày hoặc phải trộn nhiều loại đất, NTTVTK cần phải lập thành một quy trình chi tiết, được CĐT duyệt và NTXL căn cứ vào đó mà thực hiện.

6. KHAI THÁC VẬN CHUYỂN ĐẤT

6.1. Đất đắp đập phải khai thác trong các mỏ đất đã qua kiểm tra thí nghiệm các chỉ tiêu cơ lý phù hợp với các yêu cầu của thiết kế.

6.2. Trước khi khai thác đất phải làm tốt các công việc sau đây:

- Làm xong đường thi công đến bãi vật liệu
- Vạch ranh giới, phạm vi khu lấy đất, đóng cọc làm dấu
- Đào bỏ toàn bộ hoặc một phần tầng phủ tùy theo yêu cầu phơi đất để làm giảm bớt độ ẩm hoặc phải giữ độ ẩm của đất cho phù hợp với yêu cầu của thiết kế.
- Loại bỏ các rễ cây, rác, phế thải
- Đào các rãnh thoát nước

Cần lưu ý phải đổ các phế thải vào đúng nơi quy định, không làm trở ngại cho việc vận chuyển, không gây ngập úng cho khu lấy đất hoặc môi trường chung quanh. Phải đổ các lớp đất màu vào nơi quy định để sau này san trả lại khu lấy đất để khôi phục diện tích canh tác.

6.3. Khi chọn phương thức khai thác nên xem xét tính chất của vật liệu đắp đập, địa hình của mỏ vật liệu, sự phân bố của các tầng đất, độ ẩm tự nhiên của các lớp đất, công cụ khai thác và các nhân tố khác có liên quan để xác định phương thức khai thác theo mặt đứng hay mặt bằng.

6.4. Khi khai thác đất nên tuân thủ các yêu cầu sau đây:

6.4.1. Ngoài việc bố trí rãnh tiêu nước chung quanh mỏ khai thác, phải căn cứ vào địa hình, diện tích lấy đất và cường độ mưa trong từng thời kỳ thi công mà bố trí hệ thống thoát nước trong mỏ theo nguyên tắc đáy rãnh luôn luôn thấp hơn đáy khoang đào và không để tồn đọng nước trong vùng khai thác đất.

6.4.2. Nếu độ ẩm tự nhiên của đất gần bằng hoặc nhỏ hơn độ ẩm thiết kế nên khai thác theo mặt đứng để giảm bớt lượng nước bốc hơi. Ngược lại nếu độ ẩm tự nhiên của đất lớn hơn độ ẩm thiết kế nên dùng phương pháp khai thác mặt bằng.

6.4.3. Nếu thi công vào mùa khô nên khai thác các mỏ đất có độ ẩm tự nhiên cao và ngược lại nên khai thác mỏ đất có độ ẩm tự nhiên thấp vào mùa mưa.

6.5. Khi chọn phương thức vận chuyển nên xem xét các nhân tố: địa hình khu vực đắp đập, cự ly vận chuyển và chủng loại máy móc vận chuyển. Nên chọn phương thức vận chuyển trực tiếp lên mặt đập.

6.6. Khi chọn máy móc vận chuyển nên căn cứ vào các nhân tố sau:

- Tổng khối lượng đắp đập, tính chất của vật liệu đắp, cấu tạo và kích thước của các khối đắp, cường độ đắp đập tối đa, tối thiểu và trung bình.
- Địa hình khu vực công trường, phân bố các mỏ và cự ly vận chuyển
- Thiết bị vận chuyển có thể huy động cho công trường

6.7. Khi bố trí đường vận chuyển đất trong nội bộ công trường cần tuân thủ các quy tắc sau đây:

- Kết hợp tối đa đường tạm thời với đường quản lý sau này
- Giảm bớt cắt nhau trên mặt bằng.

- Đường luôn luôn nằm trên mực nước lũ, không được cản đường thoát lũ, phải có đầy đủ cầu cống thoát nước, rãnh tiêu nước hai bên đường, khi cần thiết có thể làm ngầm.
- Phải có hệ thống chiếu sáng khi thi công ban đêm.

6.8. Các chỉ số kỹ thuật của đường vận chuyển như nền đường mặt đường, độ dốc, bán kính cong, tầm nhìn đều phải tuân theo tiêu chuẩn đường thi công các công trình thủy lợi, 14TCN 43-85.

Phải tổ chức lực lượng bảo dưỡng thường xuyên bảo đảm nền đường ổn định và các mặt đường phẳng trong suốt quá trình thi công.

7. ĐÁP ĐẬP

- 7.1. Chỉ được đắp đập sau khi đã xử lý xong nền đập, các công trình che khuất, có biên bản nghiệm thu và phải có quy trình đắp đập được CĐT chấp thuận.
- 7.2. Lớp bảo vệ nền đập chỉ được bóc bỏ trước khi đắp đập.
- 7.3. Trước khi đắp đập, đất nền phải có độ ẩm tương đương độ ẩm đất đắp. Nếu đất quá khô phải tưới nước đều cho thấm hết mới đắp, nếu đất quá ướt phải khơi rãnh, phơi đất nền cho khô rồi mới được đắp.
- 7.4. Cần dùng phương pháp thi công dây chuyền, cụ thể là trên mặt đập phải chia ra từng khoảnh, trên mỗi khoảnh sẽ lần lượt tiến hành các công việc đánh xòm, đổ, san, đầm. Diện tích khoảnh lớn hay nhỏ tùy theo kết cấu của các khối đắp trong thân đập ứng với từng cao trình của đập, số lượng thiết bị, tốc độ thi công để tính toán xác định.
- 7.5. Đất phải đắp thành từng lớp, chỗ thấp đắp trước chỗ cao đắp sau, khi đã tạo thành mặt bằng đồng đều thì đắp lên đều. Nếu không có lý do chính đáng thì trên cả chiều dài đập không được chia đoạn. Trong trường hợp phải chia đoạn thì mặt nối tiếp phải xử lý theo mục 9. Không được bố trí mặt nối tiếp ngang của đập ở vùng lòng sông suối.
- 7.6. Về tốc độ lên đập:
Tốc độ lên đập do thiết kế quy định. Trong trường hợp có yêu cầu tốc độ lên đập cao hơn thiết kế quy định thì NTXL phải tính toán đảm bảo an toàn và phải được CĐT chấp thuận.
- 7.7. Phải đắp đập theo mặt cắt đã phòng lún để sau khi lún ổn định thì cao trình đỉnh đập đảm bảo như thiết kế yêu cầu.
- 7.8. Vị trí đắp các loại đất có các tính chất khác nhau trong thân đập do NTTVTK quy định theo nguyên tắc đất ít thấm đắp ở phía thượng lưu và nằm dưới mực nước dâng bình thường.
Trong thân đập không được hình thành những khối cục bộ có các tính chất cơ lý khác hẳn với các nơi khác.
- 7.9. Đất chở đến phải được san phẳng thành từng lớp theo chiều dày quy định hoặc theo kết quả của thí nghiệm đầm nén hiện trường. Mặt đất đã san phải có độ dốc về thượng hoặc hạ lưu hoặc đồng thời về cả hai phía khoảng từ 2% đến 5% để thoát nước mưa. Trên toàn mặt đập phải được san phẳng, không có chỗ lồi lõm hoặc để mặt lượn sóng kéo dài.
- 7.10. Trước khi đổ lớp đất mới phải cào xới lớp đất trước bị nhấn do ô tô hoặc người đi lại. Trong mùa khô và nắng, đặc biệt là khu vực miền Trung, Tây Nguyên và Đông Nam

Bộ, nếu mặt lớp đất cũ bị khô phải tiến hành tưới ẩm đảm bảo cho độ ẩm nằm trong phạm vi khống chế mới được rải lớp đất mới.

7.11. Trong thân đập không cho phép có hiện tượng đất đắp bị bùng nhùng. Nếu có thì phải đào hết và tiến hành đắp lại cho đến khi đạt yêu cầu chất lượng thiết kế.

7.12. Sau khi đổ đất mà gặp trời mưa, phải có biện pháp che đậy kịp thời hoặc nhanh chóng san phẳng và đầm nhẵn mặt (có thể dùng đầm bánh hơi hoặc cho ô tô đi lại nhiều lần), khơi rãnh cho thoát nước.

Sau khi tạnh mưa phải thoát hết nước trên mặt, vét hết bùn nhão, chờ cho mặt đất se lại, đất có độ ẩm gần với độ ẩm khống chế mới được tiến hành đầm.

7.13. Đất đắp phải đầm đạt dung trọng khô thiết kế (γ_{TK}) ở mọi vị trí trong thân đập.

Trước khi đắp đập, NTXL phải tiến hành thí nghiệm đầm nén tại hiện trường để xác định loại đầm và các thông số đầm nén hợp lý (trọng lượng đầm, chiều dày rải đất, số lần đầm, độ ẩm tối ưu, tốc độ dịch chuyển của đầm).

7.14. Phương pháp vận hành đầm nên phù hợp với quy định sau đây:

- Tốc độ dịch chuyển của máy đầm từ 1km/h đến 2km/h
- Có thể đầm tiến, lùi hoặc đầm theo đường vòng. Nếu đầm tiến, lùi, nên hạn chế đầm theo hướng vuông góc với tim đập.

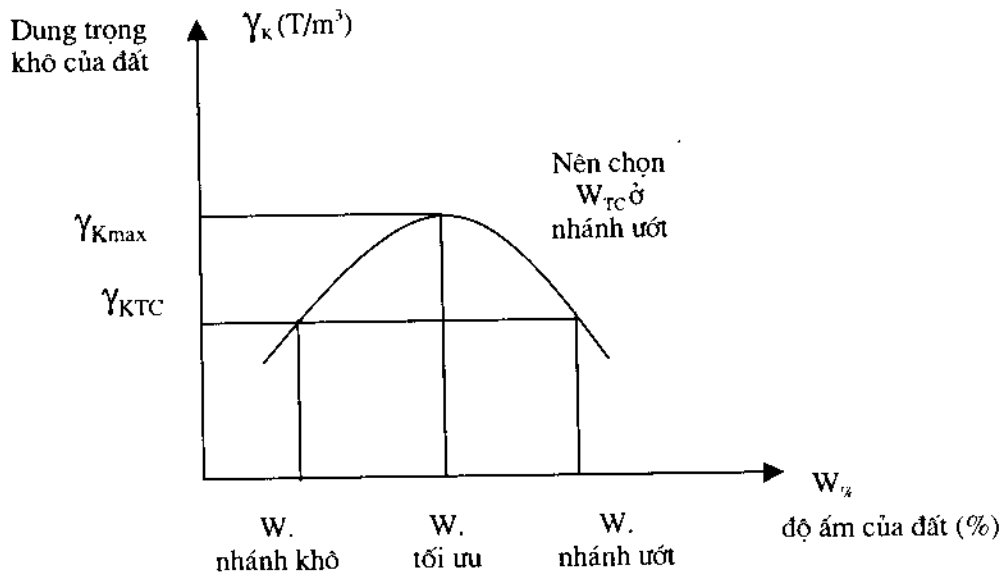
Nếu đầm theo đường vòng, phải giảm tốc độ chạy máy ở các đoạn cong.

Các vết đầm phải chồng lên nhau theo yêu cầu sau:

- Theo hướng song song với tim đập, chiều rộng vết đầm chồng nhau không nhỏ hơn 30cm.
- Theo hướng vuông góc với tim đập (đầm theo đường vòng), chiều rộng vết đầm chồng nhau không nhỏ hơn 50cm.

7.15. Đối với những loại đất có các tính chất đặc biệt như trương nở co ngót, lún ướt lớn và tan rã nhanh, dễ bị xói trôi, đặc biệt là ở các tỉnh Duyên Hải Miền Trung, NTTVTK phải có những chỉ dẫn chi tiết về việc xử lý độ ẩm, biện pháp đầm nén, xử lý các chỗ tiếp giáp, v.v... NTXL phải thực hiện đúng các chỉ dẫn đó. Trong trường hợp không đủ những chỉ dẫn chi tiết, NTXL có thể tham khảo các giải pháp sau đây:

7.15.1. Đối với các loại đất có tính lún sụt nhanh, khi xử lý độ ẩm nên lấy độ ẩm thi công ở nhánh ướt (hình 1).



Hình 1. Biểu đồ quan hệ $\gamma_k \sim W_{\%}$ của đất

Trong đó: - $\gamma_{k \max}$: dung trọng khô lớn nhất

- γ_{kTC} : dung trọng khô thi công

- W_{TC} : độ ẩm thi công

7.15.2. Đối với loại đất có tính trương nở lún ướt lớn và tan rã nhanh, khi đắp đập không cho đất tiếp xúc trực tiếp với nước trong hồ chứa. Do vậy mặt đập phải luôn cao hơn lớp gia tải và lớp gia tải phải luôn cao hơn mực nước trong hồ chứa.

7.15.3. Khi xử lý các mặt nối tiếp phải đào cho đến khi không còn thấy vết nứt, lỗ rò (kể cả những vết nứt nhỏ có chiều rộng từ 1 đến 2mm) và xử lý triệt để các khuyết tật này.

8. THI CÔNG SÂN PHỦ THƯỢNG LƯU, CHÂN KHAY, TƯỜNG NGHIÊNG, TƯỜNG TÂM

8.1. Sân phủ thượng lưu có thể đắp trước hoặc đắp cùng đập nhưng phải đắp xong trước khi hồ bắt đầu chứa nước.

Nếu đập đất có tường nghiêng thì sân phủ phải đắp đồng thời hoặc xong trước phần đáy của tường nghiêng. Trước khi đắp sân phủ phải xử lý nền theo yêu cầu của thiết kế.

Khi nền sân phủ là cuội sỏi, trước khi đắp đất sân phủ phải đắp tầng lọc để tránh hiện tượng đất bị xói ngầm và trôi vào lớp cuội sỏi.

Sân phủ phải đắp theo từng lớp và phải đầm chặt đạt dung trọng thiết kế. Các chỗ tiếp giáp cũng phải được xử lý tốt như tiếp giáp ở thân đập.

Sau khi đắp xong sân phủ cần nhanh chóng phủ lên một lớp đất bảo vệ để tránh nứt nẻ. Phải tránh việc khoan đào hố, chôn cột, đóng cọc trong phạm vi sân phủ.

Nếu sân phủ được làm bằng vải chống thấm (geomembrane), bê tông, bê tông cốt thép, bê tông atphan v.v... thì khi thi công phải tuân theo các tiêu chuẩn kỹ thuật hiện hành.

8.2. Thi công chân khay, tường và màn chống thấm trong nền đập.

8.2.1 Chỉ được đắp chân khay sau khi đã xử lý xong nền của nó theo đúng yêu cầu của thiết kế, tiêu nước, vét bùn và dọn sạch đất đá rời rạc, xử lý các vết nứt v.v... Phải đắp các chỗ thấp trước cho tới khi đạt được độ cao đồng đều trên suốt chiều dài của chân khay rồi mới đắp đều lên.

Khi chân khay làm bằng bê tông phải đắp đất chèn hai bên lên cao đều. Trong phạm vi 1m chung quanh chân khay phải đắp bằng đất không lẫn sỏi sạn, phải dùng đầm thủ công hoặc đầm cóc, ngoài phạm vi 1m mới được sử dụng các loại đầm lăn ép và đầm nện.

8.2.2. Tường chống thấm trong nền đập bằng bê tông, bê tông cốt thép, xi măng + bentonit v.v... phải được nghiệm thu xong mới được đắp đập.

Việc thi công các loại tường trên theo phương pháp đào hào trong dung dịch bentonit phải theo một quy trình riêng và phải được chủ đầu tư chấp nhận.

Công tác kiểm tra, giám sát chất lượng thi công tường chống thấm phải được thực hiện một cách chặt chẽ. Công tác thí nghiệm hiện trường đối với các chỉ tiêu kỹ thuật của các vữa, bê tông, xi măng + bentonit phải được thực hiện đầy đủ theo từng cao độ của từng đoạn (panen) của tường.

8.2.3. Thi công tường chống thấm bằng các loại ván cừ (ván cừ gỗ, bê tông cốt thép, thép, chất dẻo) phải theo đúng quy trình thi công riêng của từng loại. NTXL phải căn cứ vào các tiêu chuẩn thi công hiện hành của Bộ và của Nhà nước để xây dựng quy trình thi công và phải được CĐT chấp thuận. Các vật liệu làm ván cừ phải đảm bảo các chỉ tiêu chất lượng, phải có chứng chỉ chất lượng của nhà sản xuất. Đối với các ván cừ tự sản xuất (gỗ, thép, bê tông cốt thép v.v...) phải được kiểm tra chất lượng và có biên bản nghiệm thu trước khi đóng.

8.2.4. Thi công màn chống thấm bằng phương pháp khoan phụt vữa phải theo đúng quy trình riêng do NTXL hoặc tư vấn soạn thảo và CĐT chấp thuận. Trước khi thi công khoan phụt, phải nghiên cứu thí nghiệm các thông số kỹ thuật nhằm đạt được các chỉ tiêu thiết kế quy định và phải được CĐT chấp thuận.

8.3. Thi công tường nghiêng, tường tâm

8.3.1. Tường nghiêng phải đắp theo chiều cao của thân đập và luôn thấp hơn thân đập ít nhất là từ 2 đến 3m. Tường nghiêng phải đắp theo từng lớp theo các yêu cầu của thiết kế. Phải kiểm tra các mẫu đất, đảm bảo đạt các chỉ tiêu thiết kế mới được đắp các lớp khác. Đắp tường nghiêng đến đâu thì tiến hành bạt mái để đắp lớp bảo vệ và lớp gia tải đến đó, đảm bảo cho tường nghiêng không bị xói lở do mưa và nứt nẻ do nắng.

8.3.2. Tường nghiêng làm bằng bê tông, bê tông cốt thép, bê tông nhựa đường, các loại vải địa kỹ thuật (geosynthetic - clayliners, géomembrane) phải thi công theo quy trình thi công riêng của từng loại. NTXL phải căn cứ vào yêu cầu của thiết kế, các tiêu chuẩn kỹ thuật hiện hành, các tài liệu kỹ thuật của nhà sản xuất để lập quy trình thi công và phải được CĐT chấp thuận.

Đối với loại vải geocynthetic - clayliners phải trải trên lớp đất dính có chiều dày tối thiểu là 1m và phải phủ lên một lớp đất bảo vệ có chiều dày tối thiểu 1m.

Đối với loại vải géomembrane, khi thi công phải tránh hiện tượng trượt ở mặt tiếp xúc giữa vải và đất.

9. XỬ LÝ MẶT NỐI TIẾP

- 9.1. Phải cố gắng đắp đập lên cao đều, tránh tạo nên nhiều mặt nối tiếp. Khi các điều kiện chủ quan và khách quan không cho phép lên cao đều sinh ra mặt nối tiếp thì phải xử lý mặt nối tiếp đúng yêu cầu kỹ thuật.
- 9.2. Không được bố trí mặt nối tiếp ở lòng sông, suối và ở những vị trí có chiều cao đập lớn nhất. Tường tâm và tường nghiêng bằng đất nối chung không nên có mặt nối tiếp vuông góc với tim đập.
- 9.3. Những yêu cầu về xử lý các mặt nối tiếp.
- 9.3.1. Mái của mặt nối tiếp hướng ngang (vuông góc với tim đập) của đập đồng chất, tường tâm và tường nghiêng không được dốc hơn $m = 2$. Trong trường hợp cần làm dốc hơn (địa hình hẹp, tốc độ lên đập phải nhanh để kịp vượt lũ v.v...) thì NTXL phải có các giải pháp thi công, xử lý đặc biệt và phải được CĐT chấp thuận.
- Khi chiều rộng mặt đập lớn có thể bố trí các mặt nối tiếp gãy khúc, còn nếu chiều rộng mặt đập nhỏ, mặt nối tiếp có thể bố trí xiên góc với tim đập một góc lớn hơn hoặc bằng 45° . Nếu chênh lệch chiều cao của hai đoạn đập liền nhau lớn hơn 5 m, thì cứ 5 m phải làm một cơ với chiều rộng ít nhất là 4 m. Nếu mặt nối tiếp thoải hơn mái $m = 3$ thì có thể không cần làm cơ.
- 9.3.2. Độ dốc của mặt nối tiếp hướng dọc của đập có thể dốc hơn mái hạ lưu đập nhưng phải qua tính toán xác định để đảm bảo mái không bị biến dạng trong quá trình thi công.
- 9.3.3. Độ dốc của mặt nối tiếp hướng ngang và hướng dọc của phần đập đắp bằng vật liệu rời không được dốc hơn mái ổn định tự nhiên của vật liệu đó.
- 9.4. Xử lý mặt nối tiếp phải tiến hành như sau:
- Bạt hết phần trên mặt cho đến lớp đất đã đạt dung trọng thiết kế.
 - Nếu lớp đất này có độ ẩm bằng độ ẩm thiết kế thì tiếp tục đánh xôm và đắp lớp đất mới lên. Nếu độ ẩm thấp hơn, phải tưới thêm nước trước khi đắp.
 - Xem xét kỹ các khe nứt, các lỗ hổng trong đất để có giải pháp xử lý thích hợp, tránh các khe nứt liên thông tạo thành dòng thấm tập trung khi hồ tích nước.
- 9.5. Xử lý hai vai đập bên sườn núi và chung quanh các công trình xây dúc.
- 9.5.1. Mái dốc hai sườn núi phải bạt theo thiết kế.
- 9.5.2. Khi đắp đất chung quanh các công trình xây dúc trong thân đập hoặc ở mặt tiếp giáp với vách núi đá, phải tuân thủ các quy định sau:
- a) Ít nhất trong phạm vi 1 m đất đắp phải là đất thịt, đất sét không lẫn sạn sỏi và các tạp chất khác.
 - b) Trong phạm vi 1 m quanh công trình xây dúc và vách đá đất phải được đầm bằng đầm cóc. Ngoài phạm vi đó mới được dùng đầm lăn ép, ngoài phạm vi 2 m mới được dùng đầm nén.
 - c) Tại đường viền tiếp giáp với công trình xây dúc, mái đá phải dùng đầm chày gỗ, đầm bàn bằng gang để đầm chặt.
 - d) Không để đất khô, phát sinh các vết nứt và tách mặt tiếp giáp. Nếu ngừng đắp lâu phải có che phủ. Trước khi đắp lớp khác phải kiểm tra phát hiện các vết nứt, nếu có phải xử lý.

10. THI CÔNG THIẾT BỊ THOÁT NƯỚC, TẦNG LỌC, LỚP BẢO VỆ MÁI

10.1. Tầng lọc ngược

10.1.1.. Thành phần hạt và chất lượng của vật liệu làm tầng lọc phải lựa chọn theo quy định của thiết kế.

10.1.2. Vật liệu làm tầng lọc sau khi gia công, phân loại cỡ hạt xong phải được kiểm nghiệm lại các tính chất cơ lý lực học, để riêng một khu vực đã được san phẳng, đầm nén kỹ, chung quanh có rãnh thoát nước và phải cắm biển ghi rõ số lượng, thứ tự, vị trí sẽ sử dụng trong công trình. Không được sử dụng hỗn hợp cát sỏi tự nhiên ở lòng sông suối để làm tầng lọc khi chưa kiểm tra, sàng lọc theo yêu cầu của thiết kế và chưa được CĐT chấp thuận.

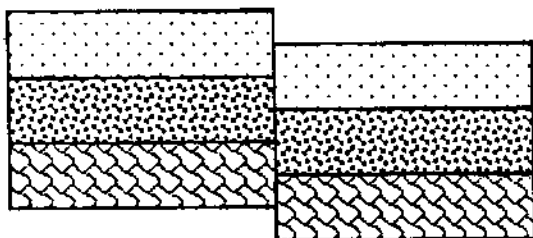
10.1.3. Trước khi đắp các lớp lọc, nền đất phải được san phẳng, đầm chặt, tiêu khô nước. Không được phép đổ tầng lọc vào trong nước.

Trên mặt nền phải cắm cọc lên ga để xác định vị trí của từng lớp.

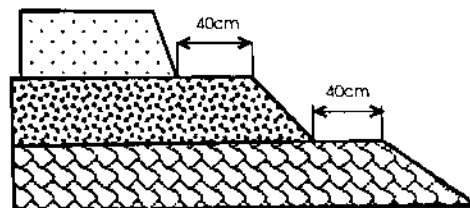
Nếu các lớp lọc có chiều dày dưới 15 cm nên dùng thủ công để đắp, nếu chiều dày lớn hơn 15 cm thì có thể sử dụng các thiết bị cơ giới nhẹ để đắp.

Khi đổ và đầm vật liệu các lớp phải được phân biệt rõ ràng, không được trộn lẫn vào nhau.

10.1.4. Khi phân đoạn để đắp tầng lọc không được để xảy ra hiện tượng so le trên mặt bằng và gãy đoạn trên mặt đứng (hình 2). Chỗ tiếp giáp với đoạn thi công sau phải đắp thành bậc thang có bề rộng mặt bậc ít nhất 40cm. (xem hình 3).



Hình 2: Hiện tượng gãy đoạn



Hình 3: Chỗ tiếp giáp giữa các đoạn

10.1.5. Trong và sau khi thi công, tầng lọc phải được bảo vệ cẩn thận, không cho nước bẩn, bùn đất chảy vào; không cho người, xe cộ qua lại trên mặt tầng lọc để tránh việc bị xô đẩy, xáo trộn.

10.2. Thiết bị thoát nước.

10.2.1. Đóng đá tiêu nước sau đập:

- Đá dùng cho đóng đá tiêu nước sau đập phải chống được ăn mòn, Cường độ kháng nén, kích thước, qui cách phải theo đúng yêu cầu thiết kế.
- Thi công đóng đá tiêu nước có thể bằng cơ giới hoặc xếp đá bằng thủ công tùy theo kích thước của đóng đá tiêu nước. Nếu thi công bằng cơ giới thì sau khi đổ đá phải san phẳng và đầm bằng đầm bánh hơi cho đạt độ chặt theo thiết kế qui định. Nếu thi

công bằng thủ công thì phải xếp đá cho khít, các lỗ hổng phải chèn bằng đá nhỏ, không được xếp đá thành từng lớp. Đá xếp mặt ngoài phải tạo thành mặt phẳng, các viên đá có đuôi phải cắm vào trong, đảm bảo cho mái đá được ổn định.

10.2.2. Ống tiêu nước và dải tiêu nước trong thân đập.

Khi thi công các loại kết cấu tiêu nước này phải nghiên cứu để đưa ra những giải pháp và qui trình thi công cụ thể nhằm đạt các yêu cầu sau đây:

- Đảm bảo độ dốc thiết kế quy định.
- Các lớp vật liệu phải đảm bảo đúng độ dày, không được trộn lẫn vào nhau.
- Không có hiện tượng đứt gãy so le theo mọi hướng.
- Lớp đất đắp đập chung quanh thành ống phải có độ chặt đảm bảo như các nơi khác ở thân đập

Để dễ dàng thi công, có thể sử dụng vải địa kỹ thuật thay thế lớp cát trong ống và giải tiêu nước nhưng phải tính toán để xác định các thông số của vải theo các tiêu chuẩn hiện hành và được CĐT chấp thuận.

10.2.3. Giếng tiêu nước và hào tiêu nước giảm áp.

- a. Vị trí, kích thước giếng hoặc hào, loại vật liệu, chiều dày các lớp lọc của giếng và hào phải theo đúng quy định của thiết kế.
- b. Trong quá trình khoan đào giếng, hào giảm áp phải thường xuyên theo dõi tình hình địa chất. Nếu thấy không phù hợp với tài liệu khảo sát phải kịp thời báo cho thiết kế và CĐT để có biện pháp xử lý.
- c. Sau khi khoan đào xong phải loại bỏ hết bùn đất và rửa cho đến khi hút ra thấy nước trong mới thôi.
- d. Khi đổ các lớp lọc vào giếng (hào) phải đảm bảo không bị lẫn.

Có thể sử dụng vải địa kỹ thuật thay lớp cát lọc trong các giếng và hào.

Cần thi công giếng và hào trước khi hồ dâng nước. Trong trường hợp phải thi công khi hồ đã chứa nước phải đề ra các biện pháp xử lý nước đùn, sủi hoặc phụt lên cao.

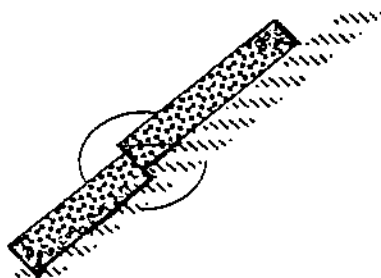
Mỗi một giếng hay hào tiêu nước cần có lý lịch kỹ thuật (chiều sâu, chiều rộng, các lớp địa chất, các lớp lọc, lưu lượng thiết kế, lưu lượng thực tế đo được v.v...). Sau khi nghiệm thu giếng phải bàn giao tài liệu cho cơ quan quản lý hồ chứa.

10.2.4. Lớp bảo vệ mái đập.

- a. Trước khi thi công lớp bảo vệ mái đập phải sửa mái đập đảm bảo phẳng, đất được đầm chặt đạt dung trọng thiết kế.
- b. Các lớp lọc phải đảm bảo đúng thành phần hạt, độ dày theo yêu cầu của thiết kế.
Có thể sử dụng vải lọc để thay lớp cát trong tầng lọc. Sau khi trải lớp vải phải rải lớp sỏi ngay tránh cho tia nắng mặt trời chiếu trực tiếp vào lớp vải.
- c. Nếu lớp bảo vệ mái là đá xếp phải thi công theo các tiêu chuẩn về xây lát đá hiện hành của Nhà nước và của Bộ.

Không được lát đá bảo vệ mái trong nước. Trong trường hợp có lũ về không lát đá kịp phải tìm cách đổ đá tạm để bảo vệ mái. Sau khi nước rút phải dỡ ra để làm lại.

- d. Khi lát các tấm bê tông đúc sẵn để bảo vệ mái phải san mặt lớp lọc thật phẳng và đầm chặt. Các tấm bê tông được lát từ dưới lên trên theo từng hàng. Các mạch vuông góc với tim đập nên để so le (kiểu xây gạch). Khe hở giữa các tấm không được vượt quá thiết kế quy định. Mặt các tấm không được chênh nhau quá 5% chiều dày của tấm lát, mặt tấm phía trên không được cao hơn tấm phía dưới (hình 4).



Hình 4: Sai sót khi lát tấm bê tông bảo vệ mái

- e. Khi dùng các tấm bê tông hoặc bê tông cốt thép đổ tại chỗ để bảo vệ mái đập, ngoài việc tuân theo các tiêu chuẩn thi công bê tông hiện hành còn phải tuân theo các qui định dưới đây:

- Phải có biện pháp chống nước xi măng chảy qua lớp lót, không cho bê tông chảy xệ xuống phía dưới.
- Phải bảo dưỡng bê tông, đặc biệt là trong mùa nắng và hanh khô.
- Các khe co dãn phải làm đúng thiết kế yêu cầu..

f. Lớp bảo vệ mái hạ lưu:

Nếu bảo vệ bằng cỏ phải chọn loại cỏ chịu hạn tốt và có thân thấp, không được sử dụng các loại cỏ có thân cao.

Trước khi trồng cỏ phải rải một lớp đất màu. Các văng cỏ phải trồng theo đúng yêu cầu của thiết kế, trồng xong phải thường xuyên tưới nước.

Việc trồng cỏ và làm các công việc bảo vệ mái hạ lưu phải làm kịp thời không để mưa xói hoặc nắng làm nứt nẻ.

10.2.5. Thi công lớp gia tải mái đập.

Khi thi công lớp gia tải phải thực hiện theo các yêu cầu sau đây:

- Lớp gia tải phải được đắp đồng thời với thân đập, cao độ luôn luôn xấp xỉ với cao độ của mặt đập về phía mái thượng lưu. Lớp gia tải phải đắp cao hơn mực nước dâng trong hồ chứa.
- Không được để vật liệu chất đống cao mà phải san lớp đất đá này thành từng lớp mỏng, dùng đầm bánh hơi hoặc bánh xích để đầm chặt theo chỉ dẫn của thiết kế.
- Mái của lớp gia tải phải được san phẳng sau đó mới thi công các lớp lọc và lớp bảo vệ mái đập.

11. LẮP ĐẶT CÁC THIẾT BỊ QUAN TRẮC

- 11.1. Phải lắp đặt các thiết bị quan trắc theo chỉ dẫn hoặc quy trình riêng của mỗi loại mà thiết kế đề ra.

- 11.2. Trước khi lắp các thiết bị quan trắc phải lập biên bản nghiệm thu tình trạng thiết bị tại công trường. Nếu thiết bị được mua tại các nhà máy phải có tài liệu chứng nhận về chất lượng sản phẩm. Không được đưa vào lắp đặt các thiết bị hư hỏng, kém khuyết.
- 11.3. Ngoài những thiết bị quan trắc đã có trong bản vẽ thiết kế, nếu trong quá trình thi công, NTXL, tư vấn thiết kế và giám sát phát hiện thấy những vấn đề cần nghiên cứu quan trắc thêm thì đề xuất với CĐT để có biện pháp thực hiện.
- 11.4. Các mốc quan trắc cao độ loại I (dùng để kiểm tra các mốc quan trắc lún và chuyển vị ngang) cần đặt ở khu vực xa đường viền của công trình, không chịu ảnh hưởng của lún, biến dạng của công trình, ở vùng không bị ngập nước (lâu dài hay tạm thời), không có nước mạch chảy qua, cách xa những vùng đang hoặc sẽ thi công các công trình phụ trợ hoặc công trình phục vụ quản lý, cách xa những nơi mà đất trong trạng thái không ổn định, có nhiều hang hốc, dễ sụt lở.
- 11.5. Mốc để quan trắc độ lún của đập phải lắp đặt ngay sau khi đập đã đắp tới cao độ cần quan trắc. Các mốc phải đặt thẳng đứng, mặt trên của mốc phải phẳng ngang. Đất nền chung quanh mốc phải được đầm chặt và đặt dung trọng thiết kế.
- 11.6. Ống đo áp nên đặt sau khi đắp xong đập và tốt nhất là hoàn thành trước khi nước trong hồ dâng cao. Đất chung quanh ống đo áp phải được nện chặt, phía trên phần chung quanh của ống nên dùng đất sét hoặc đổ vữa xi măng để chèn.
- 11.7. Việc lắp đặt các thiết bị quan trắc phải do cán bộ chuyên môn đảm nhiệm. Trước khi lắp kín phải có kiểm tra và lập biên bản nghiệm thu với sự có mặt của tư vấn thiết kế và giám sát. Sau khi thi công xong toàn bộ phải lập lý lịch kỹ thuật của thiết bị và giao cho CĐT.

12. QUẢN LÝ VÀ KIỂM TRA CHẤT LƯỢNG THI CÔNG

- 12.1. Công tác kiểm tra chất lượng thi công đập đất phải tuân thủ theo Quy định về quản lý chất lượng công trình thuỷ lợi ban hành theo Quyết định số 91/2001 QĐ/.BNN ngày 11 tháng 9 năm 2001 của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn và theo các nội dung cụ thể sau:
 - Việc thực hiện đồ án thiết kế.
 - Việc tuân thủ các tiêu chuẩn, quy phạm hiện hành.
 - Chất lượng xây dựng công trình.
- 12.2. Công tác quản lý chất lượng phải được thực hiện thường xuyên liên tục trong mọi công đoạn của công nghệ đắp đập và với mọi đối tượng công tác. NTXL phải tự tổ chức quản lý chất lượng các công việc, công trình do mình đảm nhiệm. CĐT phải tổ chức bộ phận giám sát hoặc thuê tư vấn giám sát chất lượng. NTTVTK phải thực hiện giám sát tác giả.
- 12.3. NTXL và tư vấn giám sát phải có đủ thiết bị, dụng cụ cần thiết để kiểm tra chất lượng tại hiện trường. Cán bộ làm công tác giám sát, kiểm tra chất lượng phải tinh thông nghiệp vụ và phải có tinh thần trách nhiệm cao.
- 12.4. Khi kiểm tra chất lượng ở các mỏ vật liệu cần đi sâu vào các nội dung sau:
 - Vị trí và ranh giới các mỏ, diện tích, độ sâu, khối lượng có khả năng khai thác
 - Khả năng thực hiện phương pháp khai thác so với thiết kế thi công.

- Các chỉ tiêu cơ lý của đất (γ_{TN} , W_{TN} , ϕ , C , ϵ) của từng mỏ vật liệu.
- Tầng phủ hiện tại và khả năng bóc tầng phủ (trong đó chú ý đến việc đền bù hoa màu, cây cối).
- Với vật liệu làm tầng lọc xem xét cấp phối hạt và phẩm chất của vật liệu.

12.5. Khi kiểm tra nền đập, sân phủ thượng lưu, xử lý chân khay, màn chống thấm cần chú ý các điểm sau:

- Việc thu dọn nền đập, bóc tầng phủ, hệ thống thoát nước mưa.
- Xử lý nước ngầm.
- Kích thước (chiều rộng, chiều dài, chiều dày) của sân phủ thượng lưu, chất lượng thi công đất hoặc các vật liệu khác làm sân phủ.
- Kích thước, vị trí chân khay, xử lý nước mạch trong hố móng chân khay, thi công đắp chân khay (dung trọng đất, chất đất)
- Quá trình thi công màn chống thấm theo quy trình và chỉ dẫn kỹ thuật của từng loại (tường hào bentonit, khoan phụt xi măng, ván cừ thép, gỗ, bê tông nhựa v.v...)

12.6. Khi đắp đập phải kiểm tra các điểm sau đây:

- Việc lấy đất ở các mỏ đắp vào đúng vị trí của thân đập theo yêu cầu của thiết kế.
- Tổ chức thi công trên mặt đập so với thiết kế thi công và đảm bảo các quy trình đề ra.
- Công tác đổ, san, đầm đất theo các yêu cầu của thiết kế thi công để đảm bảo dung trọng và chất lượng đất đắp.
- Xử lý độ ẩm của đất theo yêu cầu của thiết kế.
- Đắp đất chung quanh các công trình xây dúc, các vách đá, ở vai đập.
- Xử lý các mặt tiếp giáp.
- Xử lý các hiện tượng phân lớp, bùng nhùng trong thân đập.

12.7. Kiểm tra chất lượng đất đắp:

Kiểm tra chất lượng đất đắp theo dung trọng khô γ_K hoặc theo độ chặt K của đất.

$$K = \frac{\gamma_K}{\gamma_{K_{\max}}}$$

Trong đó:

γ_K - Dung trọng khô đất đắp phải đạt được khi thi công

$\gamma_{K_{\max}}$ - Dung trọng khô lớn nhất đạt được khi thí nghiệm đầm Proctor

Việc kiểm tra chất lượng đất đắp theo dung trọng khô γ_K hoặc theo độ chặt K đối với từng loại đất là do yêu cầu của NTTVTK được ghi trong hồ sơ thiết kế.

Để xác định độ chặt K , NTTVTK phải ghi trị số $\gamma_{K_{\max}}$ đối với từng loại đất đắp ở từng vùng khác nhau trong thân đập.

12.8. Để xác định dung trọng khô của các loại đất, NTXL có thể dùng các phương pháp sau đây:

- Đối với đất dính dùng phương pháp dao vòng, phương pháp phóng xạ.
- Đối với đất rời dùng phương pháp rót cát tiêu chuẩn hoặc phương pháp phóng xạ.
- Đối với đất có nhiều dăm sạn sỏi, có lượng hạt to lên đến 40 - 50% có thể dùng phương pháp dao vòng loại lớn (đường kính dao vòng từ 100 đến 200 mm, chiều cao từ 100 đến 150 mm), phương pháp hố đào – thay thế các tiêu chuẩn.

Ghi chú: Khi dùng phương pháp phóng xạ phải tuân thủ theo chỉ dẫn kỹ thuật của nhà sản xuất, các dụng cụ thiết bị phải được kiểm định.

Số liệu dung trọng khô của đất dính xác định bằng phương pháp dao vòng được đưa vào hồ sơ nghiệm thu chính thức của công trình. Các phương pháp khác chỉ để NTXL kiểm tra kết quả nhanh khi thi công.

12.9. Thành phần hạt của vật liệu làm tầng lọc xác định theo phương pháp sàng.

12.10. Số lượng mẫu kiểm tra theo bảng 1:

Bảng 1

Loại đất	Đặc tính phải xác định	Bộ phận công trình	Khối lượng đất đắp tương ứng với 1 tổ mẫu kiểm tra
Đất sét á sét á cát	Độ ẩm W_{TC} (độ ẩm thi công của đất)	Thân đập đồng chất hoặc khối lượng chính của thân đập.	100-200 m ³
	Dung trọng khô γ_K	Tường tâm, tường nghiêng, sân phủ	100 m ³
	Hệ số thấm, cường độ chịu cắt, chịu nén ứng với γ_K và γ bão hoà nước (chỉ làm với đập cấp I, II)	Thân đập đồng chất hoặc khối chính của thân đập.	20.000-50.000 m ³
		Tường tâm, tường nghiêng, sân phủ.	20.000 m ³
Đất lẫn nhiều cát cuội sỏi	Độ ẩm, dung trọng khô, thành phần hạt	Thân đập ngoài tường tâm và tường nghiêng	200-400 m ³
	Hệ số thấm, cường độ chịu nén, chịu cắt ứng với γ_{TK} (chỉ làm với đập cấp I, II).	như trên	20.000-50.000 m ³
Vật liệu tầng lọc	Thành phần hạt	Tầng lọc	20-50m ³

- 12.10.1. Trong điều kiện bình thường, số lượng mẫu thí nghiệm lấy theo bảng 1. Nếu thấy nghi ngờ có thể lấy mẫu thêm để kiểm tra, đặc biệt ở các chỗ tiếp giáp.
- 12.10.2. Vị trí lấy mẫu phải phân bố đều trên mặt bằng, mỗi lớp đất đắp có ít nhất là một tổ mẫu (gồm 3 mẫu).
- 12.10.3. Tại mỗi vị trí lấy mẫu, nếu lớp đất đã đầm dày tới 40 cm thì lấy mẫu ở độ sâu giáp với lớp dưới. Nếu lớp đã đầm có chiều dày lớn hơn 40cm thì lấy 1 mẫu ở giữa và 2 mẫu tiếp giáp với lớp dưới.
- 12.10.4. Việc xác định hệ số thấm, cường độ chịu nén, chịu cắt, nêu trong bảng 1 do tư vấn giám sát làm theo yêu cầu của CĐT để phục vụ cho công tác quản lý công trình. NTXL không phải làm các thí nghiệm này.
- 12.10.5. Trong phạm vi đầm bằng thủ công hoặc đầm cóc, số lượng lấy mẫu phải nhiều hơn ở bảng 1. Cứ mỗi diện tích lớp đầm từ 25 đến 50m² lấy 1 tổ mẫu (gồm 3 mẫu).
- 12.11. Dung trọng khô thực tế (γ_K) chỉ được thấp hơn yêu cầu thiết kế 0,03T/m³. Số mẫu không đạt yêu cầu thiết kế so với tổng số mẫu lấy thí nghiệm không được lớn hơn 5% và không được tập trung vào một vùng.
- Chú ý: Khi mẫu đất thí nghiệm dung trọng khô có thành phần hạt khác biệt với loại đất thiết kế đã chọn thì cần xem xét loại bỏ.*
- 12.12. Sau khi lấy mẫu thí nghiệm, phải lấp hố đào và đầm chặt trở lại.
- 12.13. Sau khi thí nghiệm nếu đạt dung trọng sẽ cho đắp lớp khác. Nếu chưa đạt thì phải đầm cho đến khi đạt dung trọng mới thôi.
- 12.14. Các kết quả thí nghiệm dung trọng phải được ghi đầy đủ trong sổ thí nghiệm có sơ họa vị trí lấy mẫu (trên bình đồ và cao độ). Sổ ghi kết quả thí nghiệm gốc phải được giao cho cơ quan quản lý công trình sau khi đã tổng nghiệm thu. Việc lấy mẫu thí nghiệm, ghi sổ sách do NTXL thực hiện dưới sự giám sát của CĐT. Trong trường hợp cần thiết, CĐT có thể tổ chức cho tư vấn giám sát lấy mẫu thí nghiệm ở những nơi nào còn nghi ngờ.
- 12.15. Khi kiểm tra tầng lọc ngược, ngoài việc kiểm tra chiều dày từng lớp, thành phần hạt, còn phải chú ý kiểm tra các mặt nối tiếp không để xảy ra tình trạng các lớp so le, gãy khúc, trộn lẫn.
- 12.16. Khi kiểm tra lát đá mái đập thượng lưu cần tuân theo các điều kiện và yêu cầu kỹ thuật của tiêu chuẩn “Xây lát đá trong công trình thủy lợi”.
- 12.17. Tất cả kết quả kiểm tra đánh giá cần phải ghi trong biên bản, nhật ký thi công và nộp cho CĐT khi tiến hành nghiệm thu.

13. NGHIỆM THU CÔNG TRÌNH:

- 13.1. Việc nghiệm thu công trình đập đất phải tuân theo điều 14 của “Quy định quản lý chất lượng công trình thủy lợi” ban hành theo Quyết định số 91/2001/QĐ-BNN-KHCN ngày 11/9/2001 của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn.
- 13.2. Công tác nghiệm thu đập đất bao gồm nghiệm thu các bộ phận công trình trong từng thời kỳ, nghiệm thu công tác chặn dòng theo từng giai đoạn, nghiệm thu tích nước và nghiệm thu toàn bộ công trình.

- 13.3. Trong quá trình thi công phải tiến hành nghiệm thu khi hoàn thành các bộ phận sau đây:
- 13.3.1. Xử lý nền, thi công màn chống thấm, chân khay.
 - 13.3.2. Công trình dẫn dòng.
 - 13.3.3. Công trình vịnh cửa trong thân đập: cống lấy nước, cống dẫn dòng, hành lang kiểm tra, các loại ống, v.v...
 - 13.3.4. Thân đập (trong đó ghi rõ việc xử lý các mặt nối tiếp).
 - 13.3.5. Thiết bị thoát nước.
 - 13.3.6. Thiết bị quan trắc.
 - 13.3.7. Lớp bảo vệ mái thượng, hạ lưu.
- 13.4. Trước khi tiến hành nghiệm thu bộ phận công trình, NTXL phải chuẩn bị xong các tài liệu sau:
- 13.4.1. Bản vẽ hoàn công
 - 13.4.2. Các bản thuyết minh và ghi chép thay đổi thiết kế trong quá trình thi công.
 - 13.4.3. Kết quả thí nghiệm, kiểm tra chất lượng vật liệu và đất đắp trắc địa công trình, tài liệu quan trắc về biến dạng, lún, chuyển vị, v.v...
 - 13.4.4. Các biên bản, ghi chép về các sự cố, hư hỏng trong quá trình thi công, kết quả xử lý.
 - 13.4.5. Ghi chép, kiểm tra và chụp ảnh các công trình và kết cấu bị che khuất.
 - 13.4.6. Bản thuyết minh về thi công và hoàn công, các nhật ký thi công, các ghi chép về số liệu khí tượng thủy văn và các ghi chép có liên quan đến thi công.
- Các văn bản trên đều được chỉ huy trưởng công trường ký tên đóng dấu.
- 13.5. Trong thời gian chưa nghiệm thu và bàn giao, nhà thầu xây lắp có nhiệm vụ bảo vệ, tu bổ cho công trình.
- 13.6. Các dung sai cho phép:
- 13.6.1. Vị trí tim đập: 500 mm
 - 13.6.2. Chiều rộng mặt đập: lớn hơn hoặc bằng ($\geq$) chiều rộng thiết kế nhưng phải rộng bằng nhau.
 - 13.6.3. Cao độ mặt đập: lớn hơn hoặc bằng ($\geq$) cao độ thiết kế nhưng phải cao bằng nhau trên toàn bộ tuyến đập.
 - 13.6.4. Chiều dày tường tâm, tường nghiêng, sân phủ, tầng lọc nước: lớn hơn hoặc bằng ($\geq$) chiều dày thiết kế.
 - 13.6.5. Hệ số mái dốc của đập: $m = (1,0 \sim 1,1) m_{tk}$
- Các dung sai thiên về an toàn chỉ có tác dụng đánh giá về mặt kỹ thuật thi công, hạn chế lãng phí vật liệu, nhân lực. Nếu NTXL làm quá kích thước thiết kế vẫn được nghiệm thu nhưng khối lượng làm quá không được thanh toán.

14. AN TOÀN LAO ĐỘNG

- 14.1. Khi thiết kế biện pháp thi công cho từng hạng mục công trình, NTXL phải đề ra các biện pháp an toàn lao động. Các quy định về an toàn lao động phải viết dưới dạng nội quy để phổ biến đến tận cán bộ và công nhân trên công trường.
- 14.2. Trước khi thi công một bộ phận công trình, cán bộ chuyên trách về an toàn phải đến hiện trường để kiểm tra biện pháp đảm bảo an toàn. Nếu thấy chưa đủ điều kiện đảm bảo an toàn thì có quyền kiến nghị chỉ huy công trường hoàn thiện các biện pháp cho đến khi đảm bảo an toàn mới thi công.
- 14.3. Nói chung khi thi công phải tuân thủ các quy định trong “Quy phạm an toàn trong xây dựng” TCVN 5308-1991.

**KT. BỘ TRƯỞNG BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PTNT
THỨ TRƯỞNG**

Đã ký: Phạm Hồng Giang

PHỤ LỤC A

MỘT SỐ PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ ĐỘ ẨM CỦA ĐẤT

(Tham khảo áp dụng)

1. Phương pháp hạ thấp độ ẩm của đất.

Đối với những mô đất có độ ẩm cao phải tiến hành nhiều biện pháp để hạ thấp:

- Dọn sạch cây cỏ phía trên, tiêu hết nước đọng, dọn sạch tầng phủ, đào các rãnh ngăn nước chảy từ ngoài vào mô và rút nước ngấm trong mô. Công việc này có thể làm sớm trước khi khai thác 2 hoặc 3 tháng.
- Khai thác đất theo phương pháp lớp ngang, nếu có điều kiện thì cày xới trước khi lấy đất để cho nước bốc hơi bớt.
- Rải đất lên mặt đập với độ dày khoảng 30 cm phơi dưới nắng từ 1 đến 2h, dùng máy cày nhiều lưỡi để cày lật lớp đất lên. Sau đó tiếp tục phơi như trên, tùy lượng nước trong đất mà cày xới nhiều hay ít lần cho đến khi đạt được độ ẩm thiết kế mới tiến hành đầm.

2. Phương pháp tăng thêm độ ẩm của đất

- Đối với những loại đất có độ ẩm thấp hơn độ ẩm thiết kế khoảng 3- 4% thì nên dùng phương pháp đào theo mặt đứng. Trước khi khai thác có thể tưới một lượng nước lên mô đất để cho thấm đất rồi mới khai thác.
- Đối với những loại đất có tính dính nhớt lớn, thấm hút nước chậm có độ ẩm tự nhiên nhỏ thua độ ẩm thiết kế khoảng 6-8% (có khi đến 10%) như một số đất ở Duyên hải miền Trung thì phải dùng nhiều biện pháp phối hợp.
- + Cày xới đất ở bãi, tưới nước lên toàn mặt bằng, dùng máy ủi dôn đất ướt thành đồng và ủ đất trong thời gian 2-3 ngày mới vận chuyển lên mặt đập để đắp.
- + Trong trường hợp không thể ủ đất trong 2-3 ngày có thể tiến hành cày xới đất một lớp có độ sâu khoảng 30 cm tưới nước lên trên toàn bộ lớp đất này, để cho đất thấm trong 1-2 giờ, tiến hành cày xáo để trở đất, rồi lại tưới nước để cho đất thấm đều nước trong 1-2 giờ. Nếu đất vẫn chưa thấm đều thì tiến hành cày xáo nữa cho tới khi nước thấm đều mới được đưa lên mặt đập để đắp.

Để tưới nước cho đều nên thiết kế hệ thống đường ống có gắn vòi phun mưa. Nếu dùng xe tưới nước cũng nên lắp vòi phun.

PHỤ LỤC B

CÁC PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH DUNG TRỌNG KHÔ Ở HIỆN TRƯỜNG SAU KHI ĐẦM NÉN

(Bắt buộc áp dụng)

1. Phương pháp dao vòng.

Phương pháp này thích hợp với các loại đất hạt mịn và đất cát lẫn ít hơn 30% sạn sỏi có hạt nhỏ hơn 20 mm.

Cách tiến hành:

- Đào chung quanh chỗ lấy mẫu, ở giữa chừa lại cột đất có đường kính lớn hơn đường kính dao vòng. Đặt dao vòng lên cột đất, dùng sức hai tay ấn dao vòng xuống đều đặn, nhẹ nhàng không lay động. Khi dao vòng đã cân bằng, lắp ống nối vào đầu dao vòng, đặt tấm đệm lên đầu nối rồi lấy búa gõ vào tấm đệm làm cho dao vòng ngập sâu xuống đất. Sau đó đào dao vòng đã đẩy đất lên.
- Gọt đất cho bằng cả hai đầu dao vòng, lau sạch mặt ngoài dao vòng rồi cân khối lượng dao vòng và đất trong dao vòng chính xác đến 1g.
- Tính toán dung trọng đất ẩm theo công thức:

$$\gamma_w = \frac{m_1 - m_0}{V} \text{ g/cm}^3 (\text{T/m}^3)$$

Trong đó: γ_w : dung trọng đất ẩm $\text{g/cm}^3 (\text{T/m}^3)$

m_1 : khối lượng dao vòng chứa đất, g

m_0 : khối lượng dao vòng, g

V: thể tích dao vòng, cm^3

- Tháo đất ra khỏi dao vòng, làm vụn đất, trộn đều rồi lấy khoảng 20g đất (tránh lấy các hòn sỏi, cục đất sét) cho vào hộp đã được lau sạch và biết khối lượng. Đậy nắp hộp, lau sạch mặt ngoài rồi cân hộp và đất chính xác đến 0,01g.
- Mở nắp hộp ra, đổ cồn 96⁰ cho ngập đất rồi đốt khô, cứ như thế đốt đến ba lần để cho khối lượng đất khô trong hộp không thay đổi sau các lần cân.

Sau lần cân thứ ba, đậy nắp hộp lại, lau sạch mặt ngoài, cân hộp và đất khô chính xác tới 0,01g.

- Tính toán độ ẩm của đất theo công thức dưới đây:

$$W = \frac{m_a - m_k}{m_k - m_h} 100$$

Trong đó: W : độ ẩm của đất theo % khối lượng lấy chính xác đến số lẻ thứ nhất sau dấu phẩy.

m_a : khối lượng hộp và đất ẩm, g

m_k : khối lượng hộp và đất khô, g

m_h : khối lượng hộp, g.

- Tính toán dung trọng khô γ_k của đất theo công thức:

$$\gamma_k = \frac{\gamma_w}{1 + 0,01W}$$

Trong đó: γ_k : dung trọng khô của đất g/cm³ (T/m³) lấy chính xác đến số lẻ thứ 2 sau dấu phẩy.

Các ký hiệu khác như trên

Ghi chú: đối với đất không lẫn hoặc lẫn một ít vật liệu có hạt nhỏ hơn 5mm thì dùng dao vòng nhỏ có đường kính trong nhỏ hơn hoặc bằng ($\leq$) 100mm, chiều cao nhỏ hơn hoặc bằng ($\leq$) 130mm. Đối với đất chứa sỏi sạn nhỏ hơn 20 mm thì dùng dao vòng có kích thước to, đường kính khoảng 200 mm chiều cao từ 200 đến 250 mm.

2. Phương pháp hố đào – thay thế cát tiêu chuẩn.

Đối với đất đắp có lẫn nhiều sỏi sạn hạt to và cuội dăm không dùng được phương pháp dao vòng thì phải dùng phương pháp hố đào – thay thế cát tiêu chuẩn.

- Cát tiêu chuẩn là cát thạch anh có đường kính hạt từ 0,25 đến 0,5 mm (lọt sàng 0,5 mm và trên sàng 0,25 mm), đã sấy khô để trong không khí.

Chuẩn bị một khối lượng khoảng 40 đến 50kg, xác định dung trọng khô của cát như sau:

Đặt phễu (có đường kính lỗ cuống phễu khoảng 15mm) vào ống lường đã biết thể tích, để miệng dưới của cuống phễu cao hơn miệng ống lường khoảng 100mm, đổ cát vào phễu cho đầy bình, dùng thước thẳng gạt bằng mặt cát trên miệng bình rồi đổ cát ra và cân khối lượng của nó chính xác đến 1g. Lặp lại như vậy 3 lần, lấy kết quả trung bình.

Tính toán dung trọng khô xốp của cát theo công thức:

$$\gamma_{kx} = \frac{m}{V}$$

Ở đây: γ_{kx} : dung trọng khô, xốp chuẩn của cát, g/cm³ (T/m³)

m : khối lượng cát đổ đầy ống lường, g

V : Thể tích ống lường, cm³

- Cách thí nghiệm:

- o Tại vị trí lấy mẫu thí nghiệm, dọn sạch một khoảnh đất có kích thước khoảng 40x40 cm, rồi san bằng;
- o Đặt khay tôn có khoét lỗ hướng ở giữa với đường kính khoảng 200 mm lên khoảnh đất đã được san bằng đó. Đào đất trong lỗ ra cho vào khay chứa có nắp đậy. Chú ý đào nhẹ nhàng để giữ vách hố không bị sạt lở, cứ thế đào cho đến đáy lớp đất.
- o Đem cân khối lượng của đất lấy từ hố đào (m_1) cân chính xác đến 5-10g (tùy loại cân sử dụng).
- o Làm vụn đất, trộn đều, rồi lấy mẫu xác định độ ẩm; Đất được làm khô cho đến khi khối lượng không đổi bằng phương pháp rang trên bếp ga trong khoảng từ 20 đến 25 phút;

- Đặt giá phễu lên hố đào sao cho phễu thẳng đứng, chính tâm hố đào và miệng dưới của cuống phễu cách mặt đất khoảng 100 mm (như khi định dung trọng của cát).
- Dùng một lượng cát đã xác định trước khối lượng (m_2), đổ cát vào phễu cho vào hố đào cho đến khi đầy hố. Nhấc giá phễu ra, dùng thước thẳng gạt phẳng cát trên miệng hố, cho cát thừa vào khay; Nhấc khay ra và cho số cát thừa vào thùng đựng cát. Tiếp tục dùng thước thẳng gạt phẳng cát trong hố đào cho ngang mặt đất, cẩn thận gạt từ xung quanh và lấy cát thừa ra cho vào thùng đựng cát.

Cân khối lượng cát còn lại (m_3) chính xác đến 1 g.

- Tính toán dung trọng đất ẩm theo công thức:

$$\gamma_w = \frac{m_1 \cdot \gamma_{kx}}{m_2 - m_3}$$

Ở đây: γ_w : dung trọng đất ẩm, g/cm³ (T/m³), lấy chính xác đến 2 số lẻ sau dấu phẩy

γ_{kx} : dung trọng khô xốp của cát tiêu chuẩn, g/cm³ (T/m³)

m_1 :khối lượng đất ẩm lấy từ hố đào, g;

m_2 : khối lượng cát tiêu chuẩn chuẩn bị để đổ vào hố đào, g

m_3 : khối lượng cát tiêu chuẩn không sử dụng hết (còn dư), g

- Tính toán dung trọng khô của đất theo công thức:

$$\gamma_k = \frac{\gamma_w}{1 + 0,01W}$$

Ở đây: γ_k : dung trọng khô của đất, g/cm³ (T/m³)

W: Độ ẩm của đất, theo % khối lượng

γ_w : như trên

PHỤ LỤC C

THÍ NGHIỆM ĐÁM NÉN HIỆN TRƯỜNG

(Tham khảo áp dụng)

Trước khi thi công đắp đập, NTXL phải tổ chức thí nghiệm hiện trường đối với từng loại đất để xác định các thông số đầm nén như:

- Chiều dày lớp đất rải
- Số lần đầm nén của máy đầm để đạt dung trọng thiết kế
- Độ ẩm thích hợp nhất.

Để phục vụ cho việc thí nghiệm đầm nén hiện trường, NTTVTK cần cung cấp cho NTXL tài liệu thí nghiệm đất trong phòng bằng đầm Proctor tiêu chuẩn thể hiện bằng đồ thị đường cong quan hệ giữa dung trọng khô và độ ẩm.

Trong trường hợp NTTVTK không cung cấp tài liệu này, NTXL có thể tham khảo số liệu ở bảng sau để tiến hành thí nghiệm hiện trường.

Loại đất	Độ ẩm tốt nhất	Dung trọng khô lớn nhất có thể đạt được khi đầm Proctor (T/m^3)
Cát	8-12	1,75 ~ 1,95
á cát	9 - 15	1,65 ~ 1,85
Bụi	14- 23	1,6 ~ 1,82
á sét nhẹ	12 - 18	1,65 ~ 1,85
á sét nặng	15 - 22	1,6 ~ 1,8
á sét bụi	17 - 23	1,58 ~ 1,78
Sét	18 - 25	1,55 ~ 1,75

Phương pháp thí nghiệm

a. Đối với loại đất có tính dính:

Bãi thí nghiệm chọn nơi bằng phẳng có chiều dài khoảng 60 m chiều rộng từ 6-8m, chia bãi thành 4 đoạn, mỗi đoạn có chiều dài bằng nhau và bằng 15m.

Mỗi đoạn lại chia làm 4 băng mỗi băng rộng $15/4=3,75$ m

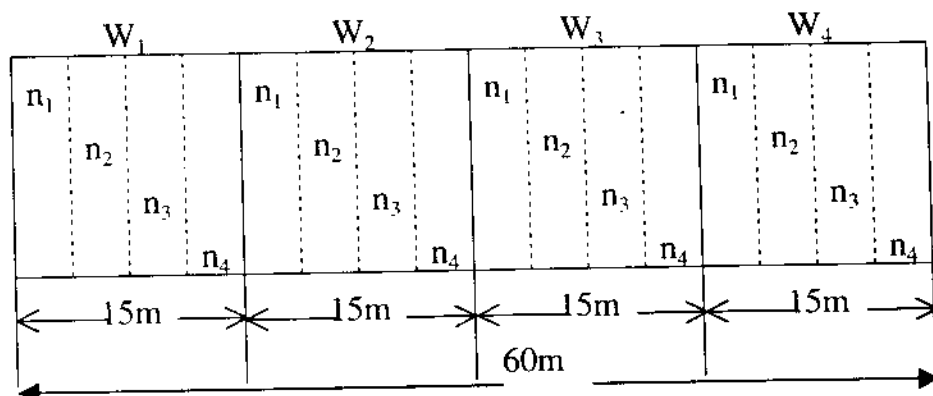
- Lần thứ nhất trên mỗi đoạn đổ đất có chiều dày bằng nhau $H = H_1$ nhưng mỗi đoạn có độ ẩm khác nhau lần lượt là W_1, W_2, W_3, W_4 . Sau đó bắt đầu đầm như sau:

Băng thứ nhất mỗi đoạn đầm n_1 lượt

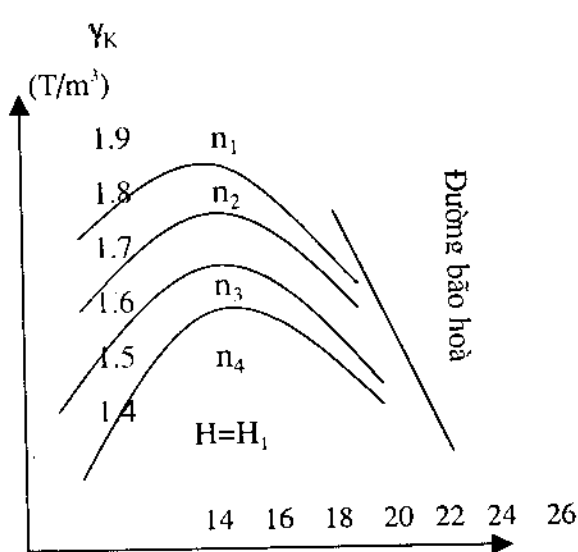
Băng thứ 2, 3, 4 mỗi đoạn đầm n_2, n_3, n_4 lượt (hình 5). Sau khi đã đầm xong, mỗi băng lấy 6-9 mẫu thí nghiệm dung trọng khô và xác định hệ số bình quân của chúng.

- Lần thứ hai, ba, tư cũng làm thí nghiệm như trên nhưng với chiều dày rải đất lần lượt là H_2, H_3, H_4 .

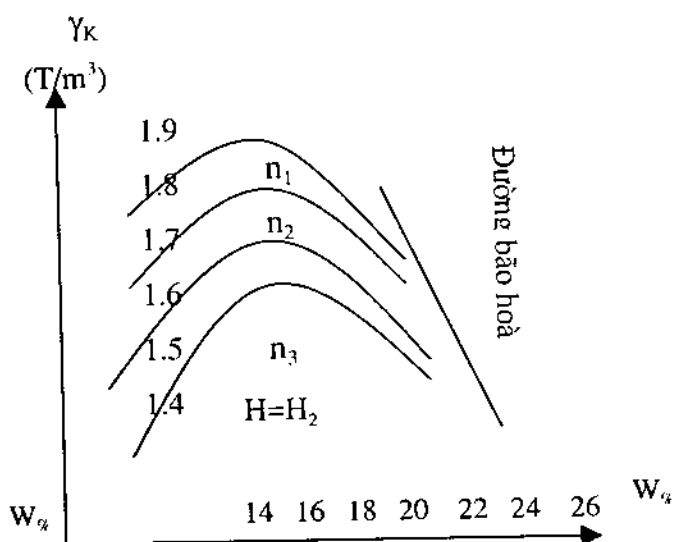
- Lấy kết quả thí nghiệm của 4 lần, vẽ lên biểu đồ biểu diễn quan hệ giữa dung trọng khô γ_k , độ ẩm W và số lần đầm n cho từng lớp đất rải $H = H_1$ (Hình 6a, b).



Hình 5

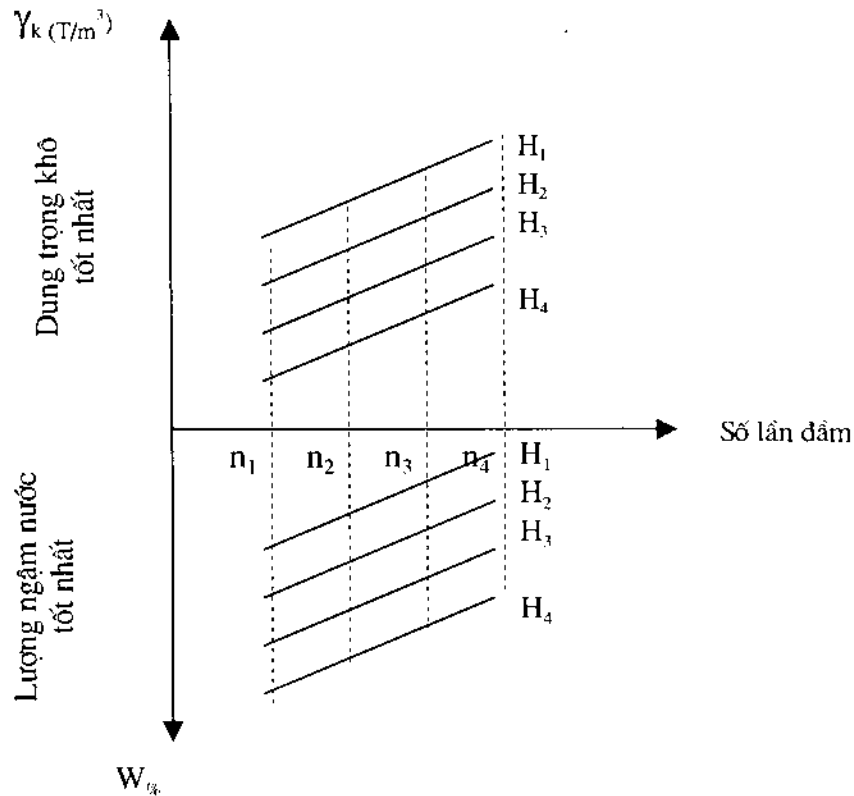


Hình 6a



Hình 6b

Từ các biểu đồ trên có thể vẽ biểu đồ tổng hợp biểu diễn mối quan hệ giữa độ ẩm W , dung trọng khô γ_k và số lần đầm n (hình 7).



Hình 7

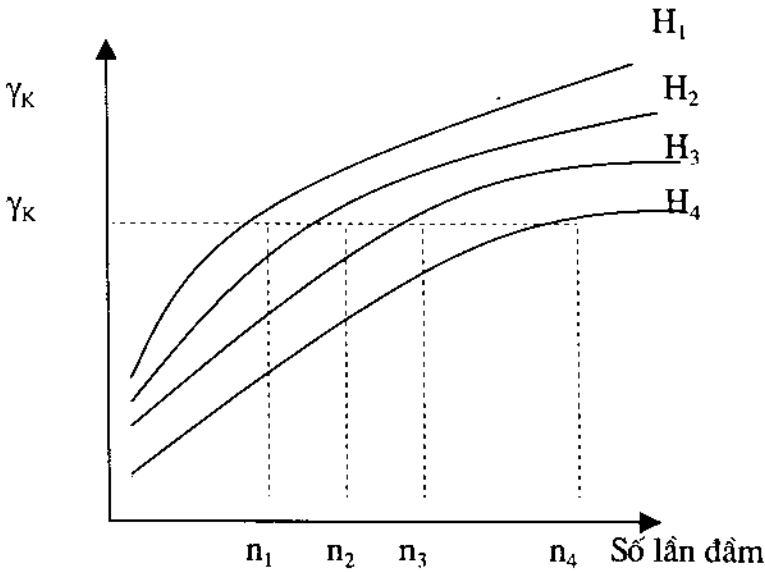
Nhìn vào biểu đồ tổng hợp có thể xác định được:

- Với γ_k cần thiết có rất nhiều độ dày rải đất, số lần đầm, độ ẩm thích hợp khác nhau.
- Cần chọn độ dày rải đất và số lần đầm tương ứng có khối lượng công tác đầm nén nhỏ nhất để thi công. Muốn vậy phải so sánh trị số n/H , trị số nào nhỏ nhất sẽ cho số lượng công tác đầm nén ít nhất, từ đó xác định được lượng ngậm nước tốt nhất.

b. Đối với đất không có tính dính.

Việc bố trí bãi thí nghiệm và phương pháp thí nghiệm cũng giống như đối với loại đất có tính dính, nhưng do độ ẩm trong đất không có tính dính ảnh hưởng không rõ nét đến khối lượng đầm nén nên khi phân tích chỉnh lý kết quả thí nghiệm có thể bỏ qua không xét đến.

Vì vậy chỉ cần vẽ biểu đồ quan hệ giữa dung trọng khô γ_k và số lần đầm n (hình 8). Dựa vào biểu đồ này so sánh các trị số n/H từ đó tìm ra độ dày kinh tế nhất.



Hình 8

PHỤ LỤC D

MỘT SỐ ĐẶC ĐIỂM CẦN LƯU Ý KHI ĐÁP ĐẬP BẰNG ĐẤT BAZAN

(Tham khảo áp dụng)

1. Đất Bazan xét về mặt vật liệu xây dựng có một số đặc điểm như sau:

- Độ tơi xốp lớn
- Độ ẩm cao - thông thường từ 30 đến 40%
- Dung trọng khô thấp, thông thường dung trọng khô sau khi đầm nén với độ chặt K lớn hơn hoặc bằng 0,95, dao động từ 1,30 đến 1,40T/m³.
- Hệ số thấm sau khi đầm nén đạt từ 10^{-5} - 10^{-7} cm/s
- Lượng kết von latêrit lớn dần từ trên xuống dưới theo 5 đới của vỏ phong hoá Bazan, trong đó có cả cuội tròn cạnh và dăm sắc cạnh có đường kính từ 20 đến 200 mm.

2. Để nhận biết một cách trực quan về việc phân đới cấu tạo vỏ phong hoá đá Bazan, xin tham khảo về cách phân chia dưới đây:

- a) Đới thứ nhất - đới đất đỏ đồng nhất hạt nhỏ. Đất tàn tích Bazan hoặc đất tàn tích và sườn tích Bazan không phân chia có màu nâu đỏ hoặc xám vàng sắc đỏ. Hầu hết hạt nhỏ, cấu tạo lỗ hổng lớn, kết cấu ít chặt, trạng thái ít ẩm đến ẩm vừa, bề dày đới từ 0,3 đến 7 m.
- b) Đới thứ hai: Đới đất đỏ chưa kết von latêrit hạt to loại kết von latêrit sắt (phần trên) hoặc các hạt nhỏ và hạt to kết von latêrit nhôm sắt (phần dưới). Phần hạt nhỏ có màu sắc và tính chất vật lý giống đới thứ nhất. Các hạt to loại kết von latêrit sắt có màu xám đen hoặc nâu bản cấu tạo đặc sít và nặng. Các kết von loại latêrit nhôm sắt có màu sáng vàng nhạt hạt có góc cạnh hoặc kỳ dị thành phần chủ yếu là oxit nhôm cấu tạo nhiều lỗ hổng nhỏ, tương đối nhẹ. Chiều dày đới từ 1 đến 7m.
- c) Đới thứ ba: Đới đất màu loang lổ
Đất tàn tích Bazan màu loang lổ (xám nâu đỏ, xám vàng, xám trắng) có hầu hết là hạt nhỏ kết cấu ít chặt, trạng thái ẩm vừa đến ẩm cao. Đất phần dưới của đới có thể có các khoáng vật sét loại monmorilorit, chiều dày đới từ 2 đến 7m.
- d) Đới thứ tư: Đới sét hoá còn bảo tồn của đá gốc. Đất tàn tích Bazan màu xám vàng, xám nâu đỏ, xám tím lẫn xám xanh. Thành phần hạt chủ yếu là hạt nhỏ nhưng có những ổ, cục đá Bazan phong hoá dạng bóc vỏ hình cầu. Đất ít chặt, trạng thái ẩm cao, có mặt các khoáng vật sét loại monmorilori, bề dày đới từ 2 đến 5 m.
- e) Đới thứ năm: Đới đá mảnh
Đất tàn tích Bazan có thành phần chủ yếu là các đá mảnh, cục do đá Bazan bị phong hoá vỡ vụn ra. Có một số hạt nhỏ lấp nhét trong các lỗ hổng và khe nứt.
Bề dày đới từ 0,5 đến 1,5 m.

Chú ý: Đây là phân loại đầy đủ của 5 đới. Tùy điều kiện hình thành cụ thể có một nơi có dạng mặt cắt không đầy đủ, thiếu một hoặc 2 đới.

3. Thông thường trong thiết kế chỉ sử dụng được đối thứ nhất và phần trên của đối thứ 2 để đắp đập.

Điều này được ghi rõ trong thiết kế và chỉ dẫn chi tiết đối đối với việc khai thác các mỏ đất đắp đập.

Khi khai thác vật liệu đắp đập, nếu phát hiện có những dấu hiệu khác so với các chỉ dẫn trong thiết kế thì NTXL phải báo cho CĐT biết để xử lý.

4. Khai thác đất Bazan để đắp đập.

- Khi khai thác đất ở đối 1 có thể khai thác theo cả 2 cách mặt bằng và mặt đứng nhưng tốt nhất là khai thác theo mặt đứng loại vát xiên suốt chiều dày của tầng đất khai thác.
- Khi khai thác đất ở đối 2 phải chú ý khai thác đúng chỉ giới quy định nên khai thác theo mặt đứng hoặc mặt xiên góc theo suốt chiều dày của tầng đất như ở đối 1.
- Trong trường hợp đối 1 mỏng, có thể khai thác cả đối 1 và đối 2 vào một tầng đào.
- Không khai thác và sử dụng đất Bazan chứa trên 45% khối lượng hạt kết von latêrit nhôm sắt hình dạng kỳ dị.

5. Đầm nện đất Bazan khi đắp đập.

Việc đầm nện đất Bazan khi đắp đập cũng có những yêu cầu kỹ thuật giống như các loại đất khác song để đầm có hiệu quả nên sử dụng các loại đầm có áp suất lớn như đầm chân dê, đầm Sakai hoặc Đinapac có núm gai và chấn động.

6. Xác định dung trọng khô của đất ở hiện trường với loại đất hỗn hợp hạt nhỏ và hạt to tiến hành như sau:

- Nếu dùng bằng phương pháp đào hố thì tuân theo chỉ dẫn ở Phụ lục 2.
- Nếu dùng dao vòng thì cần dùng loại dao vòng có kích thước lớn. Đường kính trong của dao là d bằng 15 đến 20 cm, chiều cao h , là $2/3d < h < 3/4d$.

Sau khi xác định xong thể tích của đất và khối lượng đất đã đầm nện thì xác định độ ẩm chung của đất hỗn hợp (hạt to và hạt nhỏ) và độ ẩm riêng của đất hạt nhỏ (như ở Phụ lục 2). Xác định hàm lượng hạt to và khối lượng thể tích khô của đơn thể hạt to ($d > 2 \text{ mm}$).

Từ kết quả phân tích, tiến hành tính toán xác định dung trọng của đất theo công thức sau:

$$\gamma_w^{hh} = \frac{g}{W}$$

$$\gamma_K^{hh} = \frac{\gamma_w^{hh}}{1 + W^{hh}}$$

$$\gamma_K^t = \frac{(1 - N)\gamma_K^{hh} \cdot \gamma_K^t}{\gamma_K^t - N \cdot \gamma_K^{hh}}$$

Trong đó:

γ_w^{hh} - dung trọng của đất đầm nện ở độ ẩm tự nhiên t/m^3 , g/cm^3

γ_K^{hh} - dung trọng khô của đất hỗn hợp t/m^3 , g/cm^3

- γ_k^t - dung trọng khô của đất hạt nhỏ ở trong đất hỗn hợp g/cm³
 g - khối lượng đất ẩm đào trong hố hoặc trong dao vòng (g)
 V - thể tích hố đào hoặc dao vòng cm³
 W^{hh} - độ ẩm của đất hỗn hợp %
 γ_k^t - dung trọng khô của đơn thể hạt to g/cm³
 N - hàm lượng hạt to (số thập phân) theo khối lượng khô

Chú thích:

1. Nếu xác định dung trọng khô của nhóm đất hạt nhỏ nhằm đánh giá đúng độ chặt của đất hỗn hợp sau khi đầm.
2. Xác định hàm lượng hạt to theo phương pháp rửa đất qua sàng 2mm đối với mẫu đất đã được xác định khối lượng sau khi đã sấy khô ở nhiệt độ từ 100 đến 105 °C.

MỤC LỤC

1.	Những quy định chung	5
2.	Đo đạc thi công	6
3.	Dẫn dòng và tiêu nước thi công	7
4.	Xử lý nền	9
5.	Vật liệu đắp đập	10
6.	Khai thác vận chuyển đất	12
7.	Đắp đập	13
8.	Thi công sân phủ thượng lưu, chân khay, tường nghiêng, tường tâm	15
9.	Xử lý mặt nối tiếp	17
10.	Thi công thiết bị thoát nước, tầng lọc, bảo vệ mái	18
11.	Lắp đặt các thiết bị quan trắc	20
12.	Quản lý và kiểm tra chất lượng thi công	21
13.	Nghiệm thu công trình	24
14.	An toàn lao động	26
Phụ lục A	- Một số phương pháp xử lý độ ẩm đất	27
Phụ lục B	- Các phương pháp xác định dung trọng khô ở hiện trường sau khi đầm nén	28
Phụ lục C	- Thí nghiệm đầm nén hiện trường	31
Phụ lục D	- Một số đặc điểm cần lưu ý khi đắp đập bằng đất Bazan	35

14 TCN

TIÊU CHUẨN NGÀNH

**ĐẬP ĐẤT
YÊU CẦU KỸ THUẬT THI CÔNG
BẰNG PHƯƠNG PHÁP ĐÁM NÉN**

Chịu trách nhiệm xuất bản:

VỤ KHOA HỌC CÔNG NGHỆ

Cơ quan xuất bản:

TRUNG TÂM TIN HỌC NÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN.

