

## TIÊU CHUẨN NGÀNH

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM	QUY TRÌNH KỸ THUẬT THI CÔNG VÀ NGHIỆM THU BẮC THẨM TRONG XÂY DỰNG NỀN ĐƯỜNG TRÊN ĐẤT YẾU	22TCN 236-97
BỘ GIAO THÔNG VẬN TẢI		Có hiệu lực từ ngày 17/5/1997

*(Ban hành theo quyết định số: 1282 QĐ/KHKT ngày 17/5/1997)*

### Chương I

## QUY ĐỊNH CHUNG

1.1. Quy trình này quy định các yêu cầu về công nghệ thi công, kiểm tra và nghiệm thu công trình sử dụng bắc thẩm.

1.2. Quy trình này chỉ áp dụng khi sử dụng bắc thẩm trong xây dựng nền đắp trên đất yếu có yêu cầu thời gian cố kết nhanh.

1.3. Bắc thẩm là băng có lõi bằng Polypropylene, có tiết diện hình bánh răng hoặc hình dẫn ống kim, bên ngoài được bọc vỏ lọc bằng vải địa kỹ thuật không dệt. Bắc thẩm được dùng làm phương tiện dẫn nước từ dưới nền đất yếu lên tầng đệm cát phía trên và thoát ra ngoài, nhờ đó tăng tốc độ cố kết, tăng nhanh sức chịu tải nhờ thay đổi một số chỉ tiêu cơ lý cơ bản (C) của bản thân đất yếu và làm tăng nhanh tốc độ lún của nền đắp trên đất yếu.

1.4. Tầng đệm cát dùng để thoát nước từ bắc thẩm lên và để tạo mặt bằng cho xe máy thi công bắc thẩm. Do vậy việc thi công tầng đệm cát và thi công bắc thẩm không tách rời nhau.

1.5. Gia tải trước là biện pháp tăng áp lực lên đất nền để tăng nhanh tốc độ cố kết của đất yếu, đây là một bước thi công cần thiết trong xử lý bằng bắc thẩm.

1.6. Ngoài việc thực hiện các yêu cầu của tiêu chuẩn này, các đơn vị thi công và Tư vấn giám sát phải tuân thủ các quy định hiện hành trong thi công và nghiệm thu nền đường.

### Chương II

## YÊU CẦU VỀ VẬT LIỆU VÀ THIẾT BỊ THI CÔNG

2.1. Yêu cầu về bắc thẩm.

2.1.1. Vỏ lọc bằng vải địa kỹ thuật không dệt phải vừa có hệ số thấm cao hơn hệ số thấm của đất kể nó 3 ÷ 10 lần, nhưng vẫn ngăn được các hạt nhỏ chui qua.

$$k_{\text{vỏ lọc}} \geq 1,4 \times 10^{-4} \text{ m/s}$$

2.1.2. Đường kính lỗ của vỏ lọc không quá 0.08 mm.

2.1.3. Vỏ và lõi của bắc thăm phải đảm bảo không bị vỡ khi chịu ứng suất trong quá trình vận chuyển và đặt thiết bị.

2.1.4. Bắc thăm phải có các chỉ tiêu cơ lý như dưới đây:

- Cường độ chịu kéo (cấp hết chiều rộng bắc thăm) không dưới 1,6 kN (ASTM-D4632)

- Độ giãn dài (cấp hết chiều rộng bắc):  $> 20\%$ . (ASTM-D4632).

- Độ giãn dài với lực 0.5 kN  $< 10\%$ . (ASTM-D4632).

- Khả năng thoát nước với áp lực  $10 \text{ kN/m}^2$  với gradien thủy lực  $I = 0,5$ :

là:  $(80 \div 140) \cdot 10^{-6} \text{ m}^3/\text{sec}$  (ASTM-D4716).

- Khả năng thoát nước với áp lực  $300 \text{ kN/m}^2$  với gradien thủy lực  $I = 0,5$ :

là:  $(60 \div 80) \cdot 10^{-6} \text{ m}^3/\text{sec}$  (ASTM-D4716).

2.1.5. Bắc thăm phải được bảo quản cẩn thận, tránh tiếp xúc trực tiếp với tia cực tím nhiều ngày.

2.2. Yêu cầu vật liệu của tầng đệm cát.

2.2.1. Cát đắp tầng đệm phải là cát hạt trung, có các yêu cầu sau:

- Tỷ lệ cỡ hạt lớn hơn 0,5 mm phải chiếm trên 50%.

- Tỷ lệ cỡ hạt nhỏ hơn 0,14 mm không quá 10%.

- Hệ số thấm của cát không nhỏ hơn  $10^{-4} \text{ m/s}$ .

- Hàm lượng hữu cơ không được quá 5%.

Đương nhiên có thể dùng cát hạt lớn, cát lẫn sỏi nhưng không chứa dăm sạn.

2.2.2. Vải địa kỹ thuật sử dụng trong kết cấu tầng đệm cát (nếu có trong đồ án thiết kế) phải đảm bảo các yêu cầu sau:

- Cường độ chịu kéo không dưới 1.0 kN (ASTM-D4632).

- Độ giãn dài:  $\leq 65\%$ . (ASTM-D4632).

- Khả năng chống xuyên thủng (CBR):  $1500 \div 5000 \text{ N}$  (BS 6906-4).

- Kích thước lỗ vải  $090 \leq 0,15 \text{ mm}$  (ASTM-D4751).

- Hệ số thấm của vải:  $\geq 1,4 \times 10^{-4} \text{ m/s}$ . (BS 9606-3).

2.3. Vật liệu gia tải: có thể chất tải bằng vật liệu khác nhau như: đất; cát; đá... nhưng phải thí nghiệm xác định được khối lượng thể tích của vật liệu, cần sử dụng vật liệu phù hợp với các thiết bị thí công xây dựng đường trong công tác đắp gia tải và dỡ tải.

2.4. Yêu cầu về các đầu neo.

Các đầu neo phải có kích thước cùng loại với bắc thăm. Kích thước của đầu neo:  $85 \times 140 \text{ mm}$ , bằng tôn dày 0,5 mm.

2.5. Yêu cầu về thiết bị.

Thiết bị bắc thăm phải có các đặc trưng kỹ thuật sau:

- Trục tâm để lắp bắc thăm có tiết diện  $60 \text{ mm} \times 120 \text{ mm}$ , dọc trục có vạch chia đến cm để theo dõi chiều sâu ấn bắc thăm và phải có dây dọi hoặc thiết bị con lắc để thường xuyên kiểm tra được độ thẳng đứng.

- Máy phải có lực ấn đủ lớn để cắm bắc thăm đến độ sâu thiết kế.

- Tốc độ ấn lớn nhất 65 m/phút.
- Tốc độ kéo lên lớn nhất 105 m/phút.
- Chiều sâu ấn lớn nhất: đạt được độ sâu đạt bậc thấm theo yêu cầu thiết kế.
- Máy ấn bậc thấm phải bảo đảm vững chắc, ổn định khi làm việc trong mọi điều kiện thời tiết mưa, gió...

### Chương III

## CÔNG NGHỆ THI CÔNG

3.1. Thiết kế trước sơ đồ di chuyển làm việc của máy ấn bậc thấm trên mặt bằng của tầng đệm cát theo nguyên tắc:

- Khi di chuyển, máy không được đè lên những dấu bậc thấm đã thi công.
- Hành trình di chuyển của máy là ít nhất.

3.2. Trước khi thi công chính thức, đơn vị thi công phải tổ chức thi công thí điểm trên một phạm vi đủ để máy di chuyển 2 ÷ 3 lần khi thực hiện các thao tác ấn bậc thấm.

Việc thí điểm phải có sự chứng kiến của Tư vấn giám sát và trong quá trình thí điểm phải có theo dõi, kiểm tra.

- Kiểm tra mỗi thao tác thi công và mức độ chính xác của việc ấn bậc thấm (độ thẳng đứng, vị trí trên mặt bằng và độ sâu).
- Thi công thí điểm đạt yêu cầu thì mới được phép tiến hành thi công đại trà.

3.3. Chuẩn bị mặt bằng trước khi thi công tầng đệm cát.

- Dọn sạch gốc cây, cỏ rác và các vật liệu khác.
- Cắm lại tim và cọc định vị phạm vi tầng đệm, kiểm tra cao độ đáy tầng đệm cát.
- Rải vải địa kỹ thuật nếu có trong đồ án thiết kế (khi nổi vải phải khâu bằng máy, hai mép vải chồng lên nhau trong khoảng 5 + 10 cm). Phải căn cứ vào chiều rộng vải và kích thước nền đường để rải dọc hoặc ngang vải sao cho đường khâu vải là ngắn nhất.

3.4. Thi công tầng đệm cát.

3.4.1. Phải thi công tầng đệm cát trước thi công ấn đặt bậc thấm để tạo điều kiện cho thiết bị thi công ấn bậc thấm làm việc trên nền đất yếu.

- Phía trên tầng đệm cát phải có lớp cát để phủ kín bậc thấm với chiều dày tối thiểu là 20 cm (Không đắp trực tiếp đất loại sét trên dấu bậc thấm).
- Tầng lọc ngược ở phân thấm ra mái taluy của tầng đệm cát phải được thi công sau khi thi công cắm bậc thấm và trước khi đắp gia tải (tức là trước khi cho nước từ bậc thấm thoát qua tầng đệm cát ra ngoài).
- Lớp phủ bảo vệ tầng đệm cát phía ta luy nền đường (nếu có) được thi công trước khi bắt đầu dỡ tải.

3.4.2. Việc thi công đắp tầng đệm cát phải tuân theo các quy định và quy trình đắp nền đường (30 cm một lớp). Độ chặt đầm nén của lớp đệm cát phải thỏa mãn 2 điều kiện:

- Máy thi công di chuyển và làm việc ổn định.
- Phù hợp độ chặt K yêu cầu trong kết cấu nền đường ứng với vị trí tầng đệm cát.

### 3.5. Kỹ thuật thi công bậc thấm.

#### 3.5.1. Thi công cắm bậc thấm theo trình tự như sau:

- Định vị tất cả các điểm sẽ phải cắm bậc thấm bằng các máy đo đạc thông thường theo hàng dọc và hàng ngang đúng với đồ án thiết kế, đánh dấu vị trí định vị; công việc này cần làm cho từng ca máy.

- Đưa máy ấn bậc thấm vào vị trí theo đúng hành trình đã được vạch ra ở sơ đồ di chuyển làm việc nói ở 3.1. Xác định vạch xuất phát trên trục tâm để tính chiều dài bậc thấm được ấn vào đất; kiểm tra độ thẳng đứng của trục tâm theo dây dọi treo hoặc thiết bị con lắc đặt trên giá.

- Lắp bậc thấm vào trục tâm và điều khiển máy đưa đầu trục tâm đến vị trí đặt bậc.

- Gắn đầu neo vào đầu bậc thấm với chiều dài bậc được gấp lại tối thiểu là 30 cm và được ghim bằng ghim thép.

- Ấn trục tâm đã được lắp bậc thấm đến độ sâu thiết kế với tốc độ đều trong phạm vi  $0,15 \div 0,6$  m/sec. Sau khi cắm xong bậc thấm xong kéo trục tâm lên (lúc này đầu neo sẽ giữ bậc thấm lại trong đất); khi trục tâm được kéo lên hết, dùng kéo cắt đứt bậc thấm sao cho còn lại 20 cm đầu bậc nhô lên trên lớp đệm cát và quá trình lại bắt đầu từ đầu đối với một vị trí cắm bậc thấm tiếp theo.

3.5.2. Trong quá trình thi công nếu hết một cuộn bậc thấm thì cho phép được nối bậc thấm với cuộn tiếp theo. Khi nối, hai đầu bậc thấm phải chồng lên nhau ít nhất là 30cm và được ghim chặt bằng ghim thép.

3.5.3. Trong trường hợp trên tầng đất yếu có một lớp tương đối cứng, máy không ấn trục tâm xuyên qua được thì cần phải được phát hiện và có biện pháp xử lý từ trước khi đắp tầng đệm cát (theo dự kiến trong đồ án thiết kế).

3.5.4. Trường hợp đang thi công ấn bậc thấm chưa đến độ sâu, nhưng gặp trở ngại không ấn tiếp được thì cần kịp thời xin ý kiến tư vấn giám sát để cho phép dừng tại đó và định vị trí ấn đặt bậc thấm sang chỗ lân cận trong vòng 30 cm.

3.5.5. Phải vẽ sơ đồ và ghi chép chi tiết mỗi lần ấn đặt bậc thấm về vị trí, chiều sâu, thời điểm thi công và các sự cố xảy ra trong quá trình thi công.

3.5.6. Sau khi ấn đặt bậc thấm xong, phải dọn sạch các mảnh vụn bậc thấm và mọi chất thải khác rơi vãi trên mặt bằng, tiến hành đắp lớp cát tiếp theo nhằm phủ kín bậc thấm nói ở mục 3.4.1.

### 3.6. Đắp vật liệu gia tải và dỡ tải.

3.6.1. Các vật liệu đất, cát đắp trên tầng đệm cát để gia tải nhằm tạo ra quá trình ép co của đất nền dưới ứng suất tác dụng thẳng đứng trước khi đặt tải trọng cuối cùng của công trình.

3.6.2. Đắp gia tải phải tuân thủ các chỉ dẫn trong đồ thiết kế về thời gian, tải trọng gia tải của từng giai đoạn (thường xuyên kiểm tra khối lượng thể tích vật liệu gia tải để đảm bảo áp lực gia tải chính xác).

Nếu tải trọng gia tải cao hơn tải trọng cuối cùng, độ vượt được coi là phụ tải và điều này chỉ áp dụng khi có ý kiến của Tư vấn thiết kế và Tư vấn giám sát.

3.6.3. Thường xuyên quan sát xem có nước thoát ra ngoài không. Phải có biện pháp để tạo thuận lợi cho nước chảy ra xa ngoài phạm vi nền đường, khi cần (nếu có ý kiến của phía Tư vấn giám sát) có thể tạo hố tập trung nước và dùng bơm hút đi.

3.6.4. Khi hết thời gian gia tải, độ lún của nền đắp tương ứng với độ lún tính toán thiết kế, Tư vấn giám sát cho phép dỡ tải. Công tác dỡ tải tiến hành theo từng lớp (tránh dỡ cục bộ gây mất ổn định nền đắp). Khi dỡ tải đến cao độ thiết kế phải dọn sạch các vật liệu không phù hợp tiêu chuẩn vật liệu đắp nền đường.

3.6.5. Phải đặt mốc quan trắc lún và chuyển vị ngang trong khi thi công tầng đệm cát theo đúng cấu tạo trong đồ án thiết kế. Tiến hành quan trắc lún và chuyển vị ngang ngay từ khi bắt đầu gia tải bằng máy trắc địa có độ chính xác cao. Định kỳ đo đạc 2 ngày/lần, kết thúc khi bàn giao công trình. Khi cần kéo dài thời gian quan trắc, phải được phép của Chủ đầu tư và Tư vấn thiết kế.

3.6.6. Khi cần thiết có thể lắp đặt các đầu đo áp lực nước lỗ rỗng để theo dõi tốc độ cố kết của đất nền. Định kỳ đo áp lực nước lỗ rỗng 2 tuần/lần, kết thúc khi bàn giao công trình. Khi cần kéo dài thời gian quan trắc, phải được phép của Chủ đầu tư và Tư vấn thiết kế.

## Chương IV

# KIỂM TRA VÀ NGHIỆM THU CÔNG TRÌNH

4.1. Việc kiểm tra trước khi thi công bao gồm công tác kiểm tra thiết bị, vật liệu theo yêu cầu ở chương II.

- Máy án bắc thăm phải được thao tác thử và xác định lại góc quay, tầm với khi thi công.

- Đối với cát, cứ 500 m<sup>3</sup> phải thí nghiệm kiểm tra các chỉ tiêu nói ở điểm 2.2 một lần.

- Đối với bắc thăm phải kiểm tra chất lượng theo các chỉ tiêu nói mục 2.1.5 trên cơ sở chứng chỉ kèm theo mỗi lô hàng. Khối lượng kiểm tra trung bình 10.000 m<sup>3</sup> thí nghiệm 1 mẫu hoặc khi thay đổi lô hàng nhập. Ngoài ra phải ghi lại chiều dài mỗi cuộn bắc và quan sát bằng mắt xem bắc có bị gãy lõi không.

- Đối với công trình có sử dụng Vải địa kỹ thuật kết hợp bắc thăm cần kiểm tra các chỉ tiêu của Vải địa kỹ thuật nói ở mục 2.2.2. Khối lượng kiểm tra trung bình 10.000m<sup>2</sup> thí nghiệm 1 mẫu hoặc khi thay đổi lô hàng nhập.

- Kiểm tra kích thước các đầu neo, ghim thép và các thao tác thử dụng cụ ghim thép (mỗi ca máy kiểm tra một lần).

4.2. Trong quá trình thi công ấn bắc thấm, đối với mỗi lần ấn bắc thấm đều phải kiểm tra các nội dung sau:

- Vị trí ấn đặt bắc thấm: vị trí này không được sai với vị trí thiết kế quá 15 cm (trừ trường hợp ở điểm 3.5.4).

- Phương thẳng đứng của bắc thấm: kiểm tra qua phương thẳng đứng của trục tâm so với dây dọi. Sai số cho phép theo phương thẳng đứng của trục tâm là 5 cm/1m.

- Chiều dài bắc thấm: kiểm tra thông qua chiều dài trục tâm được xuyên vào đất theo vạch cm được ghi ở mặt ngoài trục tâm. Sai số cho phép giữa chiều dài ấn bắc thấm so với độ sâu thiết kế là 1%. (trừ trường hợp nói ở điểm 3.5.4).

- Kiểm tra phần bắc thấm thừa ra trên mặt tầng đệm cát tối thiểu là 20 cm.

4.3. Nghiệm thu bắc thấm sau khi ấn đặt xong, được dựa trên cơ sở biên bản kiểm tra xác nhận có sự chứng kiến của tư vấn giám sát đối với từng bắc thấm với các nội dung ghi ở điểm 4.2.

4.4. Việc nghiệm thu công trình bắc thấm phải thực hiện theo quy định trong điều lệ quản lý chất lượng công trình xây dựng số 198/BXD-GĐ có đại diện 4 bên: Chủ đầu tư, Tư vấn thiết kế, Tư vấn giám sát và Nhà thầu.