

TCVN 8861 : 2011

Xuất bản lần 1

**ÁO ĐƯỜNG MỀM – XÁC ĐỊNH MÔ ĐUN ĐÀN HỒI CỦA NỀN
ĐẤT VÀ CÁC LỚP KẾT CẤU ÁO ĐƯỜNG BẰNG PHƯƠNG
PHÁP SỬ DỤNG TẤM ÉP CỨNG**

*Flexible Pavement - Determination of Elastic modulus of soils and pavement
components using Static Plate Load Method*

HÀ NỘI - 2011

Mục lục

1	Phạm vi áp dụng	5
2	Tài liệu viện dẫn	5
3	Thuật ngữ và định nghĩa	5
4	Nguyên tắc.....	5
5	Thiết bị, dụng cụ	6
6	Cách tiến hành.....	6
7	Biểu thị kết quả	7
8	Báo cáo thử nghiệm.....	8
	Phụ lục A (Tham khảo): Mẫu báo cáo kết quả thử nghiệm	9

Lời nói đầu

TCVN 8861 : 2011 do Viện Khoa học và Công nghệ Giao thông Vận tải biên soạn, Bộ Giao thông Vận tải đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn đo lường chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ Công bố.

Áo đường mềm – Xác định mô đun đàn hồi của nền đất và các lớp kết cấu áo đường bằng phương pháp sử dụng tấm ép cứng

Flexible Pavement - Determination of elastic modulus of soils and pavement components using Static Plate Load Method

1 Phạm vi áp dụng

1.1 Tiêu chuẩn này quy định trình tự thí nghiệm để xác định mô đun đàn hồi của nền đất và các lớp kết cấu áo đường mềm bằng phương pháp sử dụng tấm ép cứng.

1.2 Tiêu chuẩn này được dùng phục vụ cho công tác thiết kế kết cấu áo đường, kiểm tra đánh giá mô đun đàn hồi của nền đất và các lớp kết cấu áo đường mềm.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau rất cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm ban hành thì áp dụng bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm ban hành thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi (nếu có).

TCVN 4196–1995, *Đất xây dựng - Phương pháp xác định độ ẩm và độ hút ẩm trong phòng thí nghiệm*.

22 TCN 346-06^{*}, *Quy trình thử nghiệm xác định độ chặt nền, móng đường bằng phễu rót cát*.

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Tiêu chuẩn này sử dụng các thuật ngữ và định nghĩa sau:

3.1 Độ võng (deflection)

Độ dịch chuyển theo phương thẳng đứng của bề mặt dưới tác dụng của tải trọng đặt trên bề mặt.

3.2 Độ võng đàn hồi (rebound deflection)

Độ dịch chuyển theo phương thẳng đứng của bề mặt khi dỡ tải.

4 Nguyên tắc

Đặt tấm ép cứng trên bề mặt đã được làm phẳng, gia tải lên tấm ép bằng kích thủy lực và Hệ thống chất tải. Ứng với các cấp lực, đo xác định độ võng đàn hồi dưới tấm ép. Trên cơ sở số liệu đo, vẽ biểu đồ quan hệ giữa áp lực và độ võng đàn hồi, xác định mô đun đàn hồi chung của kết cấu dưới tấm ép.

^{*}) TCN sẽ được chuyển đổi thành TCVN.

5 Thiết bị, dụng cụ

5.1 Hệ thống chất tải: xe tải, khung chất tải hoặc khung neo cho phép tạo ra phản lực yêu cầu trên bề mặt thí nghiệm. Khoảng cách từ gối tựa của Hệ thống chất tải (là bánh xe trong trường hợp sử dụng xe tải) tới mép ngoài của tấm ép tối thiểu là 2,4 m.

5.2 Kích thủy lực: kích thủy lực có khả năng gia tải theo từng cấp đến cấp lực yêu cầu, được trang bị đồng hồ xác định độ lớn của lực tác động trên tấm ép. Kích thủy lực được hiệu chuẩn và cho phép tạo ra áp lực trên tấm ép với độ chính xác tới 0,01 Mpa.

5.3 Tấm ép cứng: tấm thép hình tròn, đủ độ cứng với chiều dày không nhỏ hơn 25 mm. Sử dụng tấm ép đường kính 76 cm để thí nghiệm cho nền đất, tấm ép đường kính 33 cm để thí nghiệm trên bề mặt các lớp kết cấu áo đường. Khi sử dụng tấm ép có đường kính 76 cm, để đảm bảo độ cứng của tấm ép, cần sử dụng thêm 3 tấm ép trung gian có đường kính lần lượt là 61 cm, 46 cm và 33 cm xếp chồng đồng tâm lên tấm ép 76 cm tạo thành hình tháp trên bề mặt thí nghiệm.

5.4 Đồng hồ đo biến dạng: hai đồng hồ đo biến dạng có vạch đo chính xác tới 0,01 mm, hành trình đo tới 25 mm.

5.5 Giá đỡ đồng hồ đo biến dạng: được chế tạo thích hợp để gắn đồng hồ đo biến dạng đo độ võng của tấm ép dưới tác động của tải trọng. Bộ giá phải đủ cứng, không bị biến dạng; thanh đỡ ngang để lắp đồng hồ cho phép giá hai đồng hồ đo biến dạng đối xứng qua tâm tấm ép; khoảng cách từ chân giá đỡ đồng hồ đo biến dạng tới mép ngoài tấm ép hoặc bánh xe gia tải tối thiểu là 1,2 m.

5.6 Cát khô, sạch (lọt qua sàng mắt vuông 0,6 mm và nằm trên sàng 0,3 mm) để tạo phẳng bề mặt thí nghiệm.

5.7 Thước ni vô: để kiểm tra độ bằng phẳng bề mặt trước khi đo.

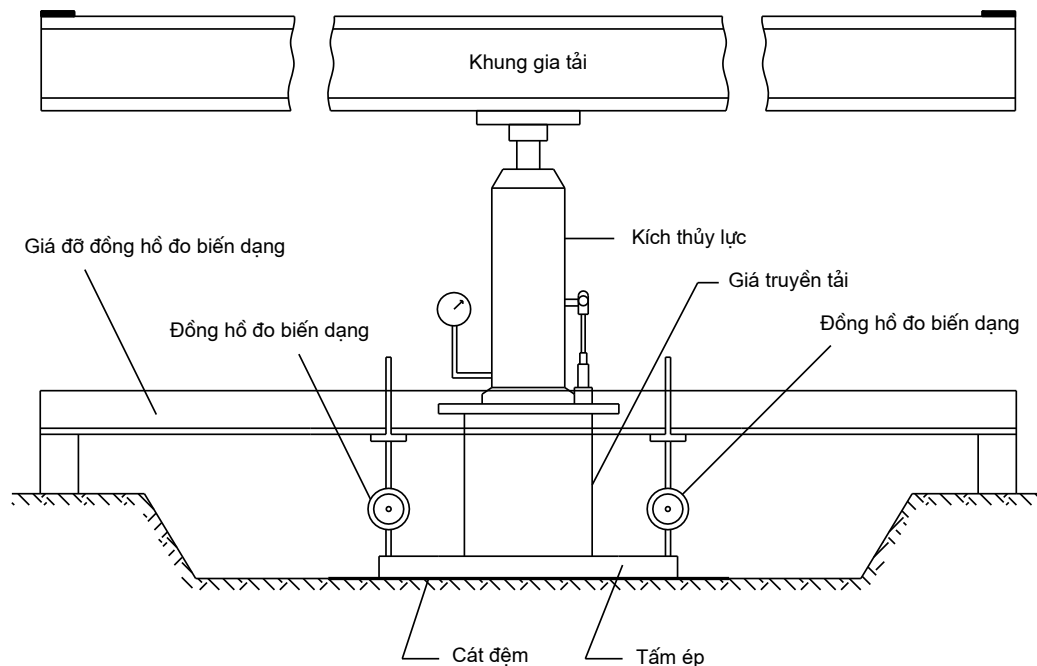
6 Cách tiến hành

6.1 Chuẩn bị bề mặt thí nghiệm

6.1.1 San, gạt làm phẳng bề mặt tại vị trí thí nghiệm, không làm xáo động kết cấu vật liệu khu vực thí nghiệm. Sử dụng cát mịn với khối lượng ít nhất để tạo mặt phẳng nằm ngang dưới tấm ép cứng.

6.1.2 Khi thí nghiệm với các lớp dưới mặt đường, tiến hành đào bóc bỏ lớp vật liệu phía trên. Cần thận để tránh phá vỡ kết cấu. Hồ đào phải có kích thước tối thiểu bằng hai lần đường kính tấm ép.

6.2 Lắp đặt thiết bị đo: đặt tấm ép cứng trên bề mặt đã tạo phẳng, đưa xe tải vào vị trí đo, lắp đặt kích gia tải lên trên tấm ép sao cho tâm kích gia tải trùng với tâm của tấm ép. Lắp đặt giá đỡ đồng hồ đo biến dạng đảm bảo giá đỡ nằm ngang, khoảng cách tối thiểu từ hai gối tựa của giá đỡ đến mép tấm ép và bánh xe chất tải là 1,2 m. Lắp đặt hai đồng hồ đo biến dạng trên giá đỡ đối xứng qua tâm tấm ép, cách mép tấm ép khoảng từ 10 mm đến 25 mm theo sơ đồ Hình 1.



Hình 1. Sơ đồ lắp đặt thiết bị đo

6.3 Tiến hành thí nghiệm

6.3.1 Cấp lực gia tải: quy định tối thiểu là 4 cấp. Cấp lực lớn nhất $p_{\max}$ phụ thuộc vào vị trí bề mặt lớp thí nghiệm: $p_{\max} = 0,60$ Mpa với mặt đường; $p_{\max} = 0,45$ Mpa với các lớp móng đường; $p_{\max} = 0,25$ Mpa với nền đường. Căn cứ vào cấp lực $p_{\max}$ để chọn cấp lực trung gian, chọn các cấp lực gần đều nhau và dễ xác định trên đồng hồ kích.

6.3.2 Gia tải trước để ổn định hệ thống đo: sau khi lắp đặt xong hệ thống đo, tiến hành gia tải đến tải trọng lớn nhất $p_{\max}$ và giữ tải trong thời gian 2 min, sau đó dỡ tải và chờ đến khi biến dạng ổn định.

6.3.3 Tiến hành gia tải và dỡ tải ứng với mỗi cấp lực đến cấp lực $p_{\max}$. Ứng với mỗi cấp lực, gia tải đến giá trị đã chọn, theo dõi đồng hồ biến dạng để chờ đến khi độ võng ổn định (tốc độ biến dạng không vượt quá 0,02 mm/min), ghi lại giá trị đo võng khi gia tải (gọi là số đọc đầu). Sau đó dỡ tải hoàn toàn (về giá trị lực bằng không) thông qua việc xả dầu của kích thủy lực. Không dỡ tải đột ngột nhằm tránh gây mất ổn định hệ đo. Ghi lại giá trị độ võng sau khi dỡ tải (gọi là số đọc cuối).

6.3.4 Thí nghiệm xác định khối lượng thể tích khô của lớp vật liệu tại vị trí cách mép của tấm ép khoảng 10 cm bằng phương pháp rót cát theo 22 TCN 346 - 06, lấy mẫu để xác định độ ẩm theo TCVN 4196 -1995.

7 Biểu thị kết quả

7.1 Tính giá trị độ võng đàn hồi: giá trị độ võng đàn hồi tương ứng với mỗi cấp lực là hiệu số của số đọc đầu trừ đi số đọc cuối.

7.2 Vẽ biểu đồ quan hệ giữa độ võng đàn hồi và áp lực: Trên cơ sở các cặp giá trị độ võng đàn hồi và cấp lực tương ứng, đánh dấu các điểm này trên đồ thị quan hệ, trong đó trục hoành biểu thị áp lực, trục tung biểu thị độ võng đàn hồi. Vẽ đường thẳng biểu diễn quan hệ này theo phương pháp sai số bình phương nhỏ nhất. Phương trình có dạng $y' = ax + b$.

7.3 Hiệu chỉnh đường quan hệ độ võng đàn hồi - áp lực: Việc hiệu chỉnh được tiến hành bằng cách tịnh tiến đường thẳng y' về gốc tọa độ. Phương trình sau hiệu chỉnh có dạng $y = ax$;

7.4 Mô đun đàn hồi được xác định theo công thức:

$$E = 1000x \frac{\pi}{4} x \frac{p x D x (1 - \mu^2)}{\ell}$$

Trong đó:

- | | |
|--------|--|
| E | mô đun đàn hồi, Mpa; |
| p | áp lực gia tải lên tấm ép, Mpa; |
| ℓ | giá trị độ võng đàn hồi được xác định trên đường quan hệ độ võng đàn hồi - áp lực đã hiệu chỉnh, mm; |
| D | là đường kính tấm ép, m. |
| μ | là hệ số Poisson, được lấy bằng 0,30 đối với cả kết cấu áo đường, 0,25 đối với lớp móng và 0,35 đối với đất nền đường. |

8 Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo thí nghiệm cần có các thông tin sau (xem Phụ lục A):

- Tên công trình;
- Vị trí thí nghiệm;
- Ngày thí nghiệm;
- Điều kiện thời tiết;
- Lớp vật liệu thí nghiệm;
- Chiều sâu thí nghiệm;
- Trạng thái bề mặt thí nghiệm;
- Độ ẩm của vật liệu;
- Khối lượng thể tích khô của lớp vật liệu;
- Người thí nghiệm và cơ sở thí nghiệm;
- Kết quả thí nghiệm;
- Viện dẫn tiêu chuẩn này.

Phụ lục A

(Tham khảo)

Mẫu báo cáo kết quả thử nghiệm

Số hiệu thí nghiệm /

ĐƠN VỊ THÍ NGHIỆM**KẾT QUẢ THÍ NGHIỆM MÔ ĐUN ĐÀN HỒI TẠI HIỆN TR- ỜNG BẢNG TẤM ÉP CỨNG**

Tiêu chuẩn áp dụng TCVN 8861 : 2011

1. Đơn vị yêu cầu:

2. Công trình :

<Hạng mục:>

3. Vị trí thí nghiệm :

4. Lớp vật liệu thí nghiệm :

5. Chiều sâu thí nghiệm:

6. Ngày thí nghiệm:

7. Điều kiện thời tiết thí nghiệm:

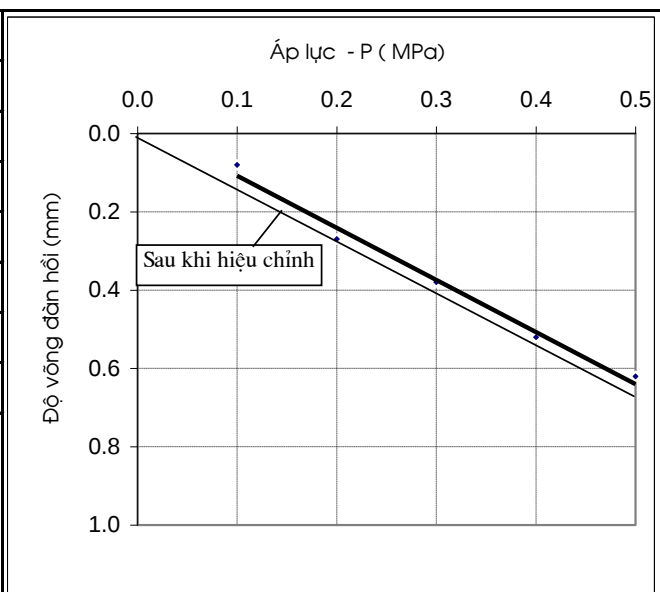
8. Kết quả thí nghiệm:

Áp lực	Số đọc trên đồng hồ biến dạng		
P	Số đọc đầu	Số đọc cuối	Độ võng Đàn hồi
Mpa	D	C	(D-C)*0.01(mm)
0.10	30.0	22.0	0.08
0.20	65.0	38.0	0.27
0.30	89.0	51.0	0.38
0.40	111.0	59.0	0.52
0.50	124.0	62.0	0.62

7.1. Kết quả thí nghiệm Edh

Edh = 177 Mpa

7.2. Độ ẩm mẫu vật liệu: 17.5 (%)

7.3. Khối lượng thể tích khô của mẫu vật liệu: 1.68 (g/cm³)

9. Ghi chú :

10. Những người thực hiện :

Người thí nghiệm :

Người Tính toán :

Người kiểm tra :

Tổ vắn giám sát:

....., ngày tháng năm

ĐƠN VỊ QUẢN LÝ PHÒNG THÍ NGHIỆM

(Ký tên, đóng dấu)

PHÒNG THÍ NGHIỆM HỢP CHUẨN (LAS-XD, VILAS)

(Ký tên, đóng dấu)