

**BỘ GIAO THÔNG VẬN TẢI CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM**  
**Độc lập - Tự do - Hạnh phúc**

Số: 43/2006/QĐ-BGTVT

Hà Nội, ngày 19 tháng 12 năm 2006

**QUYẾT ĐỊNH**

**Ban hành Tiêu chuẩn ngành 22 TCN 355-06 "Quy trình thí nghiệm  
cắt cánh hiện trường"**

**BỘ TRƯỞNG BỘ GIAO THÔNG VẬN TẢI**

Căn cứ Luật Ban hành văn bản quy phạm pháp luật ngày 12 tháng 11 năm 1996 và Luật sửa đổi bổ sung một số điều của Luật Ban hành văn bản quy phạm pháp luật ngày 16 tháng 12 năm 2002;

Căn cứ Luật Giao thông đường bộ ngày 29 tháng 06 năm 2001;

Căn cứ Pháp lệnh Chất lượng hàng hóa ngày 24 tháng 12 năm 1999;

Căn cứ Nghị định số 34/2003/NĐ-CP ngày 04 tháng 04 năm 2003 của Chính phủ quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Bộ Giao thông vận tải;

Theo đề nghị của Vụ trưởng Vụ Khoa học-Công nghệ,

**QUYẾT ĐỊNH:**

**Điều 1.** Ban hành kèm theo Quyết định này Tiêu chuẩn ngành 22 TCN 355-06 "Quy trình thí nghiệm cắt cánh hiện trường".

**Điều 2.** Quyết định này có hiệu lực sau 15 ngày, kể từ ngày đăng Công báo.

**Điều 3.** Chánh Văn phòng Bộ, Chánh Thanh tra Bộ, Vụ trưởng Vụ Khoa học-Công nghệ, Cục trưởng Cục đường bộ Việt Nam, Giám đốc Sở Giao thông vận tải, Sở Giao thông công chính và Thủ trưởng các cơ quan, đơn vị có liên quan chịu trách nhiệm thi hành Quyết định này.

**Nơi nhận:**

- Như Điều 3;
- Các Vụ, Cục thuộc Bộ;
- Cục Kiểm tra văn bản (Bộ Tư pháp);
- Công báo;
- Website Chính phủ;
- Lưu: VT, KHCN.

**KT. BỘ TRƯỞNG**  
**THỨ TRƯỞNG**

**Ngô Thịnh Đức**

|   |  |   |
|---|--|---|
| CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM<br>Độc lập-Tự do-Hạnh phúc | QUY TRÌNH THÍ NGHIỆM<br>CẮT CÁNHIỆN TRƯỜNG | 22 TCN 355 - 06                         |
| BỘ GIAO THÔNG VẬN TẢI   |  | Có hiệu lực từ<br>ngày ...../...../2006 |

(Ban hành kèm theo Quyết định số 43/2006/QĐ-BGTVT ngày 19/12/2006  
của Bộ trưởng Bộ Giao thông vận tải)

## 1. Phạm vi áp dụng

**1.1** Thí nghiệm cắt cánh hiện trường xác định sức kháng cắt không thoát nước của đất, được sử dụng cho các loại đất dính mềm yếu, bão hoà nước. Thí nghiệm này không áp dụng đối với đất có khả năng thoát nước nhanh (như đất loại cát, đất hòn lớn), đất trương nở, đất lẫn nhiều mảnh đá, vỏ sò. Trước khi tiến hành thí nghiệm cần có những thông tin về đất tại vị trí thí nghiệm.

**1.2** Thí nghiệm cắt cánh hiện trường thường kết hợp cùng công tác khoan xoay lấy mẫu. Thí nghiệm được thực hiện trong hoặc ngoài các lỗ khoan (ấn trực tiếp từ mặt đất).

**1.3** Quy trình này được biên soạn trên cơ sở tham khảo tiêu chuẩn ASTM D2573.

**1.4** Tiêu chuẩn này không quy định các nội dung an toàn lao động. Người sử dụng tiêu chuẩn này có trách nhiệm tuân thủ mọi quy định về an toàn lao động được quy định trong Quy trình khoan thăm dò địa chất công trình 22TCN259-2000, Quy trình khảo sát đường ô tô 22 TCN 263-06 và Pháp lệnh về an toàn lao động hiện hành .

**1.5** Kết quả thí nghiệm được trình bày theo hệ đơn vị SI.

## 2. Quy trình và Tiêu chuẩn tham chiếu

22TCN259-2000, Quy trình khoan thăm dò địa chất công trình.

22TCN260-2000, Quy trình khảo sát địa chất công trình các công trình đường thuỷ.

22TCN262-2000, Quy trình khảo sát thiết kế nền đường ô tô đắp trên đất yếu.

22TCN263-06, Quy trình khảo sát đường ô tô.

## 3. Thuật ngữ và ký hiệu

Vị trí thí nghiệm Là một vị trí trên mặt bằng (bình đồ), được xác định bởi các toạ độ X, Y tương đối hoặc tuyệt đối, mà tại đó tiến hành các điểm cắt ở các độ sâu khác nhau

Điểm cắt Là một thí nghiệm cắt ở một độ sâu hay một cao độ xác định

|          |  |
|----------|--|
| Cánh cắt | Là bộ phận để cắt đất. Cánh cắt gồm bốn lưỡi cắt gắn với nhau dạng chữ thập và một đoạn cần có chiều dài theo quy định bằng 10 lần đường kính cánh cắt để nối với các cần nối (Hình 1) |
| Lưỡi cắt | Là một trong bốn tấm thép của cánh cắt (Hình 1), có cấu tạo và kích thước theo quy định  |
| Cần nối  | Là các cần được chế tạo bằng thép, có cấu tạo và kích thước theo quy định. Cần nối có tác dụng liên kết cánh cắt với bộ phận tạo mô men cắt (xem Hình 1)                               |
| $S_u$    | Sức kháng cắt không thoát nước của đất nguyên trạng, kPa   |
| $S_u'$   | Sức kháng cắt không thoát nước của đất phá huỷ, kPa  |
| S        | Độ nhậy của đất (bằng tỷ số $S_u/S_u'$ )   |
| T        | Mô men cắt, Nm   |
| $T_u$    | Mô men cắt ở trạng thái nguyên trạng của đất, Nm   |
| $T_d$    | Mô men cắt ở trạng thái phá huỷ của đất, Nm  |
| $T_f$    | Mô men do ma sát cần, Nm   |
| K        | Hằng số cánh cắt, phụ thuộc hình dạng và kích thước cánh cắt, $m^3$  |
| D        | Đường kính cánh cắt, cm  |
| d        | Đường kính cần nối, cm   |
| H        | Chiều cao cánh cắt, cm   |

#### 4. Tổng quan về phương pháp

**4.1** Thí nghiệm cắt cánh hiện trường được thực hiện bằng cách ấn một cánh cắt ngáp vào trong đất, quay tạo mô men cắt từ trên mặt đất để xác định lực cắt gây ra sự phá huỷ đất. Mặt phá huỷ của đất có dạng trụ tròn xoay.

**4.2** Sức kháng cắt không thoát nước của đất được tính từ lực cắt gây ra sự phá huỷ đất. Lực cắt này thường được tính từ mô men cắt xác định trong khi thí nghiệm. Ma sát cần và thiết bị với đất được xác định và ghi tách riêng với mô men cắt trong quá trình thí nghiệm.

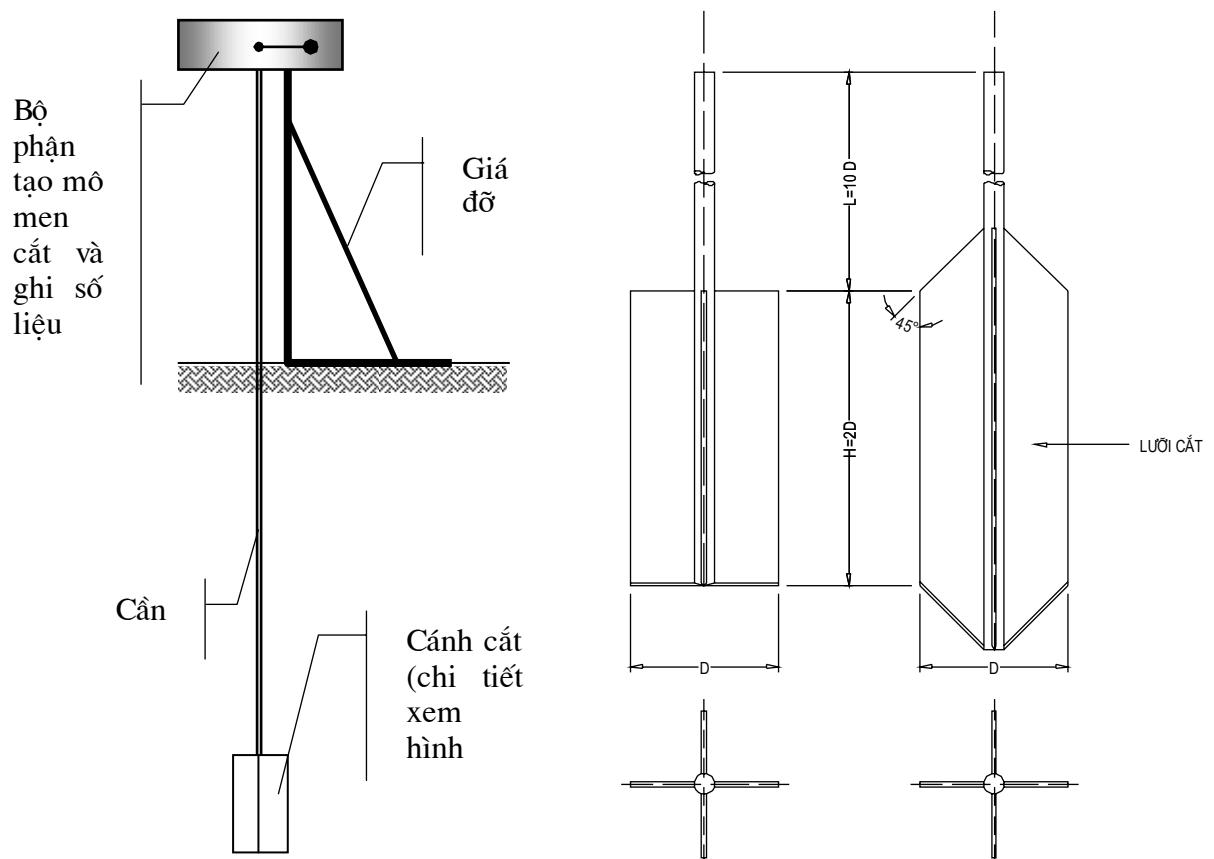
**4.3** Ma sát cần được xác định trong điều kiện không tải (dùng áo bảo vệ cánh cắt, hoặc tách rời cần và cánh cắt) với một mô men tác dụng cân bằng, không gây ép sang hai bên (nếu gây ép sang hai bên sẽ làm tăng ma sát trong quá trình thí nghiệm). Gia số ma sát này chưa được ghi trong số đọc không tải ban đầu nên sẽ làm cho kết quả thí nghiệm chung không chính xác. Trong quá trình thí nghiệm, mô men cắt cũng phải tác dụng cân bằng tương tự; không nên sử dụng những thiết bị có khả năng gây ép sang hai bên trong quá trình thí nghiệm. Cần nối phải có đủ độ cứng để không bị xoắn trong suốt quá trình thí nghiệm. Trong trường hợp cần nối bị xoắn, cần hiệu chỉnh đường cong quan hệ giữa mô men cắt với góc cắt (xem ghi chú 1 mục 5.3).

**4.4** Trong quá trình thí nghiệm, mô men cắt được ghi bằng các phương thức khác nhau — tự động hoặc cơ học, trực tiếp hoặc gián tiếp tùy thuộc từng loại máy.

## 5. Thiết bị

### 5.1 Máy cắt cánh hiện trường gồm các bộ phận chính sau (Hình 1):

- Giá đỡ;
- Bộ phận tạo mô men cắt và ghi số liệu;
- Cân;
- Cánh cắt.



**Hình 1 Cấu tạo máy cắt cánh hiện trường**

**5.2** Cánh cắt gồm 4 lưới cắt (Hình 1). Chiều cao cánh cắt bằng hai lần đường kính. Hai đầu cánh cắt có thể có dạng bằng hoặc hình vát (Hình 1). Cạnh dưới của lưới cắt được vát sắc một góc  $90^\circ$  để dễ ấn xuyên vào đất. Việc lựa chọn kích thước cánh cắt liên quan trực tiếp đến trạng thái của đất được thí nghiệm, theo đó đất càng mềm kích thước cánh cắt càng lớn.

Kích thước một số loại cánh cắt được ghi trong Phụ lục C.

**5.3** Cánh cắt được nối với hệ cân. Cân nối phải có đường kính đủ lớn để biến dạng trong quá trình cắt không vượt quá giới hạn đàn hồi của cân (ghi chú 1). Các cân được nối với nhau sao cho vai của đầu âm và đầu dương chạm khít nhau, tránh bị xiết chặt thêm trong quá trình thí nghiệm. Nếu sử dụng áo bảo vệ thì phần cân phía trên thuộc

cánh cắt phải được gắn một ổ đỡ tại vị trí tiếp xúc với áo bảo vệ. Ổ đỡ này phải được bôi trơn tốt và phải kín để tránh sự thâm nhập của đất trong khi thí nghiệm. Các cần phải được nối thẳng, tránh tiếp xúc và tạo ma sát với ống vách hoặc thành lỗ khoan.

**Ghi chú 1:** Nếu yêu cầu xác lập đường cong quan hệ giữa mô men cắt với góc cắt thì cần nối phải được kiểm định trước khi sử dụng cho thí nghiệm. Tổng lượng xoắn của cần nối (nếu có) phải được xác lập theo đơn vị độ/mét dài cần/đơn vị mô men (ví dụ độ/m/Nm). Trị số hiệu chỉnh này sẽ tăng dần theo chiều sâu thí nghiệm. Vì vậy, việc kiểm định phải được thực hiện tối thiểu đến chiều sâu lớn nhất dự kiến thí nghiệm.

**5.4** Trong quá trình thí nghiệm, mô men sẽ truyền qua hệ cần nối và tác dụng vào cánh cắt. Độ chính xác số đọc mô men phải bảo đảm không gây ra sai lệch về sức kháng cắt quá  $\pm 1,20\text{kPa}$ .

**5.5** Mô men được tạo tự động (có thể điều khiển bằng hộp số) hoặc quay bằng tay trong khi thí nghiệm. Khoảng thời gian tiến hành thí nghiệm (chỉ tính thời gian cắt) phải được kiểm soát theo quy định tại Mục 6 của Quy trình này.

## 6. Trình tự thực hiện

**6.1** Kiểm tra và hiệu chỉnh thiết bị theo chỉ dẫn kỹ thuật hoặc chỉ dẫn sử dụng của nhà sản xuất trước khi đưa ra hiện trường. Máy cắt cánh phải có chứng chỉ kiểm định do cơ quan có thẩm quyền cấp.

**6.2** Lắp cánh cắt vào cần nối, lắp cần nối với bộ phận tạo và ghi mô men; kiểm tra hệ thiết bị bảo đảm cần và cánh cắt thẳng đứng trước khi ấn vào trong đất.

**6.3** Trong trường hợp sử dụng cánh cắt có áo bảo vệ, ấn áo bảo vệ tới chiều sâu cách điểm cắt tối thiểu bằng 5 lần đường kính áo bảo vệ. Trong trường hợp cánh cắt không có áo bảo vệ, lỗ khoan phải dừng trước điểm cắt tối thiểu bằng 5 lần đường kính lỗ.

**6.4** Ấn cánh cắt từ đáy lỗ thí nghiệm hoặc từ vị trí áo bảo vệ một lần liên tục đến điểm cắt. Trong quá trình ấy, không được gây ra bất kỳ một mô men xoắn nào.

**6.5** Khi cánh cắt đã ở đúng vị trí điểm cắt, tác dụng mô men lên cánh cắt với tốc độ không quá 0,1độ/giây. Yêu cầu này đòi hỏi thời gian phá huỷ đất (thời gian cắt tới phá huỷ) trong khoảng 2 đến 5 phút, trừ trường hợp đất rất mềm thì thời gian phá huỷ có thể tới 10 đến 15 phút. Đối với những loại đất cứng hơn (những loại đất có biến dạng nhỏ khi phá huỷ), có thể giảm tốc độ cắt để nhận được quan hệ ứng suất — biến dạng hợp lý. Trong quá trình cắt, cao độ cánh cắt phải giữ cố định.

**6.6** Tại thời điểm đất bắt đầu bị phá hoại, ghi được trị số mô men cắt lớn nhất — mô men cắt trạng thái nguyên trạng của đất  $T_u$ . Tiếp tục quay nhanh cánh cắt ít nhất 10 vòng, trong thời gian không quá 1 phút, ghi được mô men cắt nhỏ nhất — mô men cắt trạng thái phá huỷ của đất  $T_d$ . Với thiết bị có bộ phận gia tải tự động, nên ghi trị số mô men theo chu kỳ 15 giây.

**6.7** Trong trường hợp có tiếp xúc giữa đất và cần nối, xác định mô men gây ra do ma sát giữa cần nối và đất  $T_f$  bằng cách quay cần nối tại chỗ (tách rời cánh cắt) ở cùng độ sâu thí nghiệm. Xác định ma sát cần tối thiểu một lần tại mỗi điểm cắt.

**6.8** Đối với loại thiết bị mà cần nối được cách ly hoàn toàn với đất xung quanh (bằng hệ áo bảo vệ), xác định ma sát cần với áo bảo vệ (ghi chú 2) tối thiểu một lần cho mỗi điểm cắt. Nếu thiết bị hoạt động chuẩn sẽ được xem như không có ma sát cần.

**Ghi chú 2:** Khi cánh cắt còn nằm trong áo bảo vệ, chưa tiếp xúc với đất, việc đo ma sát cần không bị ảnh hưởng, nên không cần tách rời cánh cắt và cần nối khi xác định ma sát cần.

**6.9** Thực hiện thí nghiệm cắt cánh với cự ly các điểm cắt không nhỏ hơn 1,0m (xem ghi chú 3).

**Ghi chú 3:** khoảng cách thí nghiệm có thể thay đổi theo sự chấp thuận của Kỹ sư chịu trách nhiệm trong công tác khảo sát địa kỹ thuật.

## 7. Tính toán

Độ lớn mô men yêu cầu để cắt đất:

$$T = S_u \times K \quad (1)$$

Giả thiết sự phân bố sức kháng cắt là đều trên toàn bộ hai mặt đáy và mặt xung quanh của trụ cắt, trị số K được tính như sau :

$$K = \frac{\pi}{10^6} \times \frac{1}{2} D^2 H \times \left( 1 + \frac{1}{3} \times \frac{D}{H} \right) \quad (2)$$

Những kích thước cánh cắt phải được kiểm tra định kỳ để đảm bảo rằng cánh cắt không bị biến dạng (vặn, mòn...).

Khi tỉ lệ giữa chiều cao và chiều rộng cánh cắt là 2:1, trị số K có thể xác định đơn giản dưới dạng:

$$K = 3,66 \times 10^{-6} \times D^3 \quad (3)$$

Từ đó, sức kháng cắt của đất được viết dưới dạng

$$S_u = \frac{T}{K} \quad (4)$$

hay

$$S_u = k \times T \quad (5)$$

trong đó:

$$k = \frac{1}{K} \quad (\text{m}^{-3}) \quad (6)$$

Sức kháng cắt không thoát nước của đất nguyên trạng ( $S_u$ ) và phá huỷ ( $S_u'$ ) được tính tương ứng từ mô men cắt nguyên trạng ( $T_u$ ) và phá huỷ ( $T_u'$ ) từ các biểu thức trên.

Trường hợp cánh cắt có dạng hình vát (xem Hình 1), hằng số cánh cắt K được tính theo biểu thức:

$$K = \frac{1}{10^6} \times [\pi D^3 + 0,37(2D^3 - d^3)] \quad (7)$$

Nếu đường kính cần theo kích thước chuẩn 1,27cm ( $\frac{1}{2}$  inch) biểu thức trên được viết gọn lại:

$$K = 3,88 \times 10^{-6} \times D^3 - 0,76 \times 10^{-6} \quad (8)$$

## 8. Báo cáo

### 8.1 Những thông tin thể hiện đối với mỗi *điểm cắt*:

- Tên dự án/công trình/hạng mục công trình;
- Ngày thí nghiệm;
- Số hiệu lỗ khoan/ lỗ cắt cánh;
- Số hiệu máy cắt cánh, kích cỡ và hình dạng cánh cắt;
- Chiều sâu cánh cắt;
- Chiều sâu cánh cắt kể từ đáy ống bảo vệ hoặc từ đáy lỗ khoan;
- Số đọc mô men cắt cho trường hợp đất nguyên dạng;
- Thời gian cắt (từ lúc bắt đầu đến khi đạt trị số mô men cắt - đất bị phá huỷ);
- Tốc độ cắt;
- Số đọc mô men cắt cho trường hợp đất phá huỷ;
- Những sai khác so với quy trình thí nghiệm chuẩn.

### 8.2 Những thông tin bổ sung đối với mỗi *điểm thí nghiệm*:

- Vị trí, số hiệu lỗ khoan/ lỗ cắt cánh;
- Cao độ lỗ khoan;
- Phương pháp tạo lỗ;
- Mô tả cánh cắt (có hoặc không có áo bảo vệ...);
- Mô tả phương pháp tạo và đo trị số mô men;
- Tên tổ trưởng tổ thí nghiệm và kỹ sư giám sát.

**Phụ lục A-1: Mẫu biểu ghi kết quả thí nghiệm một Điểm cắt đối với máy cắt cho phép ghi trị số mô men và góc quay tương ứng**



**Phụ lục A-2: Mẫu biểu ghi kết quả thí nghiệm một Điểm cắt đối với máy cắt chỉ ghi trị số mô men**

**Phụ lục B: Mẫu báo cáo kết quả thí nghiệm tại một Điểm thí nghiệm**

**Phụ lục C: Kích thước một số loại cánh cắt theo ASTM D2573**

(Tham khảo)

| Đường kính<br>Cánh cắt, D |                    | Chiều cao<br>Cánh cắt, H |                    | Chiều dài<br>Lưỡi cắt |                    | Đường kính<br>Cần nối, d |                   |
|---------------------------|--------------------|--------------------------|--------------------|-----------------------|--------------------|--------------------------|-------------------|
| (mm)                      | (inch)             | (mm)                     | (inch)             | (mm)                  | (inch)             | (mm)                     | (inch)            |
| 38,1                      | ( $1\frac{1}{2}$ ) | 76,2                     | (3)                | 1,6                   | ( $\frac{1}{16}$ ) | 12,7                     | ( $\frac{1}{2}$ ) |
| 50,8                      | (2)                | 101,6                    | (4)                | 1,6                   | ( $\frac{1}{16}$ ) | 12,7                     | ( $\frac{1}{2}$ ) |
| 63,5                      | ( $2\frac{1}{2}$ ) | 127,0                    | (5)                | 3,2                   | ( $\frac{1}{8}$ )  | 12,7                     | ( $\frac{1}{2}$ ) |
| 92,1                      | ( $3\frac{5}{8}$ ) | 184,1                    | ( $7\frac{1}{4}$ ) | 3,2                   | ( $\frac{1}{8}$ )  | 12,7                     | ( $\frac{1}{2}$ ) |

## Mục lục

---

|  |   |
|--|---|
| 1. Phạm vi áp dụng .....   | 1 |
| 2. Quy trình và Tiêu chuẩn tham chiếu.....   | 1 |
| 3. Thuật ngữ và ký hiệu.....   | 1 |
| 4. Tổng quan về phương pháp.....   | 2 |
| 5. Thiết bị.....   | 3 |
| 6. Trình tự thực hiện.....   | 4 |
| 7. Tính toán.....  | 5 |
| 8. Báo cáo .....   | 6 |
| <br>   |   |
| Phụ lục A-1: Mẫu biểu ghi kết quả thí nghiệm một Điểm cắt đối với máy cắt<br>cho phép ghi trị số mô men và góc quay tương ứng..... | 7 |
| Phụ lục A-2: Mẫu biểu ghi kết quả thí nghiệm một Điểm cắt đối với máy cắt<br>chỉ ghi trị số mô men .....                           | 8 |
| Phụ lục B: Mẫu báo cáo kết quả thí nghiệm tại một Điểm thí nghiệm.....   | 9 |
| Phụ lục C: Kích thước một số loại cánh cắt theo ASTM D2573.....  | 9 |

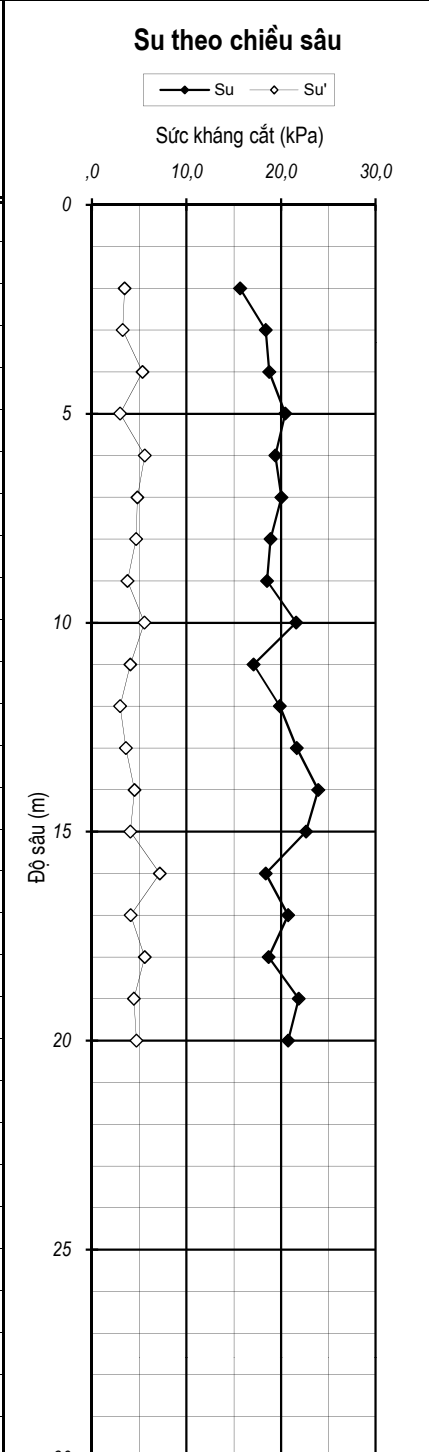
**Phụ lục B**  
**Mẫu báo cáo kết quả một vị trí thí nghiệm**  
**(Tham khảo)**

**THÍ NGHIỆM CẮT CẢNH HIỆN TRƯỜNG**  
**( 22 TCN 355-06)**

Dự án: *HÀNH LANG ĐÔNG-TÂY, GÒI THẦU 1, CẦU RẠCH CẦY*  
 Lỗ khoan <sup>(1)</sup>: *FB/N-01*  
 Toạ độ: *X=*  
           *Y=*  
 Cao độ (m): *2,56*  
 Nước ngầm (m): *-1,8*

Máy cắt: *MEMO*  
 Ngày: *02/03/2006*  
 Thí nghiệm: *K.S. Trần Xuân Quang*  
 Tính: *K.S. Lê Phụng Huỳnh Nhi*  
 Giám sát: *K.S. Huỳnh Mỹ Trang*

| Độ sâu<br>điểm cắt<br>m | Nguyên trạng               |                                   |                               | Phá huỷ                    |                                   |                                   | Độ<br>nhảy<br>S |
|-------------------------|----------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------|
|                         | Mômen<br>cắt<br>Tu<br>(Nm) | Thời gian<br>phá huỷ<br>(.)(.)(.) | Sức<br>kháng<br>cắt Su<br>kPa | Mômen<br>cắt<br>Td<br>(Nm) | Thời gian<br>phá huỷ<br>(.)(.)(.) | Sức<br>kháng<br>cắt<br>Su'<br>kPa |                 |
| 1,0                     | -                          | -                                 | -                             | -                          | -                                 | -                                 | -               |
| 2,0                     | 1,21                       | 1'40"                             | 15,7                          | 0,27                       | 1'20"                             | 3,4                               | 4,57            |
| 3,0                     | 1,42                       | 3'00"                             | 18,4                          | 0,25                       | 2'10"                             | 3,2                               | 5,68            |
| 4,0                     | 1,45                       | 3'50"                             | 18,8                          | 0,41                       | 1'40"                             | 5,3                               | 3,52            |
| 5,0                     | 1,58                       | 3'10"                             | 20,4                          | 0,23                       | 2'50"                             | 3,0                               | 6,87            |
| 6,0                     | 1,50                       | 3'50"                             | 19,4                          | 0,43                       | 2'50"                             | 5,6                               | 3,47            |
| 7,0                     | 1,55                       | 4'10"                             | 20,0                          | 0,37                       | 3'00"                             | 4,8                               | 4,19            |
| 8,0                     | 1,46                       | 5'00"                             | 18,9                          | 0,36                       | 3'00"                             | 4,7                               | 4,06            |
| 9,0                     | 1,43                       | 3'40"                             | 18,5                          | 0,29                       | 1'10"                             | 3,8                               | 4,93            |
| 10,0                    | 1,67                       | 6'10"                             | 21,6                          | 0,43                       | 3'00"                             | 5,5                               | 3,90            |
| 11,0                    | 1,32                       | 3'30"                             | 17,1                          | 0,31                       | 2'50"                             | 4,0                               | 4,24            |
| 12,0                    | 1,54                       | 3'40"                             | 19,9                          | 0,23                       | 3'20"                             | 3,0                               | 6,67            |
| 13,0                    | 1,67                       | 3'10"                             | 21,6                          | 0,28                       | 1'20"                             | 3,6                               | 6,05            |
| 14,0                    | 1,85                       | 2'30"                             | 23,9                          | 0,35                       | 1'50"                             | 4,5                               | 5,35            |
| 15,0                    | 1,75                       | 2'50"                             | 22,6                          | 0,31                       | 2'00"                             | 4,0                               | 5,59            |
| 16,0                    | 1,42                       | 3'30"                             | 18,4                          | 0,55                       | 4'20"                             | 7,2                               | 2,57            |
| 17,0                    | 1,60                       | 3'30"                             | 20,7                          | 0,32                       | 2'10"                             | 4,1                               | 5,07            |
| 18,0                    | 1,44                       | 3'40"                             | 18,7                          | 0,43                       | 3'20"                             | 5,6                               | 3,36            |
| 19,0                    | 1,69                       | 3'20"                             | 21,9                          | 0,34                       | 2'20"                             | 4,4                               | 4,96            |
| 20,0                    | 1,61                       | 2'10"                             | 20,8                          | 0,36                       | 1'50"                             | 4,7                               | 4,43            |
| 21,0                    |                            |                                   |                               |                            |                                   |                                   |                 |
| 22,0                    |                            |                                   |                               |                            |                                   |                                   |                 |
| 23,0                    |                            |                                   |                               |                            |                                   |                                   |                 |
| 24,0                    |                            |                                   |                               |                            |                                   |                                   |                 |
| 25,0                    |                            |                                   |                               |                            |                                   |                                   |                 |
| 26,0                    |                            |                                   |                               |                            |                                   |                                   |                 |
| 27,0                    |                            |                                   |                               |                            |                                   |                                   |                 |
| 28,0                    |                            |                                   |                               |                            |                                   |                                   |                 |
| 29,0                    |                            |                                   |                               |                            |                                   |                                   |                 |
| 30,0                    |                            |                                   |                               |                            |                                   |                                   |                 |



---

*Chú ý: (1) Tên và toạ độ, cao độ lỗ thí nghiệm trong trường hợp cắt ngoài lỗ khoan.*