

**DỰ ÁN NHÀ MÁY ĐIỆN MẶT TRỜI HỒNG PHONG 4 / HONG PHONG 4 SOLAR  
POWER PLANT**

**HẠNG MỤC THÍ NGHIỆM CỌC/ TESTING OF PILE**

**ĐỊA ĐIỂM/ LOCATION: BINH THUAN PROVINCE – VIETNAM NATIONAL**

**ĐỀ CƯƠNG THI NGHIỆM/**

**METHOD STATEMENT FOR TESTING PILE**

2019-DANGQUANG-010 –SOLAR



**CÔNG TY TNHH ĐẦU TƯ VÀ PHÁT TRIỂN ĐĂNG QUANG**

**DỰ ÁN NHÀ MÁY ĐIỆN MẶT TRỜI HỒNG PHONG 4 / HONG PHONG 4 SOLAR  
POWER PLANT**

**HẠNG MỤC THÍ NGHIỆM CỌC/ TESTING OF PILE**

**ĐỊA ĐIỂM/ LOCATION: BINH THUAN PROVINCE – VIETNAM NATIONAL**

**ĐỀ CƯƠNG THÍ NGHIỆM/**

**METHOD STATEMENT FOR TESTING PILE**

**2019-DANGQUANG-010-SOLAR**

**CÔNG TY TNHH ĐẦU TƯ VÀ  
PHÁT TRIỂN ĐĂNG QUANG**

### 1. SCOPE OF WORK/PHẠM VI CÔNG VIỆC

This Method Statement describes the Compression load test, Pull out load test and Lateral load test for Pile load Testing of Hong Phong4 solar power plant - located at Hong Phong Commune, Bac Binh District, Binh Thuan Province.

*Đề cương này trình bày công tác thí nghiệm nén, nhổ dọc trục cọc và đẩy ngang cọc cho cọc thử tại dự án Điện mặt trời Hồng Phong 4, địa điểm xã Hồng Phong, huyện Bắc Bình, tỉnh Bình Thuận.*

Install piles at 05 locations which backfill will be shown on Drawing. The construction of the test pile to the depth according to the design, be carried out by the Owner.

*Thi công các cọc thử tại 05 vị trí đất đắp được chỉ ra trên bản vẽ mặt bằng đính kèm đề cương này. Việc thi công cọc thử tới độ sâu theo thiết kế, được thực hiện bởi Chủ đầu tư.*

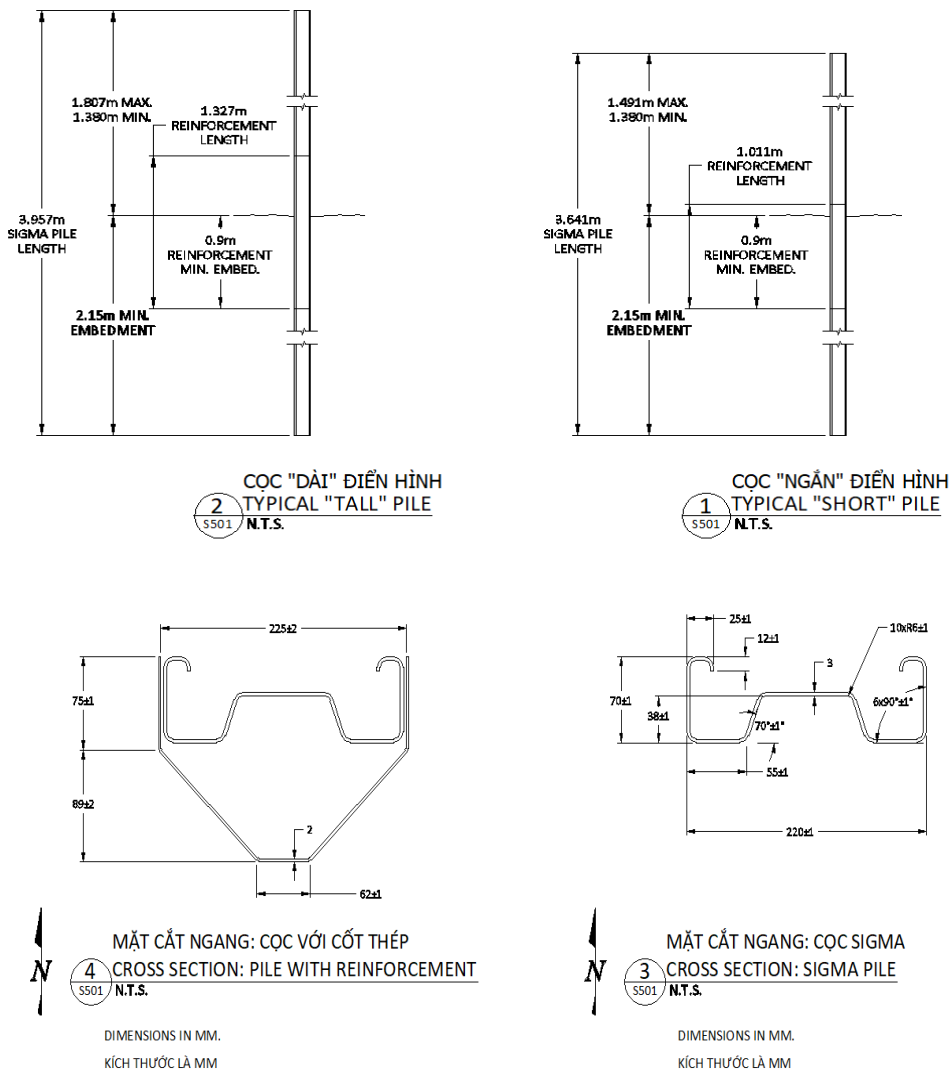


Fig1. Detail of pile testing / Chi tiết cọc thí nghiệm

After installing a pile, wait at least 24 hours before performing loads test.

*Sau khi thi công cọc thử, chờ tối thiểu 24h trước khi tiến hành thí nghiệm.*

The tentative quantities of test are shown in table 1.

*Chi tiết khối lượng công tác thí nghiệm được chỉ ra tại bảng 1.*

Table 1. Quantity of testing work / *Khối lượng công tác thí nghiệm*

No.	Description / Mô tả	Unit / Đơn vị	Q'ty / Khối lượng	Load design (kN) / Tải thiết kế	Testing load max (kN) / Tải thí nghiệm max
1	Compression load test / <i>Thí nghiệm nén cọc</i>	Pile / <i>Cọc</i>	05	14.23	21.35
2	Pull out load test / <i>Thí nghiệm nhổ cọc</i>	Pile / <i>Cọc</i>	05	8.64	12.96
3	Lateral load test / <i>Thí nghiệm đẩy ngang cọc</i>	Pile / <i>Cọc</i>	05	6.66	9.99

If the result test of pile is failure, we will use CPT testing these location that to take the data input for improvement calculation.

*Trong trường hợp cọc thử không đạt yêu cầu, Đơn vị thí nghiệm sẽ tiến hành thí nghiệm CPT tại các vị trí đó để có các dữ liệu, thông số đặc trưng của lớp đất phục vụ cho công tác tính toán cải tạo, gia cường sức chịu tải cho cọc.*

## 2. STANDARD REFERENCE/ *TIÊU CHUẨN THAM CHIẾU*

Requirements for testing works shall conform to the latest revisions and amendments of the following Standards.

*Các yêu cầu đối với công việc thử nghiệm phải tuân theo các sửa đổi và sửa đổi mới nhất của các Tiêu chuẩn sau:*

Table 2: List of applicable standard / *Danh sách tiêu chuẩn áp dụng*

ASTM D1143-07 (2013)	Standard test method for deep foundation under static axial compressive load. <i>Tiêu chuẩn thí nghiệm cọc dưới tác dụng của tải trọng nén dọc trục</i>
ASTMD3966-07 (2013)	Standard Test Methods for Deep Foundations Under Lateral Load / <i>Tiêu chuẩn thí nghiệm cọc dưới tác dụng của lực đẩy ngang</i>
ASTM D3689-07 (2013)	Standard Test Methods for Deep Foundations Under Static Axial Tensile Load. / <i>Tiêu chuẩn thí nghiệm cọc dưới tác dụng của tải trọng nhổ dọc trục</i>
ASTM D3441 - 16	Standard Test Method for Mechanical Cone Penetration Testing

	of Soils / Phương pháp thí nghiệm xuyên tĩnh cho đất xây dựng
--	---

### 3. TESTING EQUIPMENT/ THIẾT BỊ THÍ NGHIỆM

All equipment and apparatus for testing work are as follows:

Các thiết bị phục vụ công tác thí nghiệm được trình bày trong bảng dưới đây

Table 3. Equipment list for testing work / Danh sách thiết bị thí nghiệm

No.S TT	Name of equipment / Tên thiết bị	Description / Mô tả	Q'ty. / Khối lượng	Unit / Đơn vị	Remarks /Ghi chú
<b>A</b>	<b>Compression load test / Thí nghiệm nén</b>				
1	Hydraulic Jack <i>Kích thủy lực</i>	10 Ton <i>10 tấn</i>	01	Nos <i>cái</i>	
2	Pressure Gauge <i>Đồng hồ áp</i>	Create pressure to 250kG/cm2 <i>Áp suất làm việc đến 250kG/cm2</i>	01	Nos <i>cái</i>	
3	Dial Gauges <i>Đồng hồ đo chuyển vị</i>	Max stroke 50mm <i>Hành trình 50mm</i>	02	Nos <i>cái</i>	
4	Reference beam <i>Dầm chuẩn</i>	□25x50,	01	Nos <i>cái</i>	
5	Counter weight <i>Đối trọng</i>	Excavator, > 5 tons <i>Máy đào</i>	01	Nos <i>cái</i>	
6	Hydraulic pump <i>Bơm thủy lực</i>	Hand pump <i>Bơm tay</i>	1	Nos <i>cái</i>	
7	Cushion plate <i>Bản mã</i>	W200xL200m	1	Nos <i>cái</i>	
8	Steel Frame <i>Khung dầm thép</i>	H200	1	Nos <i>cái</i>	
<b>B</b>	<b>Lateral load test / Thí nghiệm đẩy ngang</b>				
1	Hydraulic Jack <i>Kích thủy lực</i>	10 Ton <i>10 tấn</i>	01	Nos <i>cái</i>	
2	Pressure Gauge <i>Đồng hồ áp</i>	Create pressure to 250kG/cm2 <i>Áp suất làm việc đến 250kG/cm2</i>	01	Nos <i>cái</i>	
3	Dial Gauges <i>Đồng hồ đo chuyển vị</i>	Max stroke 50mm <i>Hành trình 50mm</i>	02	Nos <i>cái</i>	
4	Reference beam <i>Dầm chuẩn</i>	□25x50,	01	Nos <i>cái</i>	
5	Counter weight <i>Đối trọng</i>	Excavator, > 5 tons <i>Máy đào</i>	01	Nos <i>cái</i>	
6	Hydraulic pump <i>Bơm thủy lực</i>	Hand pump <i>Bơm tay</i>	1	Nos <i>cái</i>	

No.S TT	Name of equipment / Tên thiết bị	Description / Mô tả	Q'ty. / Khối lượng	Unit / Đơn vị	Remarks /Ghi chú
7	Cushion plate <i>Bản mã</i>	W200xL200m	1	Nos <i>cái</i>	
8	Steel cylinder <i>Thanh truyền thép</i>	D110	1	Nos <i>cái</i>	
<b>C</b>	<b>Static Axial Tensile Load</b>				
1	Hydraulic Jack <i>Kích thủy lực</i>	10 Ton <i>10 tấn</i>	01	nos	
2	Pressure Gauge <i>Đồng hồ áp</i>	Create pressure to 250kG/cm <sup>2</sup> <i>Áp suất làm việc đến 250kG/cm<sup>2</sup></i>	01	nos	
3	Dial Gauges <i>Đồng hồ đo chuyển vị</i>	Max stroke 50mm <i>Hành trình 50mm</i>	02	nos	
4	Reference beam <i>Dầm chuẩn</i>	□25x50,	01	nos	
5	Steel Frame Beam <i>Khung dầm thép</i>	H200	01	nos	
6	Hydraulic pump <i>Bơm thủy lực</i>	Hand pump <i>Bơm tay</i>	1	nos	
7	Wood Support for main beam <i>Gối đỡ khung dầm thép bằng gỗ</i>		1	set	

#### 4. EXECUTION OF STATIC LOAD TEST / PHƯƠNG PHÁP NÉN CỌC

##### 4.1 Testing equipment / Thiết bị thí nghiệm

##### 4.1.1 Equipment for loading / Bộ phận gia tải

Using hydraulic jack with capacity of 10 ton for test, put directly on the top of pile testing and Steel frame to create the load applied on the pile's axial centerline. The load on pile is controlled by hydraulic pump of adequate capacity connecting with a pressure gauge.

*Bộ phận gia tải sử dụng kích thủy lực 10 tấn, được đặt trực tiếp lên đầu cọc và các bản đệm để tạo lực nén dọc trục, đầu còn lại đặt vào hệ khung dầm thép. Tải trọng tác dụng lên cọc được kiểm soát thông qua hệ thống bơm thủy lực và đồng hồ đo áp kết nối với kích.*

##### 4.1.2 Counter – Weight / Đối trọng

The Counter – Weight is Excavator's Self- weight. The general Weight is more than 120% of maximum testing load.

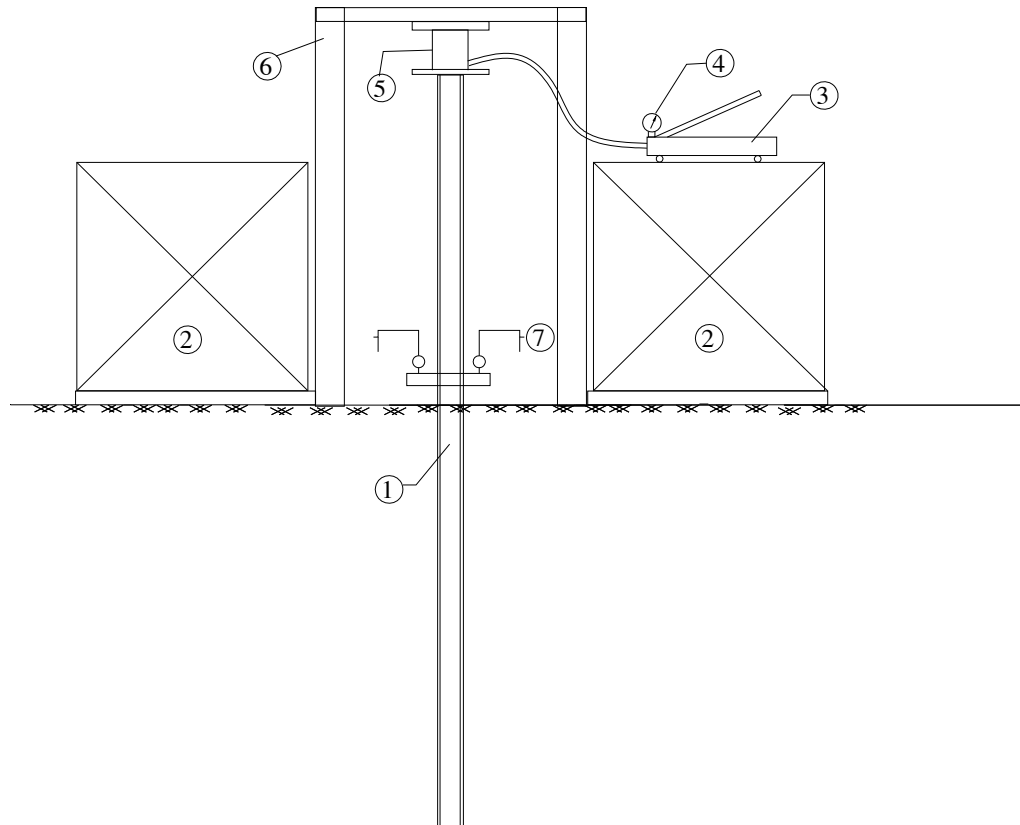
*Đối trọng sử dụng là tải trọng bản thân của máy đào, trọng lượng > 120% tải thí*

nghiệm lớn nhất.

**4.1.3 Monitoring of pile displacement / Bộ phận theo dõi chuyển vị**

The displacement of pile testing shall be monitored by 02 dial gauges with 0.01mm precision and maximum stroke of 50mm. They shall be fixed with the reference beams of steel stacks H50x25x2mm with 2~3.0m length. This beam shall be set independently to the testing system by fixing them into 2 steel bars L40 in corners, these bars are embedded about 1 m into the ground, at adequate distance from the pile testing and cushions, in order to eliminate effects from displacement of piles and cushions on readings of the dial gauges.

*Chuyển vị của cọc được theo dõi bằng 02 đồng hồ thiên phân kế với độ chính xác 0.01mm, hành trình tối đa 50mm. Các đồng hồ được gắn cố định lên dầm chuẩn bằng thép hộp 25x50x2mm, chiều dài 2~3m. Dầm chuẩn được lắp đặt độc lập với hệ cọc thí nghiệm và được cố định bởi 02 thanh thép L40 cắm sâu 1m dưới mặt đất.*



- |                                  |   |
|----------------------------------|---|
| 1. Pile testing / Cọc thí nghiệm | 2. Counter – Weight / Đồi trọng (Máy xúc) |
| 3. Hydraulic Pump / Bơm thủy lực | 4. Pressure gauge / Đồng hồ áp            |
| 5. Jack / Kịch thủy lực          | 6. Steel Frames / Khung dầm thép          |
|                                  | 7. Dial gauge / Đồng hồ đo chuyển vị      |

Fig.2: Layout of Compression load test

#### 4.2 Testing procedure / Quy trình thí nghiệm

Testing procedure shall be conformed to Procedure A: Quick test - ASTM D1143-07(2013). Quy trình thí nghiệm theo quy trình A: thí nghiệm nhanh - ASTM D1143-07(2013)

Table 4. Static load test procedure / Bảng quy trình thí nghiệm nén cọc

No. / STT	Load step (% $P_{tk}$ ) / Cấp tải	Load (kN) / Tải trọng	Track time and recording field data / Thời gian giữ tải cho mỗi cấp và ghi số liệu hiện trường
	0	0	-
1	10	2,13	Following in 5 minute. Record the data at 1,2,5 minutes. <i>Theo dõi trong 5 phút, ghi số liệu tại các thời điểm 1, 2, 5 phút</i>
2	20	4,27	As above <i>Như trên</i>
3	30	6,40	As above <i>Như trên</i>
4	40	8,54	As above <i>Như trên</i>
5	50	10,67	As above <i>Như trên</i>
6	60	12,81	As above <i>Như trên</i>
7	70	14,94	As above <i>Như trên</i>
8	80	17,08	As above <i>Như trên</i>
9	90	19,21	As above <i>Như trên</i>
10	100	21,35	As above <i>Như trên</i>
11	110	23,48	As above <i>Như trên</i>
12	120	25,61	As above <i>Như trên</i>
13	130	27,75	As above <i>Như trên</i>
14	140	29,88	As above <i>Như trên</i>
15	150	32,02	As above <i>Như trên</i>
16	130	27,75	As above <i>Như trên</i>



No. / STT	Load step (% P <sub>tk</sub> ) / Cấp tải	Load (kN) / Tải trọng	Track time and recording field data / Thời gian giữ tải cho mỗi cấp và ghi số liệu hiện trường
17	110	23,48	As above <i>Như trên</i>
18	100	21,35	As above <i>Như trên</i>
19	80	17,08	As above <i>Như trên</i>
20	60	12,81	As above <i>Như trên</i>
21	40	8,54	As above <i>Như trên</i>
22	20	4,27	As above <i>Như trên</i>
23	0	0	As above <i>Như trên</i>

**\* Temporarily stop testing / Quy định về tạm dừng thí nghiệm:**

- Bench marks position is not exact, unstable or failed  
*Các mốc chuẩn đặt sai, không ổn định hoặc bị phá hoại;*
- Jack or measurement apparatus does not work or works inaccurately  
*Kích hoặc thiết bị đo không hoạt động hoặc không chính xác;*
  - Reaction system is unstable  
*Hệ phản lực không ổn định.*

The test can be resumed after any problem has been remedied, overcome  
*Việc thí nghiệm có thể được tiếp tục sau khi đã xử lý, khắc phục.*

**\* Complete testing / Quy định về kết thúc thí nghiệm:**

- Complete the testing procedures  
*Hoàn thành qui trình thí nghiệm*
- The problems above mention have not been overcome  
*Không khắc phục được các sự cố nói trên*
- Pile is failed when one the followings occurs:

*Cọc bị “phá hoại” khi có một trong các hiện tượng:*

- + Pile head displacement exceeds 10% of the pile diameter or rectangular side dimension. In this case, the pile is called "failure" when the total pile head displacement exceeds 20mm  
*Chuyển vị đầu cọc vượt quá 10% đường kính cọc hoặc cạnh dài hình chữ nhật đầu cọc. Trong trường hợp này, cọc bị gọi là “phá hủy” khi tổng chuyển vị đầu cọc vượt quá 20mm*

- Initial data recording is not correct.

*Các số liệu ghi chép ban đầu không chính xác.*

Any of the above cases shall be reported to the Employer's supervising engineer for work out treatment measures or acceptance.

*Tất cả các trường hợp trên phải được báo cáo với kỹ sư giám sát của Chủ đầu tư để thực hiện các biện pháp xử lý hoặc nghiệm thu.*

## **5. EXECUTION OF LATERAL LOAD TEST / QUY TRÌNH THÍ NGHIỆM ĐẨY NGANG**

### **7.1 Testing equipment / Thiết bị thí nghiệm**

#### **6.1.1 Equipment for loading / Bộ phận gia tải**

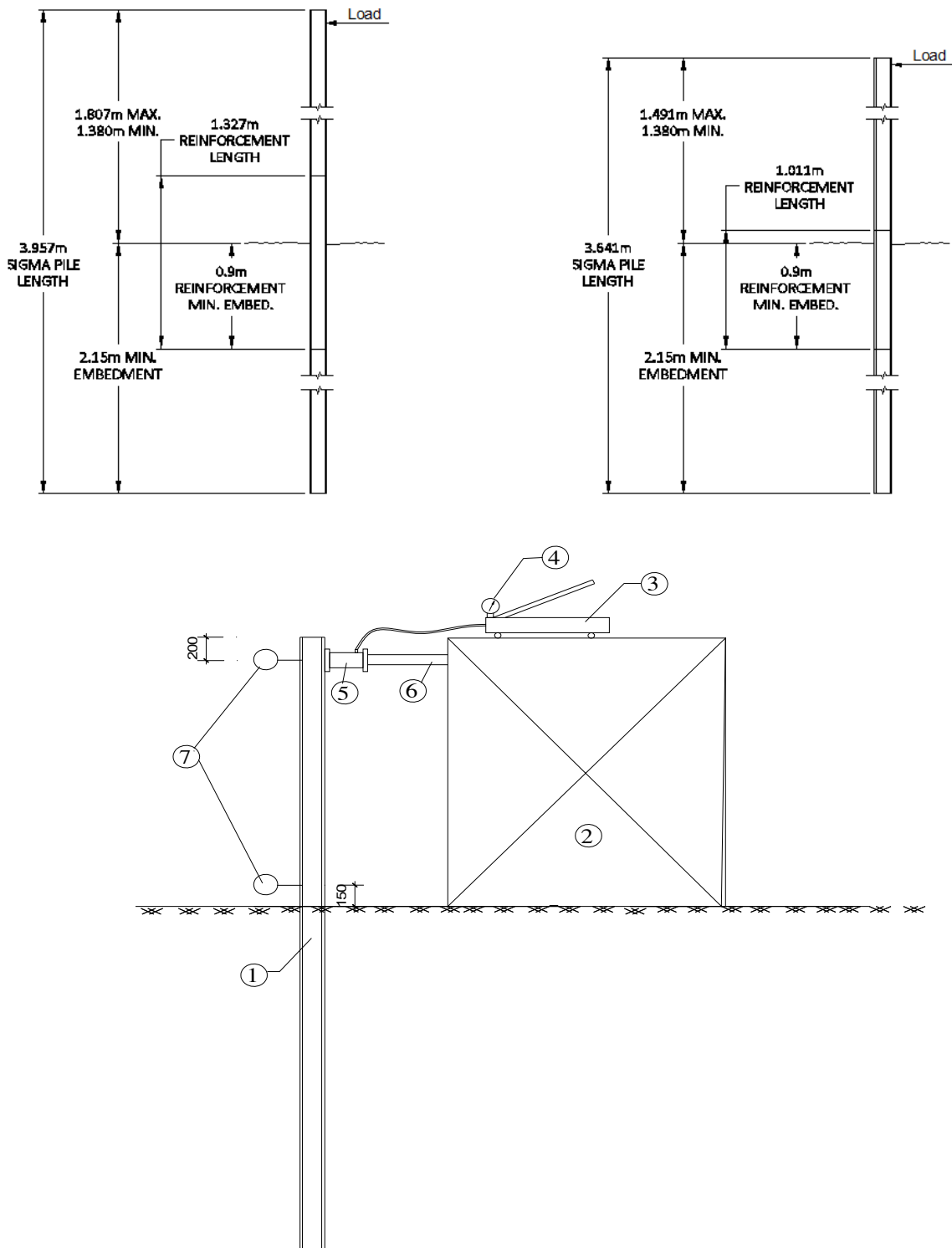
Using hydraulic jack with capacity of 10 tons (same with compressive static load test) for testing load. Lateral force shall be applied at a height 20cm from pile head. The lateral load on pile testing is controlled by hydraulic pump of adequate capacity connecting with a pressure gauge.

*Sử dụng kích thủy lực 10 tấn. Lực đẩy ngang tác dụng cách đỉnh cọc 20cm. Lực đẩy ngang được gia tải và kiểm soát bằng hệ thống bơm thủy lực có kết nối đồng bộ với đồng hồ áp.*

#### **6.1.2 Counter – Weight / Đối trọng**

The Counter – Weight is Excavator's Self- weight. The general Weight is more than 120% of maximum testing load.

*Đối trọng sử dụng là tải trọng bản thân của máy đào, trọng lượng > 120% tải thí nghiệm lớn nhất.*



- |                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| 1. Pile testing / Cọc thí nghiệm     | 2. Counter – Weight / Đối trọng (Máy xúc) |
| 3. Hydraulic Pump / Bom thủy lực     | 4. Pressure gauge / Đồng hồ áp            |
| 5. Jack / Kịch thủy lực              | 6. Steel cylinder / Thanh truyền lực      |
| 7. Dial gauge / Đồng hồ đo chuyển vị |   |

Fig.3: Layout of Lateral load test

**6.1.3 Monitoring of block displacement**

The deflection of pile testing is measured by 02 dial gauge with 0.01mm precision and max stroke of 50mm at level 6 inches (15cm) above grade and level applied load test. They are fixed with reference beams of steel stack L50x25x2m with 2~3.0m in length.

*Chuyển vị của cọc được đo đạc bằng 2 đồng hồ thiên phân kế, độ chia 0.01mm và hành trình lớn nhất 50mm đặt tại các vị trí cách mặt đất 15cm và tại vị trí tác dụng lực đẩy ngang. Các đồng hồ này được gắn chặt vào hệ dầm chuẩn bằng thép hộp 50x25x2mm, chiều dài từ 2-3m.*

**7.2 Testing standard / Tiêu chuẩn thí nghiệm**

The Lateral load test shall be in accordance with ASTM D3966-07 (2013).

*Công tác thí nghiệm đẩy ngang cọc được thực hiện tuân theo tiêu chuẩn ASTM D3966-07 (2013)*

**7.3 Testing procedure / Quy trình thí nghiệm**

The Lateral load test shall be conformed to Testing procedure shall be conformed to ASTM D3966-07 (2013) - “Standard Test Methods for Deep Foundations Under Lateral Load”.

*Thí nghiệm đẩy ngang cọc được thực hiện theo quy trình gia tải nhanh của tiêu chuẩn ASTM D3966-07.*

The horizontal load tests must be carried out applying the following steps:

*Quy trình gia tải ngang phải tuân theo các bước sau:*

Table 5. Lateral load test procedure / Quy trình gia tải ngang

No. / STT	Load step (% P <sub>tk</sub> ) / Cấp tải	Load (kN) / Tải trọng	Track time and recording field data / Thời gian giữ tải cho mỗi cấp và ghi số liệu hiện trường
	0	0	-
1	10	1,00	Following in 1 minute. Record the data at 0, 1 minutes. <i>Theo dõi trong 1 phút, ghi số liwwuj tại các thời điểm 0, 1 phút</i>
2	20	2,00	As above <i>Như trên</i>
3	30	3,00	As above <i>Như trên</i>
4	40	4,00	As above <i>Như trên</i>

No. / STT	Load step (% P <sub>tk</sub> ) / Cấp tải	Load (kN) / Tải trọng	Track time and recording field data / Thời gian giữ tải cho mỗi cấp và ghi số liệu hiện trường
5	50	5,00	As above <i>Như trên</i>
6	60	5,99	As above <i>Như trên</i>
7	70	6,99	As above <i>Như trên</i>
8	80	7,99	As above <i>Như trên</i>
9	90	8,99	As above <i>Như trên</i>
10	100	9,99	As above <i>Như trên</i>
11	110	10,99	As above <i>Như trên</i>
12	120	11,99	As above <i>Như trên</i>
13	130	12,99	As above <i>Như trên</i>
14	140	13,99	As above <i>Như trên</i>
15	150	14,99	As above <i>Như trên</i>
16	130	12,99	As above <i>Như trên</i>
17	110	10,99	As above <i>Như trên</i>
18	100	9,99	As above <i>Như trên</i>
19	80	7,99	As above <i>Như trên</i>
20	60	5,99	As above <i>Như trên</i>
21	40	4,00	As above <i>Như trên</i>
22	20	2,00	As above <i>Như trên</i>
23	0	-	As above <i>Như trên</i>

\* **Temporarily stop testing / Quy định về tạm dừng thí nghiệm:**

- Bench marks position is not exact, unstable or failed

*Các mốc chuẩn đặt sai, không ổn định hoặc bị phá hoại;*

- Jack or measurement apparatus does not work or works inaccurately

*Kích hoặc thiết bị đo không hoạt động hoặc không chính xác;*

- Reaction system is unstable

*Hệ phản lực không ổn định.*

The test can be resumed after any problem has been remedied, overcome

*Việc thí nghiệm có thể được tiếp tục sau khi đã xử lý, khắc phục.*

**\* Complete testing / Quy định về kết thúc thí nghiệm:**

- Complete the testing procedures

*Hoàn thành qui trình thí nghiệm*

- The problems above mention have not been overcome

*Không khắc phục được các sự cố nói trên*

- Pile is failed when one the followings occurs:

*Cọc bị “phá hoại” khi có một trong các hiện tượng:*

- + Pile displacement exceeds 3.75cm *Chuyển vị của cọc vượt quá 3.75cm*

- Initial data recording is not correct.

*Các số liệu ghi chép ban đầu không chính xác.*

Any of the above cases shall be reported to the Employer’s supervising engineer for work out treatment measures or acceptance.

*Tất cả các trường hợp trên phải được báo cáo với kỹ sư giám sát của Chủ đầu tư để thực hiện các biện pháp xử lý hoặc nghiệm thu.*

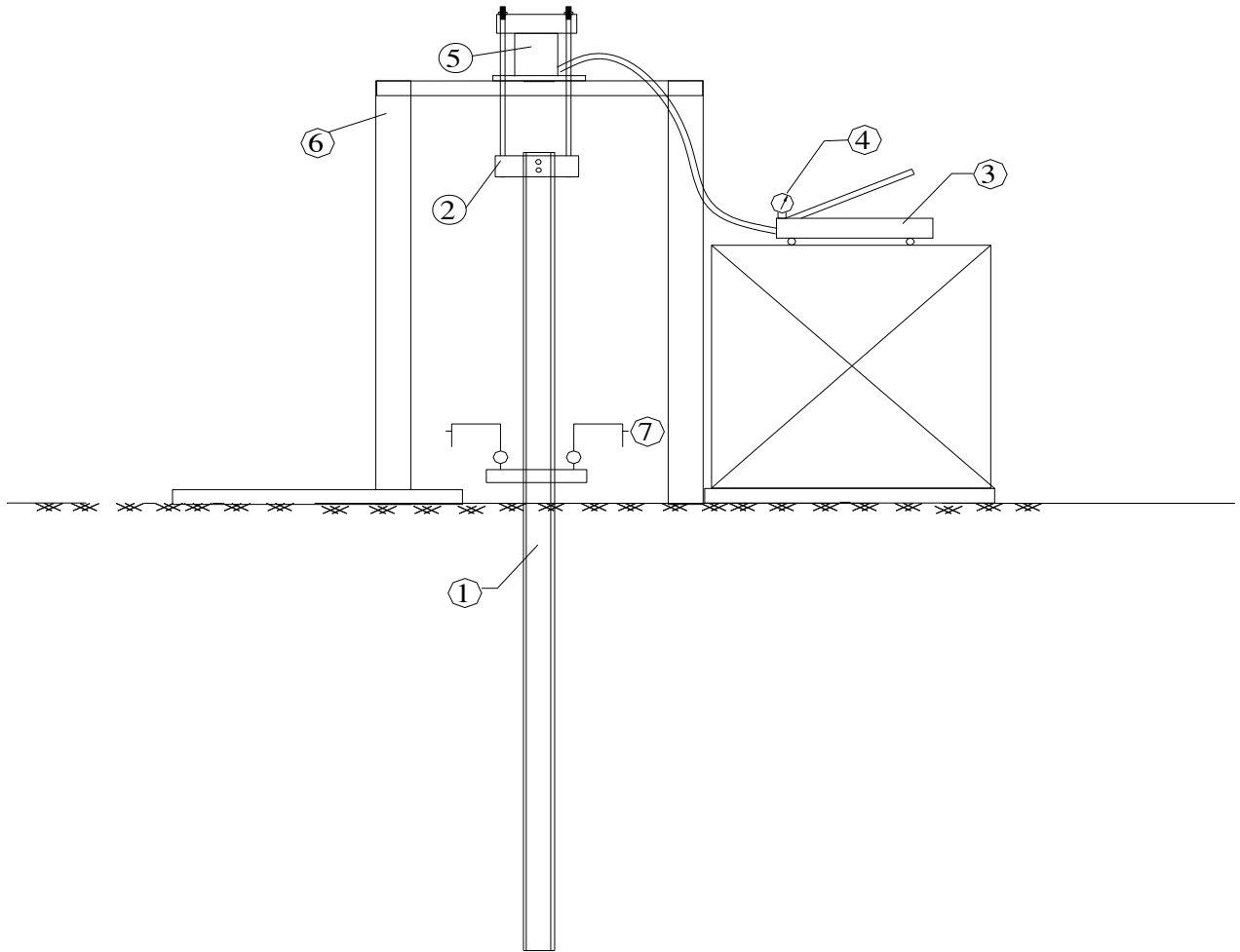
## 6. EXECUTION OF AXIAL TENSILE LOAD TEST/ PHƯƠNG PHÁP THÍ NGHIỆM NHỒ CỌC

### 7.1 Testing equipment / Thiết bị thí nghiệm

#### 6.1.1 Equipment for loading / Bộ phận gia tải

Using hydraulic jack with capacity of 10 tons (same with compressive static load test) for testing load.

*Sử dụng kích thủy lực 10 tấn để tạo lực nhỏ dọc trục.*



- |                                  |   |
|----------------------------------|---|
| 1. Pile testing / Cọc thí nghiệm | 2. Steel bar suspend / Thanh treo nhỏ cọc |
| 3. Hydraulic Pump / Bơm thủy lực | 4. Pressure gauge / Đồng hồ áp            |
| 5. Jack / Kịch thủy lực          | 6. Steel frame/ Khung dầm thép            |
|                                  | 7. Dial gauge / Đồng hồ đo chuyển vị      |

Figure 4. Axial Tensile load test

### 6.1.2 Monitoring of pile movement / Bộ phận theo dõi chuyển vị

The upward movement of pile testing shall be monitored by 02 dial gauges with 0.01mm precision. They shall be fixed with reference beams of L50x25x2mm with 2~3.0m length. The beams are set independently to the testing system by jointing them into 2 steel bars L50mm in corners, these bars are embedded into the ground, at adequate distance between center of the pile testing and cushions, in order to eliminate effects from displacement of piles and cushions on readings of the dial gauges.

*Chuyển vị đầu cọc được theo dõi bởi 02 đồng hồ thiên phân kể độ chia 0.01mm, hành trình 50mm. Đồng hồ được cố định vào dầm chuẩn bằng thép hộp 50x25x2mm, chiều dài 2-3.0 m. Hệ dầm được gắn lên các chân đỡ độc lập với hệ cọc thí nghiệm*

## 7.2 Testing standard / Tiêu chuẩn thí nghiệm

Testing work shall be conformed to ASTM D3689-07 (2013) “Standard Test Methods for Deep Foundations under Static Axial Tensile Load”.

*Công tác thí nghiệm được áp dụng theo tiêu chuẩn ASTM D3689-07*

## 7.3 Testing procedures / Quy trình thí nghiệm

The tensile load test shall be conformed to Testing procedure shall be conformed to ASTM D3689-07(2013) - “Standard Test Methods for Deep Foundations under Static Axial Tensile Load”.

The tensile load test must be carried out applying the following steps:

*Quy trình gia tải thí nghiệm nhỏ cọc tuân theo quy trình gia tải nhanh tại tiêu chuẩn ASTM D3689-07, các bước gia tải theo như bảng dưới đây:*

Table 6: Tensile load test procedure / Quy trình gia tải

No. / STT	Load step (% P <sub>tk</sub> ) / Cấp tải	Load (kN) / Tải trọng	Track time and recording field data / Thời gian giữ tải cho mỗi cấp và ghi số liệu hiện trường
	0	0	-
1	10	1,30	Following in 1 minute. Record the data at 0, 1 minutes. <i>Theo dõi trong 1 phút, ghi số liwwuj tại các thời điểm 0, 1 phút</i>
2	20	2,59	As above <i>Như trên</i>
3	30	3,89	As above <i>Như trên</i>
4	40	5,18	As above <i>Như trên</i>
5	50	6,48	As above <i>Như trên</i>
6	60	7,78	As above <i>Như trên</i>
7	70	9,07	As above <i>Như trên</i>
8	80	10,37	As above <i>Như trên</i>
9	90	11,66	As above <i>Như trên</i>
10	100	12,96	As above <i>Như trên</i>
11	110	14,26	As above



No. / STT	Load step (% P <sub>tk</sub> ) / Cấp tải	Load (kN) / Tải trọng	Track time and recording field data / Thời gian giữ tải cho mỗi cấp và ghi số liệu hiện trường
			Như trên
12	120	15,55	As above Như trên
13	130	16,85	As above Như trên
14	140	18,14	As above Như trên
15	150	19,44	As above Như trên
16	130	16,85	As above Như trên
17	110	14,26	As above Như trên
18	100	12,96	As above Như trên
19	80	10,37	As above Như trên
20	60	7,78	As above Như trên
21	40	5,18	As above Như trên
22	20	2,59	As above Như trên
23	0	-	As above Như trên

**- \* Temporarily stop testing / Quy định về tạm dừng thí nghiệm:**

- Bench marks position is not exact, unstable or failed

*Các mốc chuẩn đặt sai, không ổn định hoặc bị phá hoại;*

- Jack or measurement apparatus does not work or works inaccurately

*Kịch hoặc thiết bị đo không hoạt động hoặc không chính xác;*

- Reaction system is unstable

*Hệ phản lực không ổn định.*

The test can be resumed after any problem has been remedied, overcome

*Việc thí nghiệm có thể được tiếp tục sau khi đã xử lý, khắc phục.*

**\* Complete testing / Quy định về kết thúc thí nghiệm:**

- Complete the testing procedures

*Hoàn thành qui trình thí nghiệm*

- The problems above mention have not been overcome

*Không khắc phục được các sự cố nói trên*

- Pile is uplift when one the followings occurs:

*Cọc bị “phá hoại” khi có một trong các hiện tượng:*

+ Pile displacement exceeds 2.5cm *Chuyển vị của cọc vượt quá 2.5cm*

- Initial data recording is not correct.

*Các số liệu ghi chép ban đầu không chính xác.*

Any of the above cases shall be reported to the Employer’s supervising engineer for work out treatment measures or acceptance.

*Tất cả các trường hợp trên phải được báo cáo với kỹ sư giám sát của Chủ đầu tư để thực hiện các biện pháp xử lý hoặc nghiệm thu.*

## 7. EXECUTION OF CPT TEST / THÍ NGHIỆM XUYÊN CPT

### 7.1 Apparatus / Thiết bị

Thông số kỹ thuật/Features	Xuyên cơ Gouda/Gouda
Loại mũi côn/Cone type	Mũi côn di động có màng sông đo ma sát
Đường kính đáy mũi côn/Diameter of cone	35.7 mm
Góc nhọn mũi côn/Angle	60 độ
Diện tích tiết diện đáy mũi côn/Area of cone	10 cm <sup>2</sup>
Diện tích bề mặt màng xông đo ma sát/Area of sleeve cone	150 cm <sup>2</sup>
Diện tích pittong đầu đo/Area of piston.	20 cm <sup>2</sup>
Đường kính cần ngoài/Area of outer rod	35.7 mm
Trọng lượng cần ngoài/Weight of outer rod	6.5 kg
Đường kính cần trong/Diameter of inner rod	15 mm
Trọng lượng cần trong/Weight of inner rod	1.4 kg
Chiều dài cần xuyên/length	1000 m
Vận tốc xuyên/Velocity	20 mm/s
Cách thức thí nghiệm/Measurement	không liên tục
Thiết bị đo kết quả/Measurement device	Áp lực kế
Đối trọng/Counterpoise	Neo

Khả năng ấn tối đa/ <i>Penetration Capacity</i>	10 kN
Vận tốc chạy không tải/ <i>Velocity without load</i>	
Lên/ <i>Up</i>	8 cm/s
Xuống/ <i>Down</i>	10 cm/s
Thông số đo được/ <i>Parameters</i>	qc
	fs

## 7.2 Các thông số xác định được từ thí nghiệm CPT/*Parameters from CPT*

### 1. Sức kháng xuyên đầu mũi ( $q_c$ ) (*Cone resistance*)

Là sức kháng xuyên của đất tác dụng lên mũi xuyên:  $q_c = Q_c / A_s$

trong đó:  $Q_c$ : tổng lực tác dụng lên mũi côn;  $A_s$ : diện tích đáy mũi xuyên.

#### Mục đích

- Phân loại đất/*Soil classification*;
- Đánh giá được độ chặt của đất loại cát và trạng thái của đất loại sét/*Evaluate the density of sand, state of clay*;
- Xác định được góc ma sát trong của đất loại cát theo chiều sâu xuyên/*Determine the internal friction angle of soil*;
- Xác định sức chịu tải quy ước/*Determine the bearing capacity of soil*;
- Xác định được mô đun tổng biến dạng của đất loại cát và đất loại sét/*Determine the modulus deformation of soil*:

$$E = \alpha_0 \cdot q_c$$

Trong đó/*In which*:

$\alpha_0$  là hệ số phụ thuộc vào loại đất/*Factor depending on type of soils*

$q_c$  được tra theo bảng/*Take from the table*

### 2. Ma sát thành đơn vị (*unit shaft resistance*)

Là sức kháng của đất tác dụng lên bề mặt ống đo ma sát/*It is the resistance of soil to the sleeve of cone*.

$$f_s = Q_s / F_s$$

$Q_s$ : Lực tác dụng lên ống đo ma sát/*Load on sleeve*;

$F_s$ : diện tích bề mặt ống đo ma sát/*Area of sleeve*.

#### Mục đích/*Aim*:

- Cùng với  $q_c$ , sơ bộ đánh giá được tính chất xây dựng của đất nền/*Preliminary evaluation of the construction properties of the ground*.

- Phục vụ công tác thiết kế nhằm xác định sức chịu tải của cọc/Determine the bearing capacity of the pile.

### 7.3 TRÌNH TỰ THÍ NGHIỆM/TEST PROCESS

#### a. Công tác chuẩn bị/Preparation

- Tập hợp đầy đủ các tài liệu liên quan, nhận bàn giao vị trí và mặt bằng thí nghiệm. Dọn dẹp mặt bằng, bố trí các khu vực tập kết thiết bị, khu vực làm việc, cảnh giới.../Full set of related documents, receiving handover of location and experimental ground. Clearing space, arranging equipment gathering areas, working areas, realms ...

- Lắp đặt neo hoặc đối trọng bằng tải trọng tĩnh/Installing anchor or counterweight by static load

- Lắp đặt máy, cần xuyên và mũi xuyên/Install the machine, rod and cone.

#### b. Tiến hành thí nghiệm/Conduct experiments

- Đối với xuyên CPT, tiến hành xuyên bằng cách ấn mũi xuyên xuống đất (có thể thủ công hoặc bằng máy) với tốc độ 2 cm/s, tiến hành đo gián đoạn ở từng khoảng độ sâu 20 cm và dùng mũi xuyên có màng song đo ma sát. Ở mỗi vị trí đo, xác định sức kháng mũi xuyên ( $q_c$ ) và ma sát thành đơn vị ( $f_s$ ). Tiếp tục tiến hành đo  $q_c$  và  $f_s$  ở mỗi độ sâu cách nhau 20cm cho đến hết độ sâu thí nghiệm.

-For CPT, proceed by pressing the cone through the ground (can be manual or machine) at a speed of 2 cm/s, conduct interruption measurements at each depth of 20 cm and use the cone with sleeve friction cover. At each measurement depth, determine the cone resistance ( $q_c$ ) and sleeve friction ( $f_s$ ). Continue to measure  $q_c$  and  $f_s$  at each depth of 20cm apart to the end of the experimental depth.

Ghi chép kết quả thí nghiệm/Recording the test results:

- Cột 1: ghi độ sâu h (m) từng khoảng 0.2 m/Column 1: record the depth of measurement (0.2 m).
- Cột 2: ghi số đọc sức kháng xuyên dưới mũi côn X (kG/cm<sup>2</sup>)/Column 2: record the cone resistance, X.
- Cột 3: ghi số đọc sức kháng xuyên tổng (cả mũi côn và ma sát), Y (kG/cm<sup>2</sup>)/Column 3: record the total penetration resistance, Y.

### 7.4 XỬ LÝ KẾT QUẢ THÍ NGHIỆM/HANDLING TEST RESULTS

\*Đối với xuyên CPT, tiến hành tính toán  $q_c$  và  $f_s$  ở từng độ sâu thí nghiệm như sau/  
For CPT,  $q_c$  and  $f_s$  are calculated as follows:

+ Sức kháng mũi xuyên ( $q_c$ )/Cone resistance:

- Đối với xuyên máy/machine:  $q_c = (X \times 20)/10$ , kG/cm<sup>2</sup>

- 
- Đối với xuyên thủ công/*manual*:  $q_c = (X \times 10)/10$ , kG/cm<sup>2</sup>
  - + *Ma sát thành đơn vị (fs)/(Sleeve friction)*
  - Đối với xuyên máy/*machine*:  $f_s = (Y - X) \times 20/150$ , kG/cm<sup>2</sup>
  - Đối với xuyên thủ công/*manual*:  $f_s = (Y - X) \times 10/150$ , kG/cm<sup>2</sup>

8. SAMPLE OF SITE RECORD

**SITE RECORD OF PILE LOAD TEST**

Project: .....

Package: .....

Location: .....

Work Item: .....

Pile No.: ..... Design load: ... .. ton

Dept: ..... Max load Testing : ..... kN

Dimension: .....

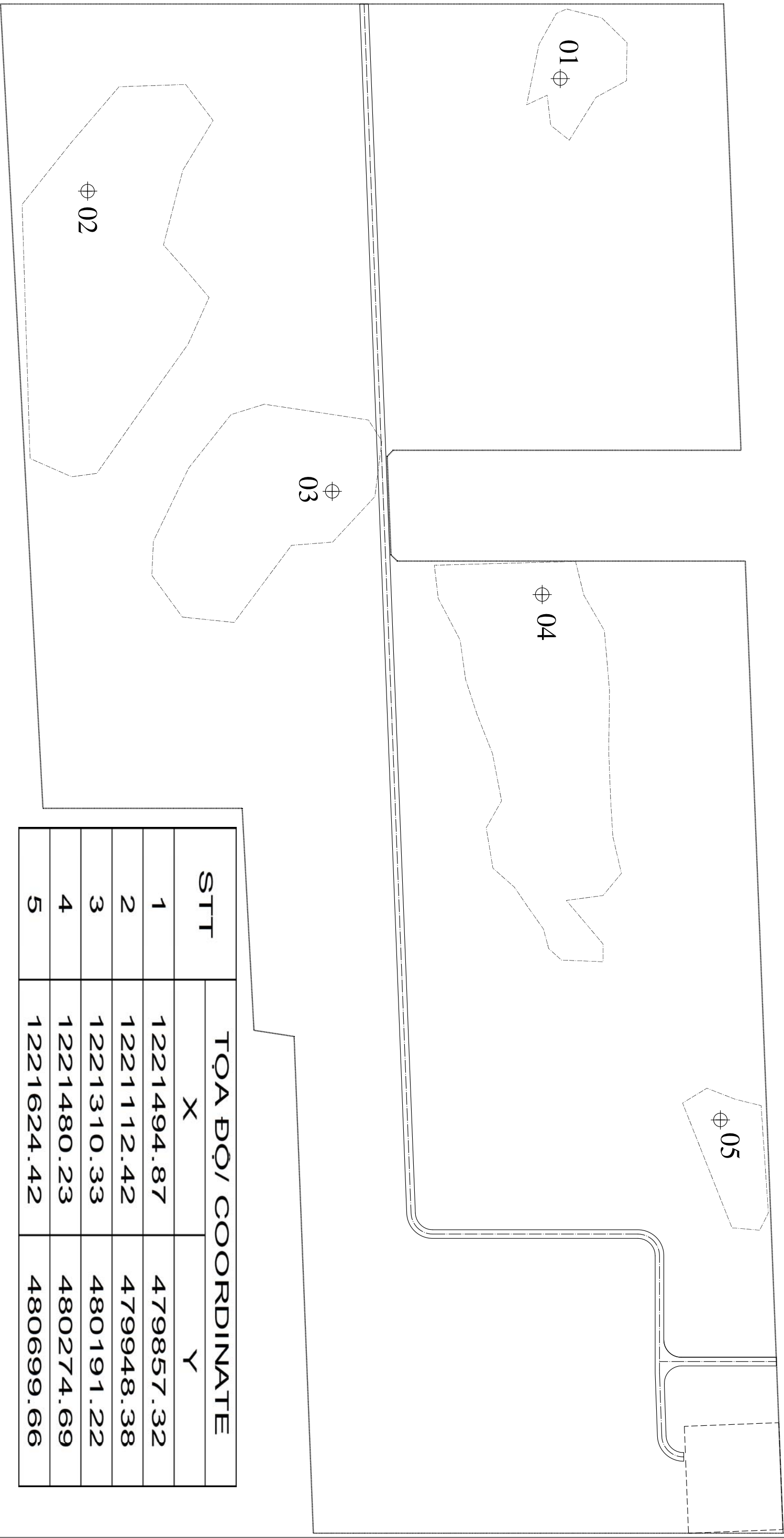
Starting time: .....h .....', Date ..... Month....., 20...

Finishing time: .....h .....', Date ..... Month....., 20...

Time	Elapsed Time	Load step (%)	Load (ton)	Value on Pressure Gauge (KG/cm <sup>2</sup> )	Dial gauge reading		Average movement (mm)	Total movement (mm)
					N1	N2		

EMPLOYER                      CONSULTANT                      CONTRACTOR                      TESTING UNIT

MẶT BẰNG DỰ KIẾN CÁC ĐIỂM THÍ NGHIỆM KHU VỰC SAN LẤP  
LAYOUT OF TESTING POINT



<b>CÔNG TY TNHH ĐẦU TƯ VÀ PHÁT TRIỂN ĐĂNG QUANG</b>		<b>DỰ ÁN: NHÀ MÁY ĐIỆN MẶT TRỜI HỒNG PHONG 4</b>		THỰC HIỆN	
		<b>PROJECT: HONG PHONG 4 SOLAR POWER PLANT</b>		KIỂM TRA	
		<b>HẠNG MỤC: THÍ NGHIỆM CỘT</b>		PHÊ DUYỆT	
		<b>ITEM: TESTING PILE</b>			
				BINH THUAN, NGÀY THÁNG NĂM 2019	
				CÔNG TY TNHH ĐẦU TƯ VÀ PHÁT TRIỂN ĐĂNG QUANG	
				LAYOUT OF TESTING POINT	
TỶ LỆ BẢN VẼ :		LẦN XUẤT BẢN: 01		BẢN VẼ SỐ: KSDC -	
				LẦN CHỈNH SỬA: 00	