

CÔNG TY CỔ PHẦN TẬP ĐOÀN SAO MAI
SAO MAI CORPORATION

DỰ ÁN: NHÀ MÁY ĐIỆN MẶT TRỜI SAO MAI 104 MW

PROJECT: SAO MAI 104 MW SOLAR POWER PLANT

LOCATION: AN HAO COMMUNE, TINH BIEN DISTRICT, AN GIANG PROVINCE

GÓI THẦU: CUNG CẤP, THI CÔNG, THÍ NGHIỆM NHỎ VÀ ĐẨY NGANG CỌC

PACKAGE: SUPPLY, INSTALLATION, PULL OUT AND LATERAL TESTING FOR PILE

BÁO CÁO KẾT QUẢ THI CÔNG VÀ THÍ NGHIỆM CỌC

*REPORT FOR RESULT OF CONSTRUCTION AND TESTING
PILE*



NHÀ THẦU PHỤ:
SUB-CONTRACTOR:

CTY TNHH ĐẦU TƯ VÀ PHÁT TRIỂN ĐĂNG QUANG
DANG QUANG INVESTMENT AND DEVELOPMENT CO.,LTD

NHÀ THẦU CHÍNH:
EPC CONTRACTOR:

CÔNG TY STERLING AND WILSON PVT LTD
STERLING AND WILSON PVT CO.,LTD

AN GIANG, NĂM 2019

CÔNG TY CỔ PHẦN TẬP ĐOÀN SAO MAI
SAO MAI CORPORATION

DỰ ÁN: NHÀ MÁY ĐIỆN MẶT TRỜI SAO MAI 104 MW
ĐỊA ĐIỂM: XÃ AN HẢO, HUYỆN TỊNH BIÊN, TỈNH AN GIANG

PROJECT: SAO MAI 104 MW SOLAR POWER PLANT

LOCATION: AN HAO COMMUNE, TINH BIEN DISTRICT, AN GIANG PROVINCE

GÓI THẦU: CUNG CẤP, THI CÔNG, THÍ NGHIỆM NHỎ VÀ ĐẨY NGANG CỌC
PACKAGE: SUPPLY, INSTALLATION, PULL OUT AND LATERAL TESTING FOR PILE

BÁO CÁO KẾT QUẢ THI CÔNG VÀ THÍ NGHIỆM CỌC
REPORT FOR RESULT OF CONSTRUCTION AND TESTING PILE

Chủ đầu tư/ *Client*

SAO MAI GROUP

Nhà thầu chính/ *EPC Contractor*

STERLING AND WILSON PVT LTD

Nhà thầu phụ/ *Sub Contractor*

Công ty TNHH đầu tư và phát triển Đăng Quang

AN GIANG, NĂM 2019

MỤC LỤC/ CONTENT

I. GIỚI THIỆU CHUNG/ <i>INTRODUCTION</i> :	2
II. ĐẶC ĐIỂM CỌC THÍ NGHIỆM/ <i>FEATURES OF THE PILE TESTING</i> :	2
III. NỘI DUNG THỰC HIỆN VÀ PHƯƠNG PHÁP THÍ NGHIỆM/ <i>IMPLEMENTATION AND TESTING METHOD</i> :	6
III.1 Thí nghiệm cọc đơn dưới tác dụng của tải trọng kéo dọc trục (ASTM D3689-90)/ <i>Standard test method for individual piles under static axial tensile load</i> :	6
III.2 Thí nghiệm cọc đơn dưới tác dụng của tải trọng đẩy ngang (ASTM D3966-07)/ <i>Standard test method for deep foundations under lateral load (ASTM D3966-07)</i> :	11
III.3 Thí nghiệm cọc đơn dưới tác dụng của tải trọng nén dọc trục (ASTM D1143)/ <i>Static Load Compression Test of Pile along Axis (ASTM D1143)</i> :	17
IV. KẾT QUẢ THÍ NGHIỆM/ <i>RESULT OF TESTING</i> :	21
V. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ/ <i>CONCLUSION AND RECOMMENDATION</i> :	23

I. GIỚI THIỆU CHUNG/ INTRODUCTION:

Báo cáo này trình bày kết quả thí nghiệm cọc thử dưới tác dụng của lực nhổ thẳng đứng dọc trục, lực nén dọc trục và lực đẩy ngang tại 06 vị trí tại dự án Nhà máy điện mặt trời Sao Mai 104MWh, địa điểm xã An Hảo huyện Tịnh Biên tỉnh An Giang. Quy trình thí nghiệm được thực hiện theo đề cương được phê duyệt.

This report presents the piles test result pull out load, static axial compression load application and lateral load at 06 positions at 104MWp Solar Power Plant Project, which is located at An Hao commune, Tinh Bien district, An Giang province. Testing procedure is performed according to the Technical Specifications/Scope of Work for Pile load Test approved.

II. ĐẶC ĐIỂM CỌC THÍ NGHIỆM/ FEATURES OF THE PILE TESTING.

2.1. Đặc điểm vật liệu / Material Properties

Loại vật liệu / Material	Đặc điểm / Properties	Giá trị yêu cầu / Value	Đơn vị / Units
Bê tông cốt thép / Reinforced concrete (C20/25)	Tỷ trọng / Density	25	kN/cum
	Cường độ nén mẫu trụ / Cylinder Characteristic Strength	20	N/sq mm
	Cường độ nén mẫu lập phương / Cube Characteristic Strength	25	N/sq mm
	Mô đun đàn hồi / Modulus of Elasticity	30000	N/sq mm
Thép cường độ cao / High Strength Reinforcing Steel	Tỷ trọng / Density	78.5	kN/cum
	Cường độ / Characteristic Strength	500	N/sq mm
	Mô đun đàn hồi / Modulus of Elasticity	200000	N/sq mm

2.2. Cấu tạo cọc / Structure of pile

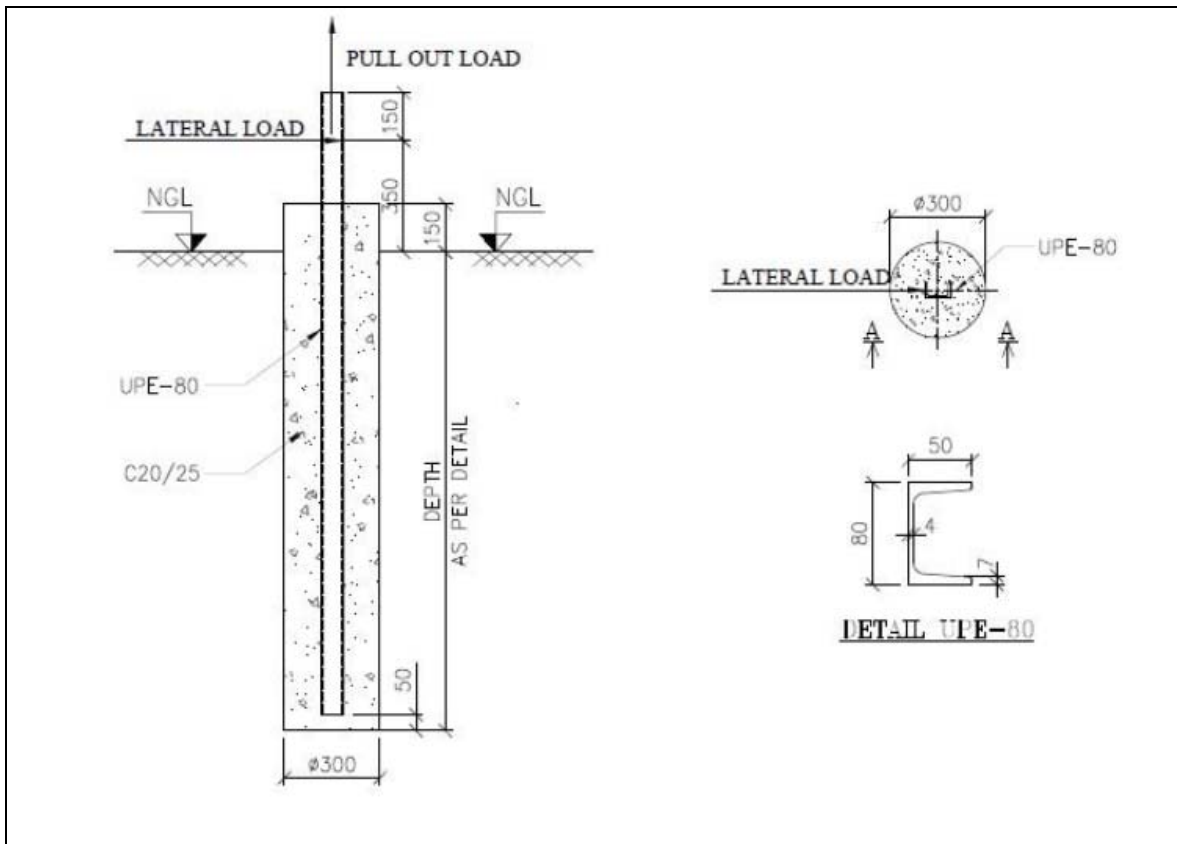


Figure1: Typical concrete pile detail

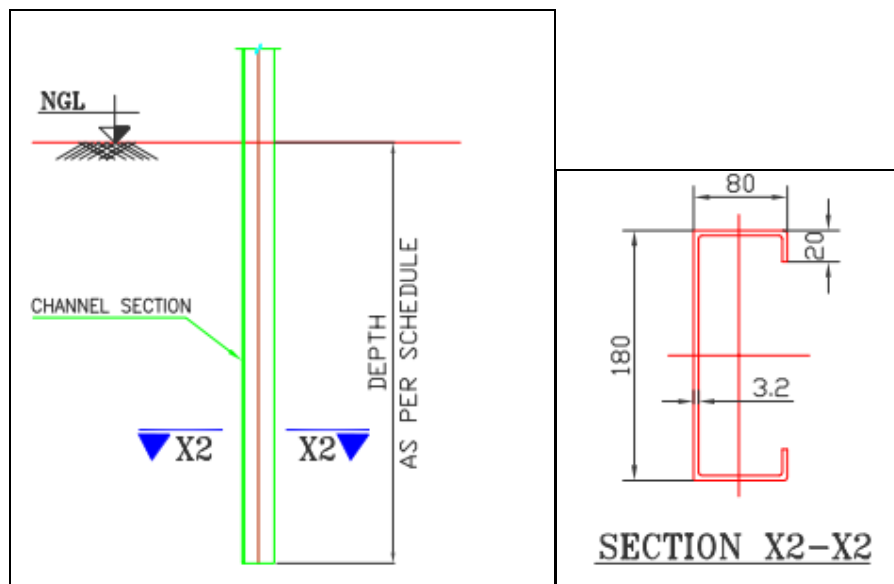


Figure2: Typical section for ramming

2.3. Công nghệ thi công cọc / Construction of Pile

2.3.1 Cọc bê tông đúc tại chỗ / Pile in-situ concrete

Bước 1: Khoan hố trong lòng đất đến đường kính và độ sâu đặt trước

Step 1: Drilling a bore hole into the ground for mentioned diameter and depth

Bước 2: Lắp dựng và định vị cốt thép trong hố khoan

Step 2: Placing the steel leg inside the borehole

Bước 3: Đổ bê tông hoàn thiện đến cao độ cho trước

Step 3: Concreting the bore hole and providing collar/pedestal of mentioned height

Bước 4: Bảo dưỡng bê tông đến khi đạt yêu cầu

Step 4: Curing of concrete to be done

2.3.2. Cọc thép / *Ramming*

Bước 1: Định vị vị trí cắm cọc

Step1: Locate of pile position

Bước 2: Dùng máy đóng cọc hạ cọc đến cao độ yêu cầu

Step2: Driving pile to mentioned depth

2.3.3 Chi tiết cọc thí nghiệm / *Detail for pile test*

STT/ No.	Tên cọc/ <i>Name of pile</i>	Tọa độ/ <i>Coordinate</i>		Chiều sâu/ <i>Depth</i>		Ngày hoàn thành thi công/ <i>Day of completed construction</i>	Ngày hoàn thành thí nghiệm/ <i>Day of completed testing</i>	Loại cọc / <i>Typical pile</i>	Ghi chú/ <i>Remark</i>
		X	Y	Thiết kế <i>Design</i> (m)	Thi công thực tế <i>Construction</i> (m)				
1	POT13	1157824,158	527858,440	1.200	1.200	05/01/2019	17/01/2019	Concrete pile	
2	POT14	1157414,825	528686,052	1.200	1.200	05/01/2019	17/01/2019	Concrete pile	
3	POT15	1158048,837	528862,308	1.200	1.200	05/01/2019	17/01/2019	Concrete pile	
4	LT7	1157805,832	527844,027	1.200	1.200	05/01/2019	18/01/2019	Concrete pile	
5	LT8	1158069,443	528886,387	1.200	1.200	05/01/2019	13/01/2019	Concrete pile	
6	CT1	1157397,304	528701,799	1.200	1.200	05/01/2019	12/01/2019	Concrete pile	

III. NỘI DUNG THỰC HIỆN VÀ PHƯƠNG PHÁP THÍ NGHIỆM/ *IMPLEMENTATION AND TESTING METHOD*

III.1 Thí nghiệm cọc đơn dưới tác dụng của tải trọng kéo dọc trục (ASTM D3689-90)/ *Standard test method for individual piles under static axial tensile load*

1.1. Thiết bị và phương pháp thí nghiệm/ *Equipment and testing method*

1.1.1 Thiết bị thí nghiệm/ *Testing equipment*

- Kịch thủy lực 10 tấn

10T hydraulic jack

- Bơm tay

Jack pump

- Đồng hồ áp lực 0-150 kg/cm²

Pressure gauge 0-150 kg/cm²

- Đồng hồ đo chuyển vị loại hành trình 5cm, độ chính xác 0,01mm: 02 cái

Movement gauge with a travel of 5cm, accuracy 0,01mm: 02 gauges

- Hệ kích và đồng hồ được kiểm định đồng bộ, có giấy chứng nhận hiệu chuẩn của cơ quan đo lường cấp.

Jacking system and gauges are inspected, which are granted calibration certificate by measurement agency.

- Dầm chính: hệ dầm thép I300, L= 3m.

Main beam: steel I300 beams, L= 3m

- Gối đỡ.

Bearing

- Các thiết bị phụ trợ khác.

Other auxiliary apparatuses

1.1.2. Trình tự thực hiện/ *Procedures*

a. Công tác chuẩn bị/ *Preparatory works:*

- Tập hợp đầy đủ các tài liệu liên quan, nhận bàn giao đầu cọc và mặt bằng thí nghiệm. Dọn dẹp mặt bằng, bố trí các khu vực tập kết thiết bị, đối trọng, khu vực làm việc, cảnh giới...

Prepare all relevant documents, receive the hand-over of piles and site for testing. Clear the site, arrange the area where equipment can be stored, counterweight, working area,

b. Chuẩn bị cọc thí nghiệm/ *Test piles preparation*

- Cọc thí nghiệm là những cọc đạt chiều sâu thiết kế theo quy định, có thời gian nghỉ sau khi đóng cọc tới trước khi thí nghiệm không ít hơn 72h (đối với cọc thép) và không ít hơn 07 ngày đối với cọc bê tông.

Testing piles are the ones that meet the required depth, with a time interval not less than 72h after piles have been driven and before testing (with ramming) and not less than 07 days after casting pile (with concrete pile).

c. Lắp đặt hệ dầm, kích/ Installation of beams, jacks

- Lắp đặt gối đỡ, dầm chính, căn chỉnh bằng thước, ni vô, dây dọi. Vị trí tim cọc cách đều 2 gối đỡ

Instal bearing, man beam, carry out alignment using nirvo, plumb line. Position of pile axis is away from two bearings for an equal distance

- Lắp đặt hệ kích và các tấm đệm thép, căn chỉnh để tâm hệ kích trùng với tim cọc.

Install jacking system and steel plates, carry out alignment so that the jacking system centerline coincides with the pile axis.

d. Lắp đặt hệ đo chuyển vị/ Installation of movement gauge

- Lắp đặt đồng hồ chuyển vị; Chân đỡ; Giá đỡ; Đồng hồ và gá từ.

Install displacement gauges; support frame; Gauge and load cells

- Thử độ nhạy của đồng hồ trước khi thí nghiệm.

Check the accuracy of the gauges before carrying out test.

- Lắp đặt hệ bơm, đồng hồ thủy lực: Tiô và bộ chia; Kết nối bơm và kích, thử hệ kích trước khi thí nghiệm.

Install pumping system, hydraulic gauge: Hoses and manifold; Connect pump and jack, check jacking system before carrying out test.

e. Tiến hành thí nghiệm/ Testing

- Gia tải thử đến 5% tải trọng thiết kế kiểm tra thiết bị sau đó trả lực về “0”

Apply test load to 5% of the designed load and unload to the zero

- Gia tải thực hiện theo quy trình gia tải nhanh. Chi tiết quy trình gia tải theo bảng dưới đây.

Loads application is carried out according to the quick test. The details of the loading procedure are shown on the table below.

- Ghi chép số liệu hiện trường theo quy trình thí nghiệm tại Bảng 1.1 và Bảng 1.2

Record the fiels data according to the test procedures in table 1.1 or 1.2

Bảng 1.1: Quy trình gia tải nhanh cho phương pháp thử cọc dưới tác dụng lực kéo dọc trục:

Table 1.1: Quick loading procedure for pile test method under static axial tensile load:

STT No.	Cấp tải trọng (% tải thiết kế) <i>Load level (% of the deisgned load)</i>	Tải trọng (kN) <i>Load (kN)</i>	Thời gian theo dõi và ghi chép số liệu hiện trường (Phút) <i>Monitoring duration and field data recording (min)</i>	Thời gian giữ tải (phút) <i>Maintained time (min)</i>	Ghi chú <i>Remark</i>
I	Gia tải trước/ Initial loading				
	5%	0.309	1	1	
II	Gia tải chính thức/ Official loading				
	Trước khi bắt đầu gia tải <i>Prior load application</i>	0.0	Số đọc ban đầu <i>Initial readings</i>		Increase of the load
	25%	1.545	1, 5, 10	10	
	50%	3.089	1, 5, 10	10	
	75%	4.634	1, 5, 10, 15	15	
	100%	6.178	1, 5, 10, 20	20	
	125%	7.723	1, 5, 10, 20	20	
	150%	9.267	1, 5, 10, 20	20	
	175%	10.812	1, 5, 10, 20	20	
	200%	12.356	1, 5, 10, 20	20	
	220%	13.359	1, 5, 10, 20	20	
	240%	14.827	1, 5, 10, 20	20	
	250%	15.445	1, 5, 10, 20, 30, 45, 60	60	
	200%	12.356	-1, 5, 10	10	Decrease of the

STT No.	Cấp tải trọng (% tải thiết kế) <i>Load level (% of the deisgned load)</i>	Tải trọng (kN) <i>Load (kN)</i>	Thời gian theo dõi và ghi chép số liệu hiện trường (Phút) <i>Monitoring duration and field data recording (min)</i>	Thời gian giữ tải (phút) <i>Maintained time (min)</i>	Ghi chú <i>Remark</i>
	150%	9.267	1, 5, 10	10	load
	100%	6.178	1, 5, 10	10	
	50%	3.089	1, 5, 10	10	
	0%	0	1, 5, 10	10	

Bảng 1.2: Quy trình gia tải nhanh cho phương pháp thử cọc dưới tác dụng lực kéo dọc trục:

Table 1.2: Quick loading procedure for pile test method under static axial tensile load:

STT No.	Cấp tải trọng (% tải thiết kế) <i>Load level (% of the deisgned load)</i>	Tải trọng (kN) <i>Load (kN)</i>	Thời gian theo dõi và ghi chép số liệu hiện trường (Phút) <i>Monitoring duration and field data recording (min)</i>	Thời gian giữ tải (phút) <i>Maintained time (min)</i>	Ghi chú <i>Remark</i>
I	Gia tải trước/ Initial loading				
	5%	0.309	1	1	
II	Gia tải chính thức/ Official loading				
	Trước khi bắt đầu gia tải <i>Prior load application</i>	0,0	Số đọc ban đầu <i>Initial readings</i>		Increase of the load
	25%	1.545	1, 5, 10	10	

STT No.	Cấp tải trọng (% tải thiết kế) <i>Load level (% of the deisgned load)</i>	Tải trọng (kN) <i>Load (kN)</i>	Thời gian theo dõi và ghi chép số liệu hiện trường (Phút) <i>Monitoring duration and field data recording (min)</i>	Thời gian giữ tải (phút) <i>Maintained time (min)</i>	Ghi chú <i>Remark</i>
	50%	3.089	1, 5, 10	10	
	75%	4.634	1, 5, 10, 15	15	
	100%	6.178	1, 5, 10, 20	20	
	125%	7.723	1, 5, 10, 20	20	
	150%	9.267	1, 5, 10, 20	20	
	175%	10.812	1, 5, 10, 20	20	
	200%	12.356	1, 5, 10, 20	20	
	225%	13.901	1, 5, 10	10	
	250%	15.445	1, 5, 10	10	
	275%	16.990	1, 5, 10	10	
	300%	18.534	1, 5, 10	10	
	325%	20.079	1, 5, 10	10	
	350%	21.623	1, 5, 10	10	
	375%	23.168	1, 5, 10	10	
	400%	24.712	1, 5, 10	10	

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

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

Reaction system is unstable

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

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

*** Quy định về kết thúc thí nghiệm/ *Completed testing:***

- Hoàn thành qui trình thí nghiệm

Complete the testing procedures

- Không khắc phục được các sự cố nói trên

The problems above mention have not been overcome

- Cọc bị “nhỏ” khi có một trong các hiện tượng:

Pile is uplifted when one the followings occurs:

+ 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 “nhỏ” khi tổng chuyển vị đầu cọc vượt quá 30mm.

Pile head displacement exceeds 10% of the pile diameter or rectangular side dimension. In this case, the pile is called "uplifted" when the total pile head displacement exceeds 30mm.

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

Initial data recording is not correct.

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.

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

III.2 Thí nghiệm cọc đơn dưới tác dụng của tải trọng đẩy ngang (ASTM D3966-07)/ *Standard test method for deep foundations under lateral load (ASTM D3966-07)*

2.1. Thiết bị và phương pháp thí nghiệm/Equipment and testing method

2.1.1 Thiết bị thí nghiệm/ Testing equipment

- Kịch thủy lực 10 tấn

10T hydraulic jack

- Bơm tay

Jack pump

- Đồng hồ áp lực 0-150 kg/cm²

Pressure gauge

- Đồng hồ đo chuyển vị loại hành trình 5cm, độ chính xác 0,01mm: 02 cái

Movement gauge with a travel of 5cm, accuracy 0,01mm: 02 gauges

- Hệ kích và đồng hồ được kiểm định đồng bộ, có giấy chứng nhận hiệu chuẩn của cơ quan đo lường cấp.

Jacking system and gauges are inspected, which are granted calibration certificate by measurement agency

- Gối đỡ.

Bearings

- Các thiết bị phụ trợ khác.

Other auxiliary apparatuses

1.2.2. Trình tự thực hiện/ Preocedures

a. Công tác chuẩn bị Preparatory works:

- Tập hợp đầy đủ các tài liệu liên quan, nhận bàn giao đầu cọc và mặt bằng thí nghiệm. Dọn dẹp mặt bằng, bố trí các khu vực tập kết thiết bị, đối trọng, khu vực làm việc, cảnh giới...

Prepare all relevant documents, receive the hand-over of piles and site for testing. Clear the site, arrange the area where equipment can be stored, counterweight, working area.

b. Chuẩn bị cọc thí nghiệm/ Test piles preparation

- Cọc thí nghiệm là những cọc đạt chiều sâu thiết kế theo quy định, có thời gian nghỉ sau khi đóng cọc tới trước khi thí nghiệm không ít hơn 72h (đối với cọc thép) và không ít hơn 07 ngày đối với cọc bê tông.

Testing piles are the ones that meet the required depth, with a time interval not less than 72h after piles have been driven and before testing (with ramming) and not less than 07 days after casting pile (with concrete pile).

c. Lắp đặt hệ dầm, kích/ Installation of beams, jacks

- Lắp đặt gối đỡ, căn chỉnh bằng thước/ Install bearing, carry out alignment using ruler.

- Lắp đặt hệ kích và các tấm đệm thép, căn chỉnh để tâm hệ kích trùng với tim cọc/ Install jacking system and steel plates, carry out alignment so that the jacking system centerline coincides with the pile axis.

d. Lắp đặt hệ đo chuyển vị/ Installation of movement gauge

- Lắp đặt đồng hồ chuyển vị; Chân đỡ; Giá đỡ; Đồng hồ và gá từ.

Install displacement gauges; support frame; Gauge and load cells

- Thử độ nhạy của đồng hồ trước khi thí nghiệm.

Check the accuracy of the gauges before carrying out test

- Lắp đặt hệ bơm, đồng hồ thủy lực: Tiô và bộ chia; Kết nối bơm và kích, thử hệ kích trước khi thí nghiệm.

Install pumping system, hydraulic gauge: Hoses and manifold; Connect pump and jack, check jacking system before carrying out test

e. Tiến hành thí nghiệm/ Testing

- Gia tải thử đến 5% tải trọng thiết kế kiểm tra thiết bị sau đó trả lực về “0”

Apply test load to 5% of the designed load and unload to the zero

- Gia tải thực hiện theo quy trình gia tải nhanh (mục 8.1.2 – ASTM D966-07). Chi tiết quy trình gia tải theo bảng dưới đây.

Loads application is carried out according to the quick test (8.1.2 – ASTM D3966-07). The details of the loading procedure are shown on the table below

- Ghi chép số liệu hiện trường theo quy trình thí nghiệm tại Bảng 2.1 và Bảng 2.2

Record the fiels data according to the test procedures in table 2.1 or 2.2

Bảng 2.1: Quy trình gia tải nhanh cho phương pháp thử cọc dưới tác dụng lực kéo dọc trục:

Table 2.1: Quick loading procedure for pile test method under static axial tensile load:

STT No.	Cấp tải trọng (% tải thiết kế) <i>Load level (% of the deisgned load)</i>	Tải trọng (kN) <i>Load (kN)</i>	Thời gian theo dõi và ghi chép số liệu hiện trường (Phút) <i>Monitoring duration and field data recording (min)</i>	Thời gian giữ tải (phút) <i>Maintained time (min)</i>	Ghi chú <i>Remark</i>
I	Gia tải trước/ Initial loading				
	5%	0.248	- 1	1	
II	Gia tải chính thức/ Official loading				
	Trước khi bắt đầu gia tải <i>Prior load application</i>	0	Số đọc ban đầu <i>Initial readings</i>		Increase of the load

STT No.	Cấp tải trọng (% tải thiết kế) <i>Load level (% of the deisgned load)</i>	Tải trọng (kN) <i>Load (kN)</i>	Thời gian theo dõi và ghi chép số liệu hiện trường (Phút) <i>Monitoring duration and field data recording (min)</i>	Thời gian giữ tải (phút) <i>Maintained time (min)</i>	Ghi chú <i>Remark</i>
	25%	1.242	1, 5, 10	10	
	50%	2.483	1, 5, 10	10	
	75%	3.725	1, 5, 10, 15	15	
	100%	4.966	1, 5, 10, 20	20	
	125%	6.208	1, 5, 10, 20	20	
	150%	7.449	1, 5, 10, 20	20	
	175%	8.691	1, 5, 10, 20	20	
	200%	9.932	1, 5, 10, 20	20	
	220%	10.925	1, 5, 10, 20	20	
	240%	11.918	1, 5, 10, 20, 30, 45, 60	60	
	250%	12.415	1, 5, 10, 20, 30, 45, 60	60	
	200%	9.932	1, 5, 10		Decrease of the load
	150%	7.449	1, 5, 10	10	
	100%	4.966	1, 5, 10	10	
	50%	2.483	1, 5, 10	10	
	0%	0	1, 5, 10	10	

Bảng 2.2: Quy trình gia tải nhanh cho phương pháp thử cọc dưới tác dụng lực kéo dọc trục:

Table 2.2: Quick loading procedure for pile test method under static axial tensile load:

STT No.	Cấp tải trọng (% tải thiết kế) <i>Load level (% of the deisgned load)</i>	Tải trọng (kN) <i>Load (kN)</i>	Thời gian theo dõi và ghi chép số liệu hiện trường (Phút) <i>Monitoring duration and field data recording (min)</i>	Thời gian giữ tải (phút) <i>Maintained time (min)</i>	Ghi chú <i>Remark</i>
I	Gia tải trước/ <i>Initial loading</i>				
	5%	0.248	1	1	
II	Gia tải chính thức/ <i>Official loading</i>				
	Trước khi bắt đầu gia tải <i>Prior load application</i>	0,0	Số đọc ban đầu <i>Initial readings</i>		Increase of the load
	25%	1.242	1, 5, 10	10	
	50%	2.483	1, 5, 10	10	
	75%	3.725	1, 5, 10, 15	15	
	100%	4.966	1, 5, 10, 20	20	
	125%	6.208	1, 5, 10, 20	20	
	150%	7.449	1, 5, 10, 20	20	
	175%	8.691	1, 5, 10, 20	20	
	200%	9.932	1, 5, 10, 20	20	
	225%	11.174	1, 5, 10	10	
	250%	12.415	1, 5, 10	10	
	275%	13.657	1, 5, 10	10	
	300%	14.898	1, 5, 10	10	
	325%	16.140	1, 5, 10	10	
	350%	17.381	1, 5, 10	10	

STT No.	Cấp tải trọng (% tải thiết kế) <i>Load level (% of the deisgned load)</i>	Tải trọng (kN) <i>Load (kN)</i>	Thời gian theo dõi và ghi chép số liệu hiện trường (Phút) <i>Monitoring duration and field data recording (min)</i>	Thời gian giữ tải (phút) <i>Maintained time (min)</i>	Ghi chú <i>Remark</i>
	375%	18.623	1, 5, 10	10	
	400%	19.864	1, 5, 10	10	
	...				

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

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

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

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

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

- Hoàn thành qui trình thí nghiệm
Complete the testing procedures
- Không khắc phục được các sự cố nói trên
The problems above mention have not been overcome
- Cọc bị “phá hoại” khi có một trong các hiện tượng:
Pile is failed when one the followings occurs:

+ Chuyển vị đầu cọc vượt quá 15mm hoặc 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 15mm

Pile head displacement exceeds 15mm or 10% of the pile diameter or rectangular side dimension. In this case, the pile is called "failed" when the total pile head displacement exceeds 15mm

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

Initial data recording is not correct.

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.

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

III.3 Thí nghiệm cọc đơn dưới tác dụng của tải trọng nén dọc trục (ASTM D1143)/ Static Load Compression Test of Pile along Axis (ASTM D1143)

3.1. Thiết bị và phương pháp thí nghiệm/Equipment and testing method

3.1.1 Thiết bị thí nghiệm/ Testing equipment

- Kịch thủy lực 10 tấn

10T hydraulic jack

- Bơm tay

Jack pump

- Đồng hồ áp lực 0-150 kg/cm²

Pressure gauge

- Đồng hồ đo chuyển vị loại hành trình 5cm, độ chính xác 0,01mm: 02 cái

Movement gauge with a travel of 5cm, accuracy 0,01mm: 02 gauges

- Hệ kích và đồng hồ được kiểm định đồng bộ, có giấy chứng nhận hiệu chuẩn của cơ quan đo lường cấp.

Jacking system and gauges are inspected, which are granted calibration certificate by measurement agency

- Gối đỡ.

Bearings

- Các thiết bị phụ trợ khác.

Other auxiliary apparatuses

1.2.2. Trình tự thực hiện/ Preocedures

a. Công tác chuẩn bị Preparatory works:

- Tập hợp đầy đủ các tài liệu liên quan, nhận bàn giao đầu cọc và mặt bằng thí nghiệm. Dọn dẹp mặt bằng, bố trí các khu vực tập kết thiết bị, đối trọng, khu vực làm việc, cảnh giới...

Prepare all relevant documents, receive the hand-over of piles and site for testing. Clear the site, arrange the area where equipment can be stored, counterweight, working area.

b. Chuẩn bị cọc thí nghiệm/ Test piles preparation

- Cọc thí nghiệm là những cọc đạt chiều sâu thiết kế theo quy định, có thời gian nghỉ sau khi đóng cọc tới trước khi thí nghiệm không ít hơn 07 ngày đối với cọc bê tông.

Testing piles are the ones that meet the required depth, with a time interval not less than 07 days after casting pile (with concrete pile).

c. Lắp đặt hệ dầm, kích/ Installation of beams, jacks

- Lắp đặt gối đỡ, căn chỉnh bằng thước/ Install bearing, carry out alignment using ruler.

- Lắp đặt hệ kích và các tấm đệm thép, căn chỉnh để tâm hệ kích trùng với tim cọc/ Install jacking system and steel plates, carry out alignment so that the jacking system centerline coincides with the pile axis.

d. Lắp đặt hệ đo chuyển vị/ Installation of movement gauge

- Lắp đặt đồng hồ chuyển vị; Chân đỡ; Giá đỡ; Đồng hồ và gá từ.

Install displacement gauges; support frame; Gauge and load cells

- Thử độ nhạy của đồng hồ trước khi thí nghiệm.

Check the accuracy of the gauges before carrying out test

- Lắp đặt hệ bơm, đồng hồ thủy lực: Tiô và bộ chia; Kết nối bơm và kích, thử hệ kích trước khi thí nghiệm.

Install pumping system, hydraulic gauge: Hoses and manifold; Connect pump and jack, check jacking system before carrying out test

e. Tiến hành thí nghiệm/ Testing

- Gia tải thử đến 5% tải trọng thiết kế kiểm tra thiết bị sau đó trả lực về “0”

Apply test load to 5% of the designed load and unload to the zero

- Gia tải thực hiện theo quy trình gia tải (ASTM D1143). Chi tiết quy trình gia tải theo bảng dưới đây.

Loads application is carried out according to the procedure (ASTM D11437). The details of the loading procedure are shown on the table below

- Ghi chép số liệu hiện trường theo quy trình thí nghiệm tại Bảng 3.1

Record the field data according to the test procedures in table 3.1

Bảng 3.1: Quy trình gia tải nhanh cho phương pháp thử cọc dưới tác dụng lực kéo dọc trục:

Table 3.1: Quick loading procedure for pile test method under static axial tensile load:

STT No.	Cấp tải trọng (% tải thiết kế) <i>Load level (% of the designed load)</i>	Tải trọng (kN) <i>Load (kN)</i>	Thời gian theo dõi và ghi chép số liệu hiện trường (Phút) <i>Monitoring duration and field data recording (min)</i>	Thời gian giữ tải (phút) <i>Maintained time (min)</i>	Ghi chú <i>Remark</i>
I	Gia tải trước/ Initial loading				
	5%	0.248	1	1	
II	Gia tải chính thức/ Official loading				
	Trước khi bắt đầu gia tải <i>Prior load application</i>	0,0	Số đọc ban đầu <i>Initial readings</i>		Increase of the load
	25%	1.242	1, 5, 10	10	
	50%	2.483	1, 5, 10	10	
	75%	3.725	1, 5, 10, 15	15	
	100%	4.966	1, 5, 10, 20	20	
	125%	6.208	1, 5, 10, 20	20	
	150%	7.449	1, 5, 10, 20	20	
	175%	8.691	1, 5, 10, 20	20	
	200%	9.932	1, 5, 10, 20	20	
	225%	11.174	1, 5, 10	10	

STT No.	Cấp tải trọng (% tải thiết kế) <i>Load level (% of the deisgned load)</i>	Tải trọng (kN) <i>Load (kN)</i>	Thời gian theo dõi và ghi chép số liệu hiện trường (Phút) <i>Monitoring duration and field data recording (min)</i>	Thời gian giữ tải (phút) <i>Maintained time (min)</i>	Ghi chú <i>Remark</i>
	250%	12.415	1, 5, 10	10	
	275%	13.657	1, 5, 10	10	
	300%	14.898	1, 5, 10	10	
	325%	16.140	1, 5, 10	10	
	350%	17.381	1, 5, 10	10	
	375%	18.623	1, 5, 10	10	
	400%	19.864	1, 5, 10	10	
	...				

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

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

Bench marks position is not exact, unstable or failed

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

Jack or measurement apparatus does not work or works inaccurately

- Hệ phản lực không ổn định.

Reaction system is unstable

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

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

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

- Hoàn thành qui trình thí nghiệm

Complete the testing procedures

- Không khắc phục được các sự cố nói trên

The problems above mention have not been overcome

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

Pile is failed when one the followings occurs:

+ Chuyển vị đầu cọc vượt quá 15mm hoặc 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 15mm

Pile head displacement exceeds 15mm or 10% of the pile diameter or rectangular side dimension. In this case, the pile is called "failed" when the total pile head displacement exceeds 15mm

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

Initial data recording is not correct.

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.

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

IV. KẾT QUẢ THÍ NGHIỆM/ RESULT OF TESTING

Bảng tổng hợp kết quả thí nghiệm, biểu đồ quan hệ giữa chuyển vị - tải trọng, chuyển vị – thời gian – tải trọng, thể hiện trên biểu đồ đính kèm báo cáo này.

Summary table of the testing result, the relationship diagram between displacement - load, displacement - time - load, shown in the diagram attached to this report.

Bảng 4: Bảng tổng hợp chuyển vị ứng với cấp tải trọng lớn nhất khi thí nghiệm:

Table 4: Summary of settlement corresponding to the maximum load during testing

STT/ No.	Tên cọc/Name of pile	Chiều sâu/ Depth		Ngày hoàn thành thi công/ Day of completed construction	Ngày hoàn thành thí nghiệm/ Day of completed testing	Tải thiết kế (kN) Design Load (kN)	Tải trọng thí nghiệm lớn nhất (kN) Max. test load (kN)	Tải trọng tại cấp 250% (kN) Load at 250% of Design load (kN)	Chuyển vị đầu cọc tại cấp tải 250% (mm) Displacement of pile head at 250% of design load	Loại cọc / Typical pile	Ghi chú/ Remark
		Thiết kế Design (m)	Thi công thực tế Construction (m)								
1	POT13	1.200	1.200	05/01/2019	17/01/2019	5.922	19.247	14.805	5.70	Concrete pile	
2	POT14	1.200	1.200	05/01/2019	17/01/2019	5.922	20.727	14.805	1.54	Concrete pile	
3	POT15	1.200	1.200	05/01/2019	17/01/2019	5.922	16.286	14.805	4.98	Concrete pile	
4	LT7	1.200	1.200	05/01/2019	18/01/2019	3.385	9.309	8.463	11.78	Concrete pile	
5	LT8	1.200	1.200	05/01/2019	13/01/2019	3.385	9.309	8.463	12.88	Concrete pile	
6	CT1	1.200	1.200	05/01/2019	12/01/2019	10.132	40.528	25.330	0.56	Concrete pile	

V. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ/CONCLUSION AND RECOMMENDATION

Từ kết quả thí nghiệm cọc dưới tác dụng của lực kéo dọc trục, lực nén dọc trục và lực đẩy ngang cho 06 vị trí tại dự án Nhà máy điện mặt trời Sao Mai 104MWp, có thể rút ra một số kết luận và kiến nghị sau:

Based on the piles test result under static axial tensile load application, static axial compression load application and lateral load for 06 positions at Sao Mai Solar Power Plant with a capacity of 104MWp, the following conclusion and recommendation can be drawn:

- Công tác thí nghiệm được tiến hành với thiết bị tốt, đảm bảo độ chính xác cao, tuân thủ theo đề cương.

The testing work was carried out with good equipment, ensured high accuracy, closely followed the syllabus.

Căn cứ vào kết quả thí nghiệm, cho thấy phương án cọc là cọc bê tông D300 với chiều sâu chôn cọc $L=1.2\text{m}$ cho kết quả đạt yêu cầu thiết kế. Đơn vị tư vấn thiết kế tính toán và đưa ra phương án móng cho phù hợp, đảm bảo kinh tế và an toàn chịu lực cho công trình trong quá trình thi công và trong giai đoạn đưa công trình vào sử dụng.

Based on the testing result, we can see that method concrete pile D300 with depth 1.2m that satisfy design requirements. The designer calculate and propose the method that is suitable, economic assurance and load bearing safety during the construction process and in the stage to put the works into operation later.

STT/ No.	Tên cọc/Name of pile	Chiều sâu/ Depth	Tải trọng thí nghiệm lớn nhất (kN) Max. test load (kN)	Chuyển vị đầu cọc tại cấp tải 250% (mm) Displacement of pile head at 250% Design load	Chuyển vị cho phép (mm) Allowable displacement (mm)	Tải trọng tại cấp 250% (kN) Load at 250% Design load (kN)	Loại cọc / Typical pile	Ghi chú/ Remark
1	POT13	1.200	19.247	5.70	30.00	14.805	Concrete pile	
2	POT14	1.200	20.727	1.54	30.00	14.805	Concrete pile	
3	POT15	1.200	16.286	4.98	30.00	14.805	Concrete pile	
4	LT7	1.200	9.309	11.78	15.00	8.463	Concrete pile	
5	LT8	1.200	9.309	12.88	15.00	8.463	Concrete pile	
6	CT1	1.200	40.528	0.56	15.00	25.330	Concrete pile	

PHỤ LỤC 1 / APPENDIX 1
HÌNH ẢNH THÍ NGHIỆM/ PICTURE FOR TESTING

LT-7



Số đọc đồng hồ ban đầu/Gauge reading at 0% Design Load



Số đọc đồng hồ tại cấp tải 100%/Gauge reading at 100% Design Load



Số đọc đồng hồ tại cấp tải 200%/Gauge reading at 200% Design Load

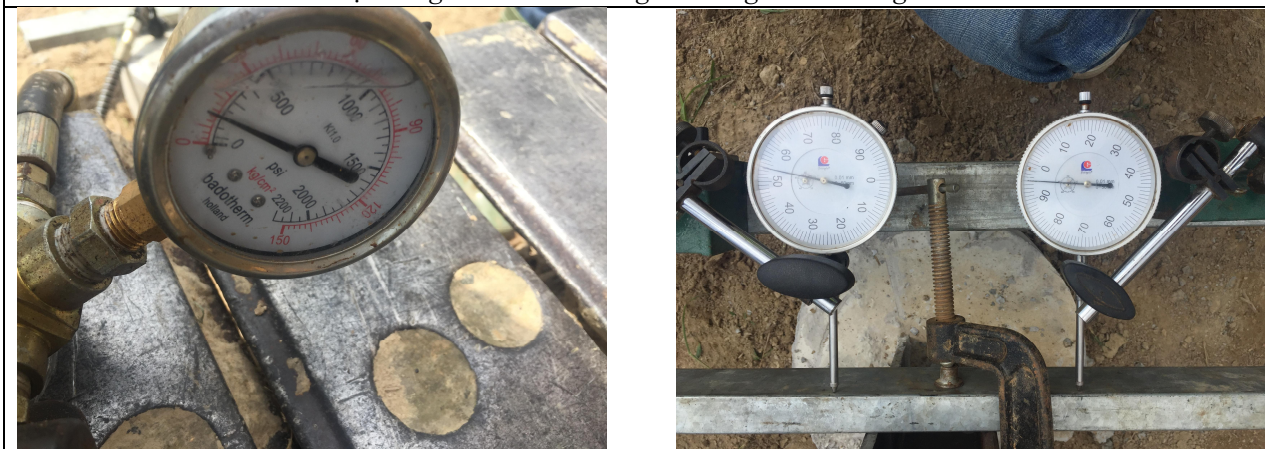


Số đọc đồng hồ tại cấp tải lớn nhất (275%Ptk)/Gauge reading at applied Load max (275%Ptk)

LT-8



Số đọc đồng hồ ban đầu/Gauge reading at 0% Design Load



Số đọc đồng hồ tại cấp tải 100%/Gauge reading at 100% Design Load

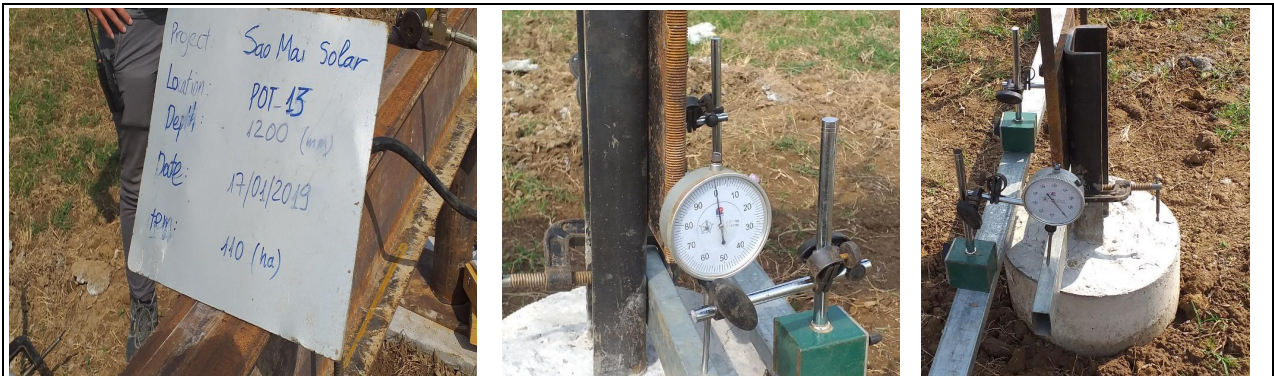


Số đọc đồng hồ tại cấp tải 200%/Gauge reading at 200% Design Load



Số đọc đồng hồ tại cấp tải lớn nhất (275%Ptk)/Gauge reading at applied Load max (275%Ptk)

POT-13



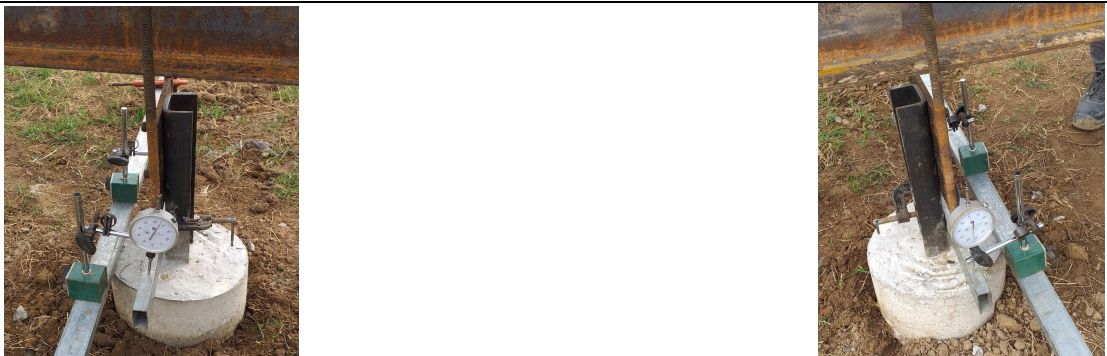
Số đọc đồng hồ ban đầu/Gauge reading at 0% Design Load



Số đọc đồng hồ tại cấp tải 100%/Gauge reading at 100% Design Load

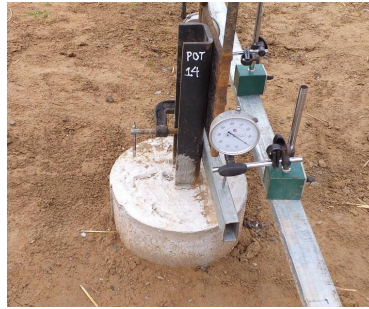


Số đọc đồng hồ tại cấp tải 200%/Gauge reading at 200% Design Load

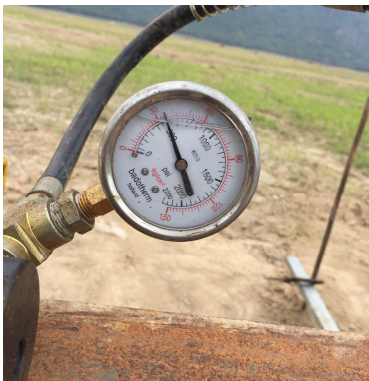


Số đọc đồng hồ tại cấp tải lớn nhất 325%/Gauge reading at 325% Design Load

POT-14



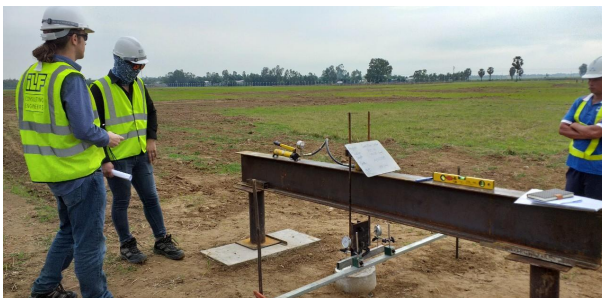
Số đọc đồng hồ ban đầu/Gauge reading at 0% Design Load



Số đọc đồng hồ tại cấp tải 100%/Gauge reading at 100% Design Load



Số đọc đồng hồ tại cấp tải 200%/Gauge reading at 200% Design Load



Số đọc đồng hồ tại cấp tải lớn nhất 275%/Gauge reading at 275% Design Load

POT-15



Số đọc đồng hồ ban đầu/Gauge reading at 0% Design Load



Số đọc đồng hồ tại cấp tải 100%/Gauge reading at 100% Design Load



Số đọc đồng hồ tại cấp tải 200%/Gauge reading at 200% Design Load



Số đọc đồng hồ tại cấp tải lớn nhất 275%/Gauge reading at 275% Design Load

CT-1



Số đọc đồng hồ ban đầu/Gauge reading at 0% Design Load



Số đọc đồng hồ tại cấp tải 100%/Gauge reading at 100% Design Load



Số đọc đồng hồ tại cấp tải 200%/Gauge reading at 200% Design Load



Số đọc đồng hồ tại cấp tải lớn nhất (250%P_{tk})/Gauge reading at applied Load max (250%P_{tk})

PHỤ LỤC 2 / APPENDIX 2
BIỂU KẾT QUẢ THÍ NGHIỆM/ *CHART FOR RESULT TESTING*

RECORDING OF DATA FOR STATIC COMPRESSION LOAD TEST

PROJECT:	104MW SAO MAI SOLAR POWER PLANT				NAME OF TEST PILE		CT1		
LOCATION:	AN HAO, TINH BIEN DISTRICT, AN GIANG PROVINCE				DIMENSIONS		D300		
DATE OF TEST	12-01-19				DESIGN LOAD		10.132KN		
DEPTH OF PILE:	1200 MM				APPLIED LOAD MAX		40.528KN		
Date	Time	Time recorded (min)	Load		Gauge reading		Average movement (mm)	Movement of step (mm)	Total movement (mm)
			(% Design Load)	(kN)	(N _{0.1})	(N _{0.2})			
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
12-01-19	15h25'	0	0%	0	0	0	-		
	15h26'	1	25%	2.533	0	0	-		
		5			0	0	-		
		10			1	1	0.01	0.01	0.01
	15h36'	1	50%	5.066	3	5	0.04		
		5			3	5	0.04		
		10			3	5	0.04	0.03	0.04
	15h46'	1	75%	7.599	6	11	0.09		
		5			6	11	0.09		
		10			6	11	0.09		
		15			6	11	0.09	0.05	0.09
	16h01'	1	100%	10.132	11	15	0.13		
		5			11	15	0.13		
		10			11	15	0.13		
		20			11	15	0.13	0.05	0.13
	16h21'	1	125%	12.665	15	20	0.18		
		5			15	20	0.18		
		10			15	20	0.18		
		20			15	20	0.18	0.05	0.18
	16h41'	1	150%	15.198	20	30	0.25		
		5			20	30	0.25		
		10			20	30	0.25		
		20			20	30	0.25	0.08	0.25
	17h01'	1	175%	17.731	30	37	0.34		
		5			32	40	0.36		
		10			32	41	0.37		
		20			32	41	0.37	0.12	0.37
	17h21'	1	200%	20.264	35	41	0.38		
		5			35	43	0.39		
		10			35	43	0.39		
		20			35	43	0.39	0.03	0.39
	17h41'	1	225%	22.797	45	55	0.50		
		5			46	56	0.51		
		10			46	56	0.51	0.12	0.51
	17h51'	1	250%	25.330	50	60	0.55		
		5			50	60	0.55		
		10			51	61	0.56	0.05	0.56
	18h01'	1	275%	27.863	58	65	0.62		

RECORDING OF DATA FOR STATIC COMPRESSION LOAD TEST

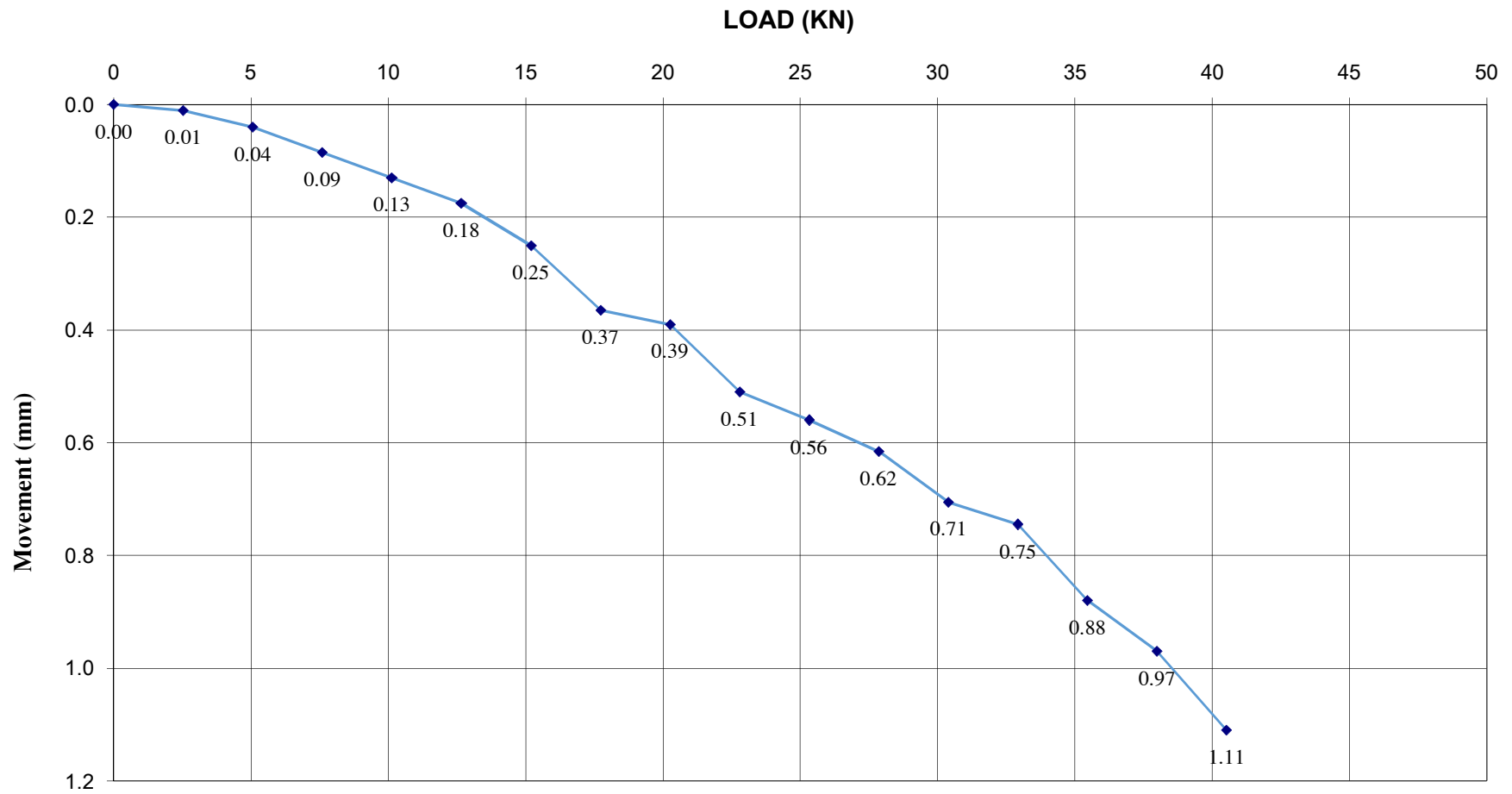
PROJECT:	104MW SAO MAI SOLAR POWER PLANT				NAME OF TEST PILE		CT1		
LOCATION:	AN HAO, TINH BIEN DISTRICT, AN GIANG PROVINCE				DIMENSIONS		D300		
DATE OF TEST	12-01-19				DESIGN LOAD		10.132KN		
DEPTH OF PILE:	1200 MM				APPLIED LOAD MAX		40.528KN		
Date	Time	Time recorded (min)	Load		Gauge reading		Average movement (mm)	Movement of step (mm)	Total movement (mm)
			(% Design Load)	(kN)	(N _{0.1})	(N _{0.2})			
		5			58	65	0.62		
		10			58	65	0.62	0.05	0.62
	18h11'	1	300%	30.396	68	71	0.70		
		5			68	72	0.70		
		10			69	72	0.71	0.09	0.71
	18h21'	1	325%	32.929	74	75	0.75		
		5			74	75	0.75		
		10			74	75	0.75	0.04	0.75
	18h31'	1	350%	35.462	86	88	0.87		
		5			86	88	0.87		
		10			87	89	0.88	0.14	0.88
	18h41'	1	375%	37.995	94	99	0.97		
		5			94	99	0.97		
		10			94	100	0.97	0.09	0.97
	18h51'	1	400%	40.528	109	112	1.11		
		5			109	112	1.11		
	19h00'	10			109	113	1.11	0.14	1.11
Thử nghiệm kết thúc lúc 19h00'. Cọc chịu được 250% tải trọng thiết kế tương đương với 25,330 KN. Cọc được thông qua.									
Testing ended at 19h00'. Pile is withstanding 250% of the designed load which is equal to 25,330 KN. Pile is passed.									

Tested by

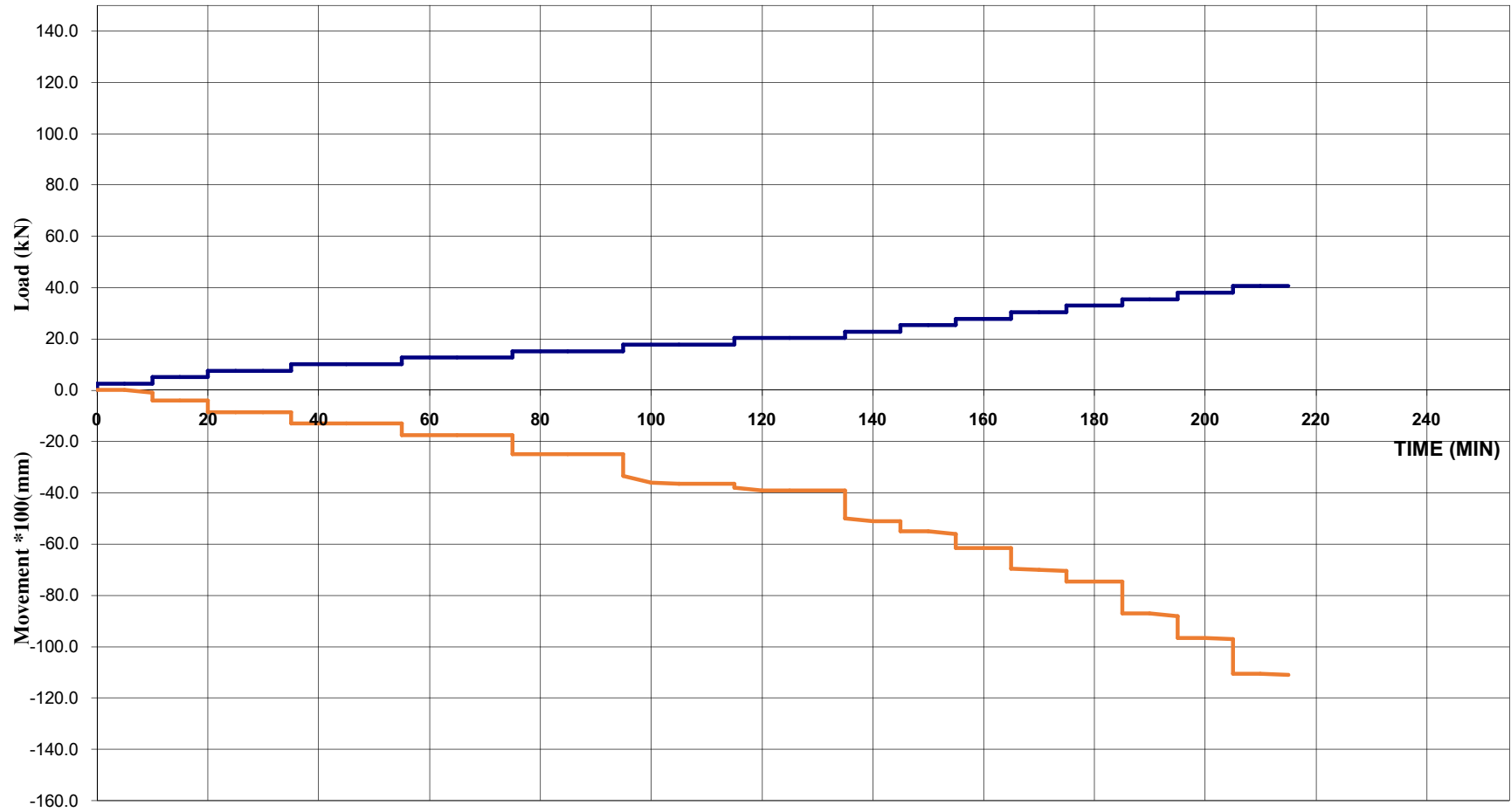
Chief of laboratory

Testing agency

LOAD AND MOVEMENT RELATIONSHIP CHART - PILE NO CT-1



MOVEMENT, LOAD AND TIME RELATIONSHIP CHART - PILE NO CT-1



RECORDING OF DATA FOR LATERIAL LOAD TEST

PROJECT:	104MW SAO MAI SOLAR POWER PLANT				NAME OF TEST PILE		LT-7		
LOCATION:	AN HAO, TINH BIEN DISTRICT, AN GIANG PROVINCE				DIMENSIONS		D300		
DATE OF TEST	18-01-19				DESIGN LOAD		3.385KN		
DEPTH OF PILE:	1200 MM				APPLIED LOAD MAX		9.309KN		
Date	Time	Time recorded (min)	Load		Gauge reading		Average movement (mm)	Movement of step (mm)	Total movement (mm)
			(% Design Load)	(kN)	(N _{0.1})	(N _{0.2})			
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
18-01-19	9h50'	0	0%	0	0	0	-		
	9h51'	1	25%	0.846	75	153	1.14		
		5			75	153	1.14		
		10			75	153	1.14	1.14	1.14
	10h01'	1	50%	1.693	190	207	1.99		
		5			190	207	1.99		
		10			190	207	1.99	0.85	1.99
	10h11'	1	75%	2.539	240	288	2.64		
		5			240	288	2.64		
		10			240	288	2.64		
		15			240	288	2.64	0.66	2.64
	10h26'	1	100%	3.385	350	427	3.89		
		5			350	427	3.89		
		10			350	427	3.89		
		20			350	427	3.89	1.25	3.89
	10h46'	1	125%	4.231	440	550	4.95		
		5			440	550	4.95		
		10			440	550	4.95		
		20			440	550	4.95	1.07	4.95
	11h06'	1	150%	5.078	539	680	6.10		
		5			539	680	6.10		
		10			539	680	6.10		
		20			539	680	6.10	1.15	6.10
	11h26'	1	175%	5.924	650	885	7.68		
		5			650	885	7.68		
		10			650	885	7.68		
		20			650	885	7.68	1.58	7.68
	11h46'	1	200%	6.770	795	900	8.48		
		5			795	900	8.48		
		10			795	900	8.48		
		20			795	900	8.48	0.80	8.48
	12h06'	1	225%	7.616	810	1080	9.45		
		5			810	1080	9.45		
		10			810	1080	9.45	0.98	9.45
	12h16'	1	250%	8.463	1090	1266	11.78		

RECORDING OF DATA FOR LATERIAL LOAD TEST									
PROJECT:	104MW SAO MAI SOLAR POWER PLANT				NAME OF TEST PILE		LT-7		
LOCATION:	AN HAO, TINH BIEN DISTRICT, AN GIANG PROVINCE				DIMENSIONS		D300		
DATE OF TEST	18-01-19				DESIGN LOAD		3.385KN		
DEPTH OF PILE:	1200 MM				APPLIED LOAD MAX		9.309KN		
Date	Time	Time recorded (min)	Load		Gauge reading		Average movement (mm)	Movement of step (mm)	Total movement (mm)
			(% Design Load)	(kN)	(N _{0.1})	(N _{0.2})			
		5			1090	1266	11.78		
		10			1090	1266	11.78	2.33	11.78
	12h26'	1	275%	9.309	1550	1600	15.75	3.97	15.75

Thử nghiệm kết thúc lúc 12h26 '. Cọc chịu được 250% tải trọng thiết kế tương đương với 8,463 KN. Cọc được thông qua.

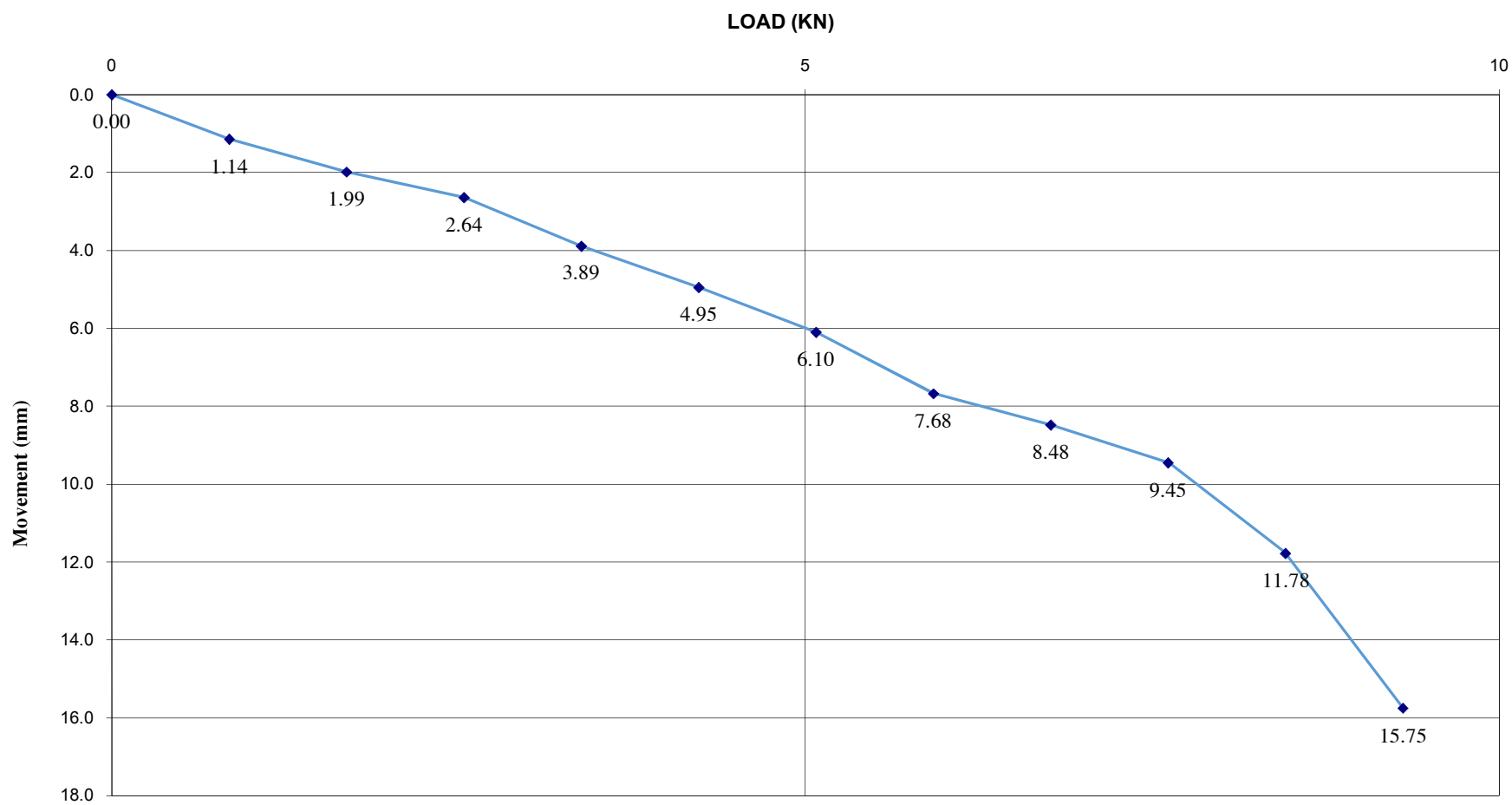
Testing ended at 12h26'. Pile is withstanding 250% of the designed load which is equal to 8,463 KN. Pile is passed.

Tested by

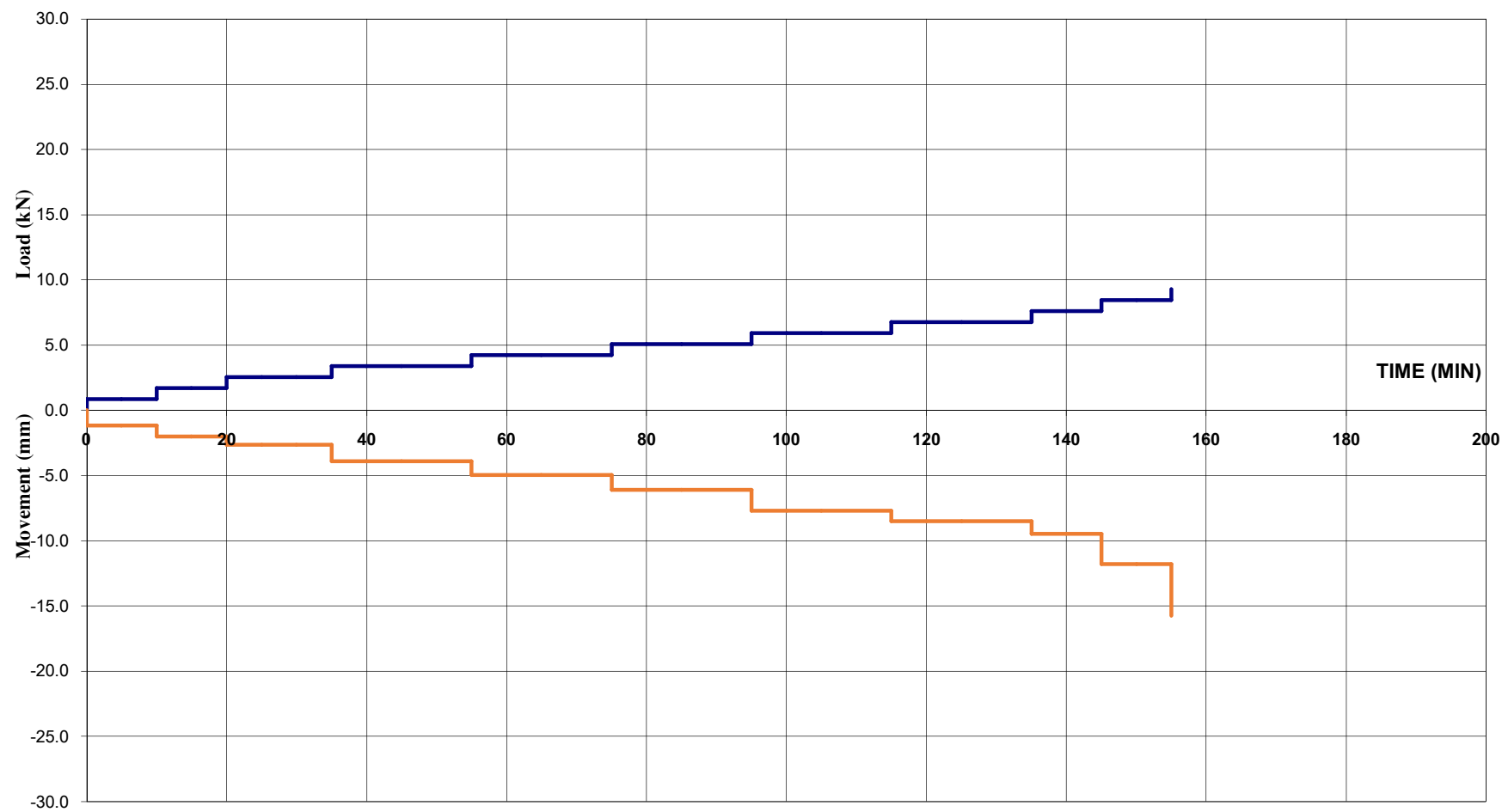
Chief of laboratory

Testing agency

LOAD AND MOVEMENT RELATIONSHIP CHART - PILE NO LT-7



MOVEMENT, LOAD AND TIME RELATIONSHIP CHART - PILE NO LT-7



RECORDING OF DATA FOR LATERAL LOAD TEST

PROJECT:	104MW SAO MAI SOLAR POWER PLANT				NAME OF TEST PILE		LT-8		
LOCATION:	AN HAO, TINH BIEN DISTRICT, AN GIANG PROVINCE				DIMENSIONS		D300		
DATE OF TEST	13-01-19				DESIGN LOAD		3.385KN		
DEPTH OF PILE:	1200 MM				APPLIED LOAD MAX		9.309KN		
Date	Time	Time recorded (min)	Load		Gauge reading		Average movement (mm)	Movement of step (mm)	Total movement (mm)
			(% Design Load)	(kN)	(N ₀ .1)	(N ₀ .2)			
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
13-01-19	11h15'	0	0%	0	0	0	-		
	11h16'	1	25%	0.846	23	30	0.27		
		5			25	32	0.29		
		10			26	33	0.30	0.30	0.30
	11h26'	1	50%	1.693	88	103	0.96		
		5			93	108	1.01		
		10			95	110	1.03	0.73	1.03
	11h36'	1	75%	2.539	161	192	1.77		
		5			164	195	1.80		
		10			166	197	1.82		
		15			168	198	1.83	0.81	1.83
	11h51'	1	100%	3.385	254	295	2.75		
		5			257	298	2.78		
		10			260	301	2.81		
		20			262	303	2.83	1.00	2.83
	12h11'	1	125%	4.231	341	394	3.68		
		5			346	399	3.73		
		10			349	402	3.76		
		20			350	403	3.77	0.94	3.77
	12h31'	1	150%	5.078	433	489	4.61		
		5			441	497	4.69		
		10			446	502	4.74		
		20			450	506	4.78	1.02	4.78
	12h51'	1	175%	5.924	526	588	5.57		
		5			529	593	5.61		
		10			533	598	5.66		
		20			535	600	5.68	0.90	5.68
	13h11'	1	200%	6.770	661	720	6.91		
		5			672	732	7.02		
		10			680	740	7.10		
		20			686	746	7.16	1.49	7.16
	13h31'	1	225%	7.616	869	921	8.95		
		5			878	930	9.04		
		10			885	937	9.11	1.95	9.11
	13h41'	1	250%	8.463	1234	1302	12.68		
		5			1249	1317	12.83		
		10			1254	1322	12.88	3.77	12.88
	13h51'	1	275%	9.309	1549	1608	15.79		

RECORDING OF DATA FOR LATERAL LOAD TEST

PROJECT:	104MW SAO MAI SOLAR POWER PLANT				NAME OF TEST PILE		LT-8		
LOCATION:	AN HAO, TINH BIEN DISTRICT, AN GIANG PROVINCE				DIMENSIONS		D300		
DATE OF TEST	13-01-19				DESIGN LOAD		3.385KN		
DEPTH OF PILE:	1200 MM				APPLIED LOAD MAX		9.309KN		
Date	Time	Time recorded (min)	Load		Gauge reading		Average movement (mm)	Movement of step (mm)	Total movement (mm)
			(% Design Load)	(kN)	(N _{0.1})	(N _{0.2})			
		5			1562	1621	15.92		
	14h00'	10			1570	1629	16.00	3.12	16.00

Thử nghiệm kết thúc lúc 14h00 '. Cọc chịu được 250% tải trọng thiết kế tương đương với 8,463 KN. Cọc được thông qua.

Testing ended at 14h00'. Pile is withstanding 250% of the designed load which is equal to 8,463 KN.

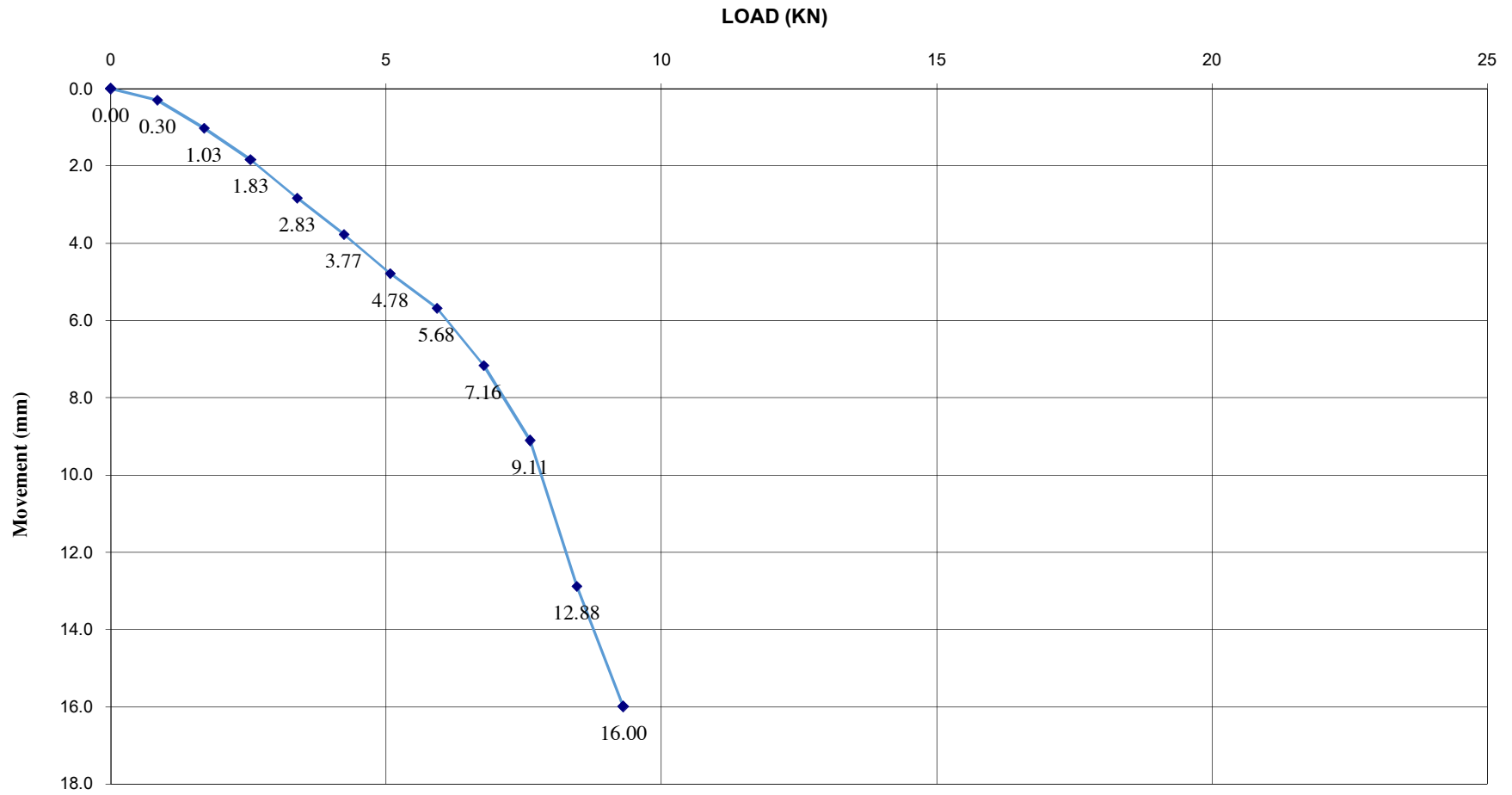
Pile is passed.

Tested by

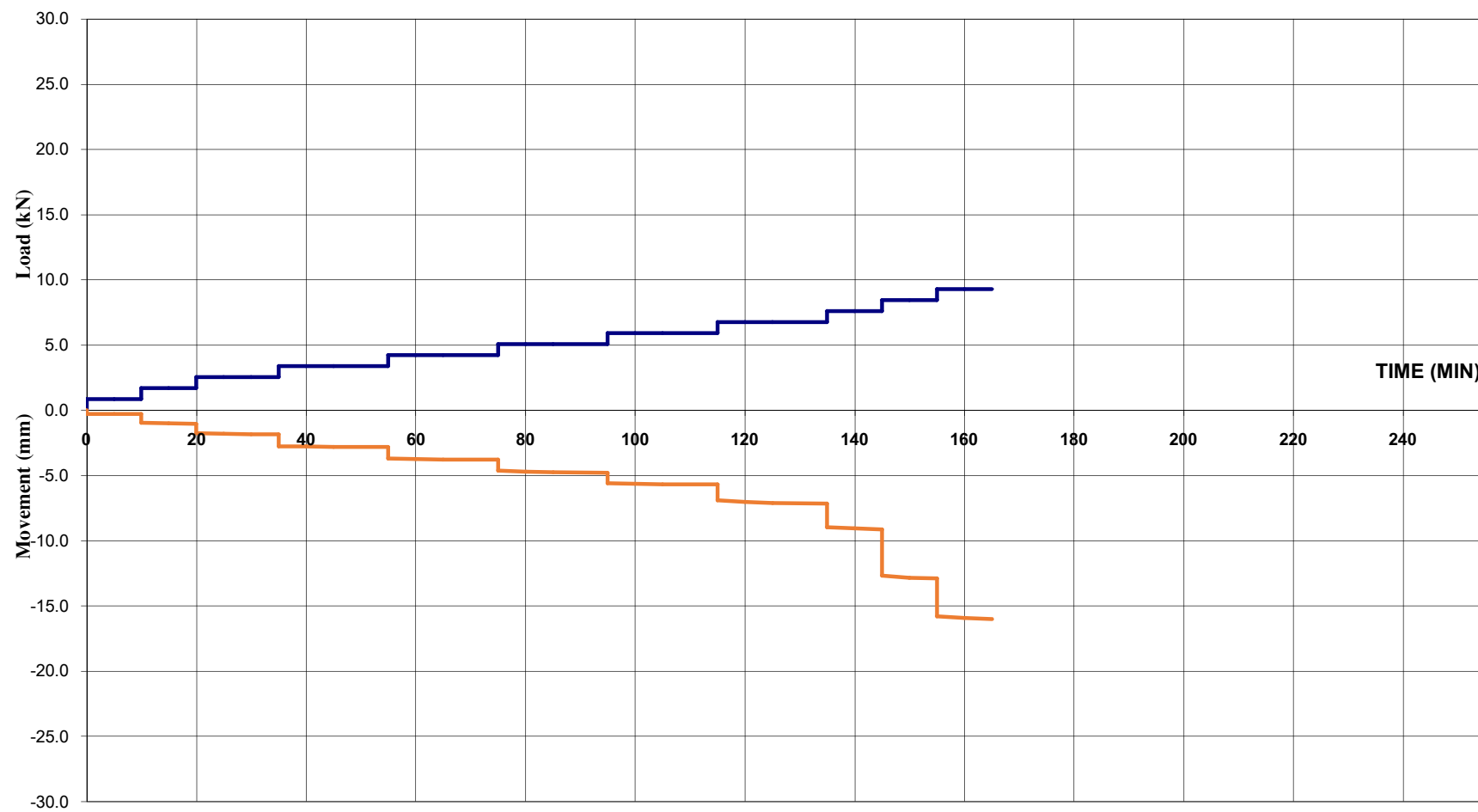
Chief of laboratory

Testing agency

LOAD AND MOVEMENT RELATIONSHIP CHART - PILE NO LT-8



MOVEMENT, LOAD AND TIME RELATIONSHIP CHART - PILE NO LT-8



RECORDING OF DATA FOR PULL OUT LOAD TEST

PROJECT:	104MW SAO MAI SOLAR POWER PLANT				NAME OF TEST PILE		POT 13		
LOCATION:	AN HAO, TINH BIEN DISTRICT, AN GIANG PROVINCE				DIMENSIONS		D300		
DATE OF TEST	17-01-19				DESIGN LOAD		5.922KN		
DEPTH OF PILE:	1200 MM				APPLIED LOAD MAX		19.247KN		
Date	Time	Time recorded (min)	Load		Gauge reading		Average movement (mm)	Movement of step (mm)	Total movement (mm)
			(% Design Load)	(kN)	(N _{0.1})	(N _{0.2})			
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
17-01-19	14h00'	0	0%	0	0	0	-		
	14h01'	1	25%	1.481	0	0	-		
		5			0	0	-		
		10			0	0	-	0.00	0.00
	14h11'	1	50%	2.961	5	10	0.08		
		5			5	10	0.08		
		10			5	10	0.08	0.08	0.08
	14h21'	1	75%	4.442	65	85	0.75		
		5			65	85	0.75		
		10			65	85	0.75		
		15			65	85	0.75	0.68	0.75
	14h36'	1	100%	5.922	110	140	1.25		
		5			110	140	1.25		
		10			110	140	1.25		
		20			110	140	1.25	0.50	1.25
	14h56'	1	125%	7.403	230	270	2.50		
		5			230	270	2.50		
		10			230	270	2.50		
		20			230	270	2.50	1.25	2.50
	15h16'	1	150%	8.883	300	350	3.25		
		5			300	350	3.25		
		10			300	350	3.25		
		20			300	350	3.25	0.75	3.25
	15h36'	1	175%	10.364	400	440	4.20		
		5			400	440	4.20		
		10			400	440	4.20		
		20			400	440	4.20	0.95	4.20
	15h56'	1	200%	11.844	450	500	4.75		
		5			450	500	4.75		
		10			450	500	4.75	0.55	4.75
	16h06'	1	225%	13.325	490	520	5.05		
		5			490	520	5.05		
		10			490	520	5.05	0.30	5.05
	16h16'	1	250%	14.805	560	580	5.70		
		5			560	580	5.70		
		10			560	580	5.70	0.65	5.70
	16h26'	1	275%	16.286	620	650	6.35		
		5			620	650	6.35		

RECORDING OF DATA FOR PULL OUT LOAD TEST

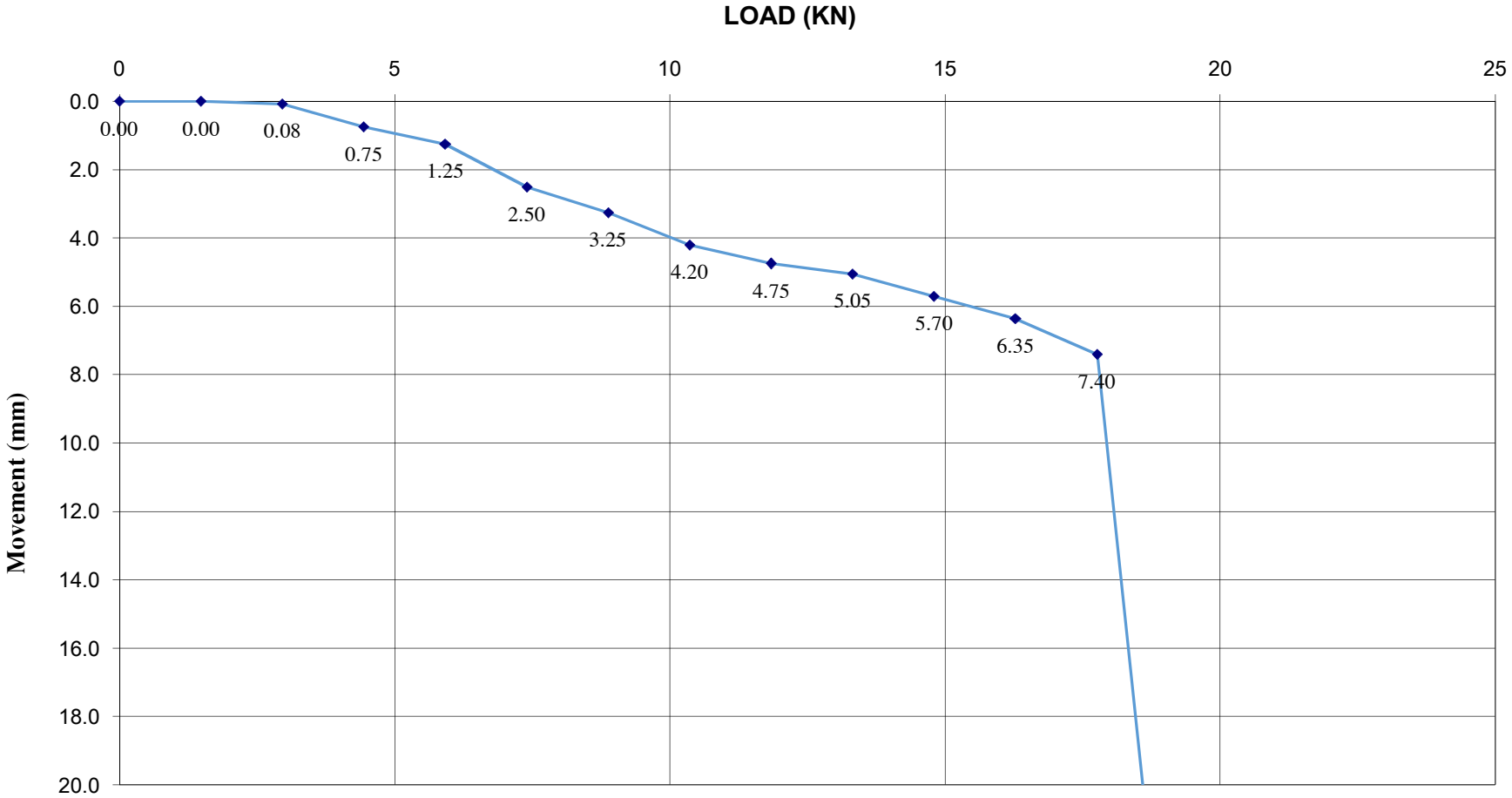
PROJECT:	104MW SAO MAI SOLAR POWER PLANT				NAME OF TEST PILE		POT 13		
LOCATION:	AN HAO, TINH BIEN DISTRICT, AN GIANG PROVINCE				DIMENSIONS		D300		
DATE OF TEST	17-01-19				DESIGN LOAD		5.922KN		
DEPTH OF PILE:	1200 MM				APPLIED LOAD MAX		19.247KN		
Date	Time	Time recorded (min)	Load		Gauge reading		Average movement (mm)	Movement of step (mm)	Total movement (mm)
			(% Design Load)	(kN)	(N ₀ .1)	(N ₀ .2)			
		10			620	650	6.35	0.65	6.35
	16h36'	1	300%	17.766	720	760	7.40		
		5			720	760	7.40		
		10			720	760	7.40	1.05	7.40
	16h46'	1	325%	19.247	>3000	>3000	>30		>30,0
<i>Thử nghiệm kết thúc lúc 16h46 '. Cọc chịu được 250% tải trọng thiết kế tương đương với 14,805 KN. Cọc được thông qua. Testing ended at 16h46'. Pile is withstanding 250% of the designed load which is equal to 14,805 KN. Pile is passed.</i>									

Tested by

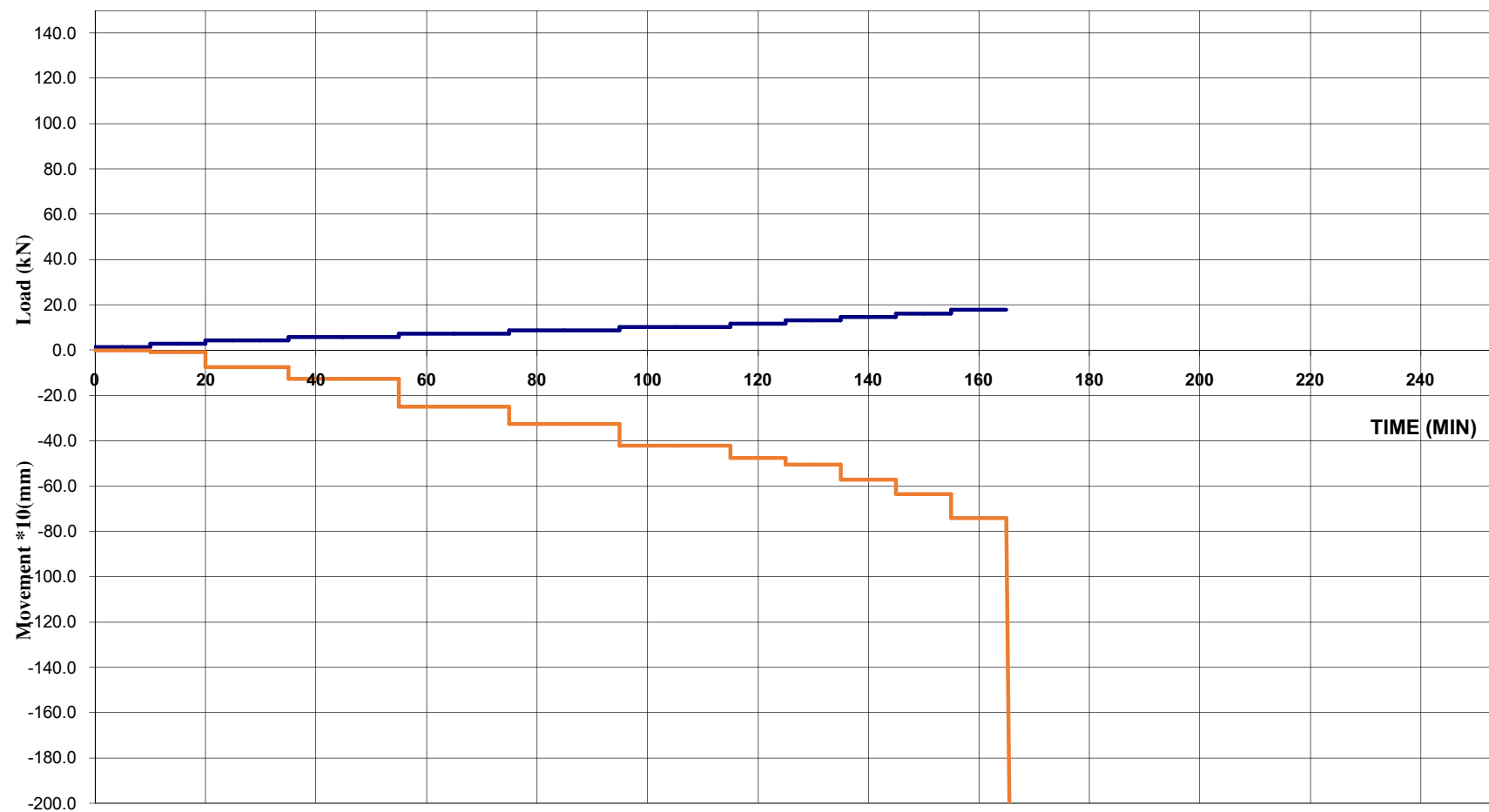
Chief of laboratory

Testing agency

LOAD AND MOVEMENT RELATIONSHIP CHART - PILE NO POT-13



MOVEMENT, LOAD AND TIME RELATIONSHIP CHART - PILE NO POT-13



RECORDING OF DATA FOR PULL OUT LOAD TEST

PROJECT:	104MW SAO MAI SOLAR POWER PLANT				NAME OF TEST PILE		POT 14		
LOCATION:	AN HAO, TINH BIEN DISTRICT, AN GIANG PROVINCE				DIMENSIONS		D300		
DATE OF TEST	17-01-19				DESIGN LOAD		5.922KN		
DEPTH OF PILE:	1200 MM				APPLIED LOAD MAX		20.727KN		
Date	Time	Time recorded (min)	Load		Gauge reading		Average movement (mm)	Movement of step (mm)	Total movement (mm)
			(% Design Load)	(kN)	(N _{0.1})	(N _{0.2})			
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
17-01-19	8h35'	0	0%	0	0	0	-		
	8h36'	1	25%	1.481	1	0	0.01		
		5			1	0	0.01		
		10			1	0	0.01	0.01	0.01
	8h46'	1	50%	2.961	2	1	0.02		
		5			2	1	0.02		
		10			2	1	0.02	0.01	0.02
	8h56'	1	75%	4.442	2	1	0.02		
		5			3	1	0.02		
		10			3	1	0.02		
		15			3	1	0.02	0.01	0.02
	9h11'	1	100%	5.922	10	11	0.11		
		5			10	11	0.11		
		10			10	11	0.11		
		20			10	11	0.11	0.09	0.11
	9h31'	1	125%	7.403	22	15	0.19		
		5			22	15	0.19		
		10			22	15	0.19		
		20			22	15	0.19	0.08	0.19
	9h51'	1	150%	8.883	30	23	0.27		
		5			30	23	0.27		
		10			30	23	0.27		
		20			30	23	0.27	0.08	0.27
	10h11'	1	175%	10.364	55	44	0.50		
		5			55	44	0.50		
		10			55	44	0.50		
		20			55	44	0.50	0.23	0.50
	10h31'	1	200%	11.844	91	76	0.84		
		5			91	76	0.84		
		10			91	76	0.84	0.34	0.84
	10h41'	1	225%	13.325	120	107	1.14		
		5			120	107	1.14		
		10			120	107	1.14	0.30	1.14
	10h51'	1	250%	14.805	162	145	1.54		
		5			162	145	1.54		
		10			162	145	1.54	0.40	1.54
	11h01'	1	275%	16.286	230	206	2.18		
		5			230	206	2.18		

RECORDING OF DATA FOR PULL OUT LOAD TEST

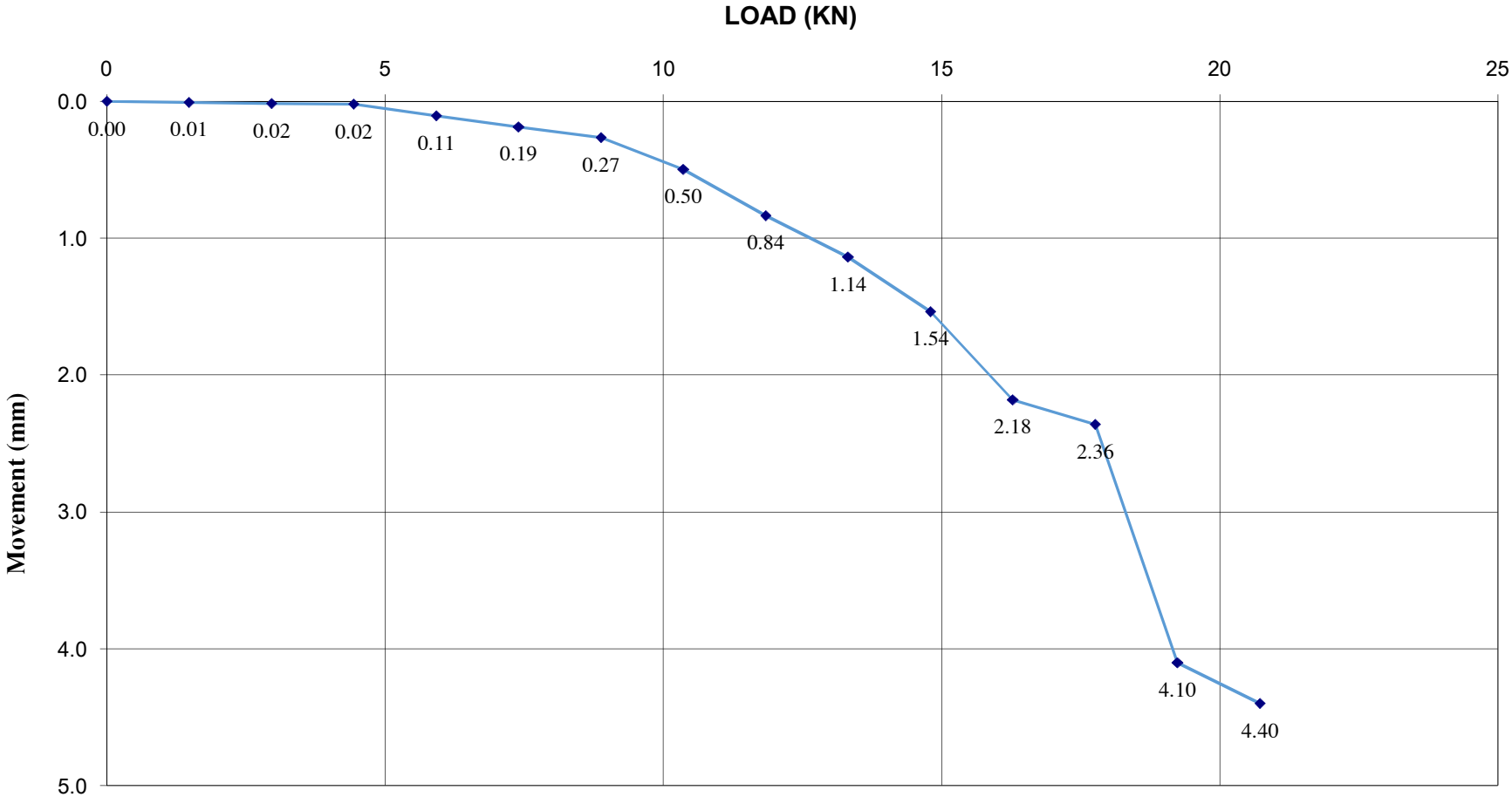
PROJECT:	104MW SAO MAI SOLAR POWER PLANT				NAME OF TEST PILE		POT 14		
LOCATION:	AN HAO, TINH BIEN DISTRICT, AN GIANG PROVINCE				DIMENSIONS		D300		
DATE OF TEST	17-01-19				DESIGN LOAD		5.922KN		
DEPTH OF PILE:	1200 MM				APPLIED LOAD MAX		20.727KN		
Date	Time	Time recorded (min)	Load		Gauge reading		Average movement (mm)	Movement of step (mm)	Total movement (mm)
			(% Design Load)	(kN)	(N _{0.1})	(N _{0.2})			
		10			230	206	2.18	0.65	2.18
	11h11'	1	300%	17.766	255	217	2.36		
		5			255	217	2.36		
		10			255	217	2.36	0.18	2.36
	11h21'	1	325%	19.247	435	385	4.10		
		5			435	385	4.10		
		10			435	385	4.10	1.74	4.10
	11h31'	1	350%	20.727	480	400	4.40		
		5			480	400	4.40		
		10			480	400	4.40	0.30	4.40
Thử nghiệm kết thúc lúc 11h31'. Cọc chịu được 250% tải trọng thiết kế tương đương với 14,805 KN.									
Cọc được thông qua.									
Testing ended at 11h31'. Pile is withstanding 250% of the designed load which is equal to 14,805 KN.									
Pile is passed.									

Tested by

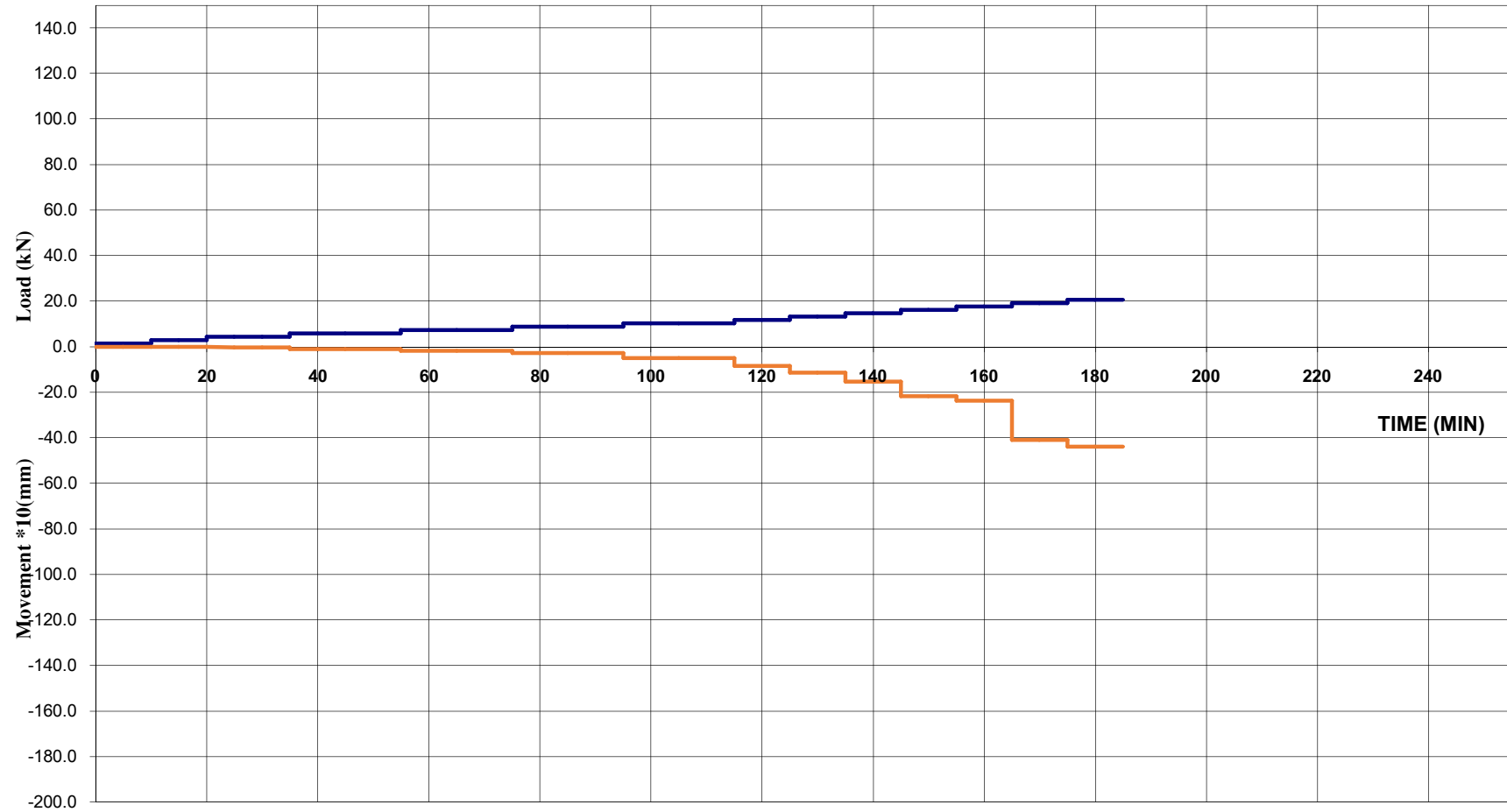
Chief of laboratory

Testing agency

LOAD AND MOVEMENT RELATIONSHIP CHART - PILE NO POT-14



MOVEMENT, LOAD AND TIME RELATIONSHIP CHART - PILE NO POT-14



RECORDING OF DATA FOR PULL OUT LOAD TEST

PROJECT:	104MW SAO MAI SOLAR POWER PLANT				NAME OF TEST PILE		POT 15		
LOCATION:	AN HAO, TINH BIEN DISTRICT, AN GIANG PROVINCE				DIMENSIONS		D300		
DATE OF TEST	17-01-19				DESIGN LOAD		5.922KN		
DEPTH OF PILE:	1200 MM				APPLIED LOAD MAX		16.286KN		
Date	Time	Time recorded (min)	Load		Gauge reading		Average movement (mm)	Movement of step (mm)	Total movement (mm)
			(% Design Load)	(kN)	(N _{0.1})	(N _{0.2})			
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
17-01-19	11h45'	0	0%	0	0	0	-		
	11h46'	1	25%	1.481	0	0	-		
		5			0	0	-		
		10			0	0	-	0.00	0.00
	11h56'	1	50%	2.961	1	1	0.01		
		5			1	1	0.01		
		10			1	1	0.01	0.01	0.01
	12h06'	1	75%	4.442	3	3	0.03		
		5			3	3	0.03		
		10			3	3	0.03		
		15			3	3	0.03	0.02	0.03
	12h21'	1	100%	5.922	17	17	0.17		
		5			17	17	0.17		
		10			17	17	0.17		
		20			17	17	0.17	0.14	0.17
	12h41'	1	125%	7.403	44	41	0.43		
		5			44	41	0.43		
		10			44	41	0.43		
		20			44	41	0.43	0.26	0.43
	13h01'	1	150%	8.883	85	82	0.84		
		5			85	82	0.84		
		10			85	82	0.84		
		20			85	82	0.84	0.41	0.84
	13h21'	1	175%	10.364	140	140	1.40		
		5			140	140	1.40		
		10			140	140	1.40		
		20			140	140	1.40	0.57	1.40
	13h41'	1	200%	11.844	184	182	1.83		
		5			184	182	1.83		
		10			184	182	1.83	0.43	1.83
	13h51'	1	225%	13.325	285	298	2.92		
		5			285	298	2.92		
		10			285	298	2.92	1.09	2.92
	14h01'	1	250%	14.805	415	410	4.13		
		5			500	495	4.98		
		10			500	495	4.98	2.06	4.98
	14h11'	1	275%	16.286	>3000	>3000	>30,0		>30,0

RECORDING OF DATA FOR PULL OUT LOAD TEST

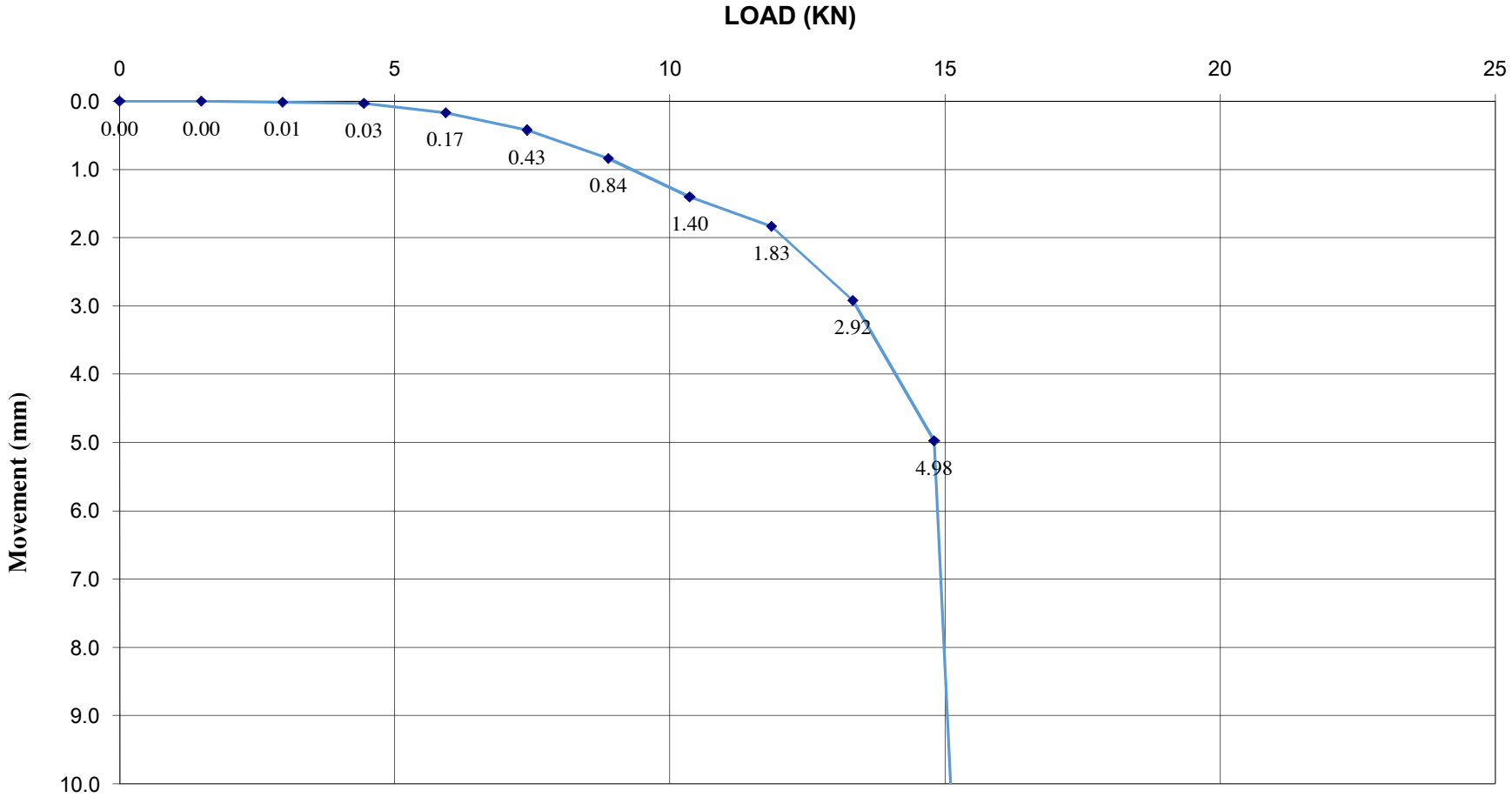
PROJECT:	104MW SAO MAI SOLAR POWER PLANT				NAME OF TEST PILE		POT 15		
LOCATION:	AN HAO, TINH BIEN DISTRICT, AN GIANG PROVINCE				DIMENSIONS		D300		
DATE OF TEST	17-01-19				DESIGN LOAD		5.922KN		
DEPTH OF PILE:	1200 MM				APPLIED LOAD MAX		16.286KN		
Date	Time	Time recorded (min)	Load		Gauge reading		Average movement (mm)	Movement of step (mm)	Total movement (mm)
			(% Design Load)	(kN)	(N _{0.1})	(N _{0.2})			
Thử nghiệm kết thúc lúc 14h11 '. Cọc chịu được 250% tải trọng thiết kế tương đương với 14,805 KN. Cọc được thông qua. <i>Testing ended at 14h11'. Pile is withstanding 250% of the designed load which is equal to 14,805 KN. Pile is passed.</i>									

Tested by

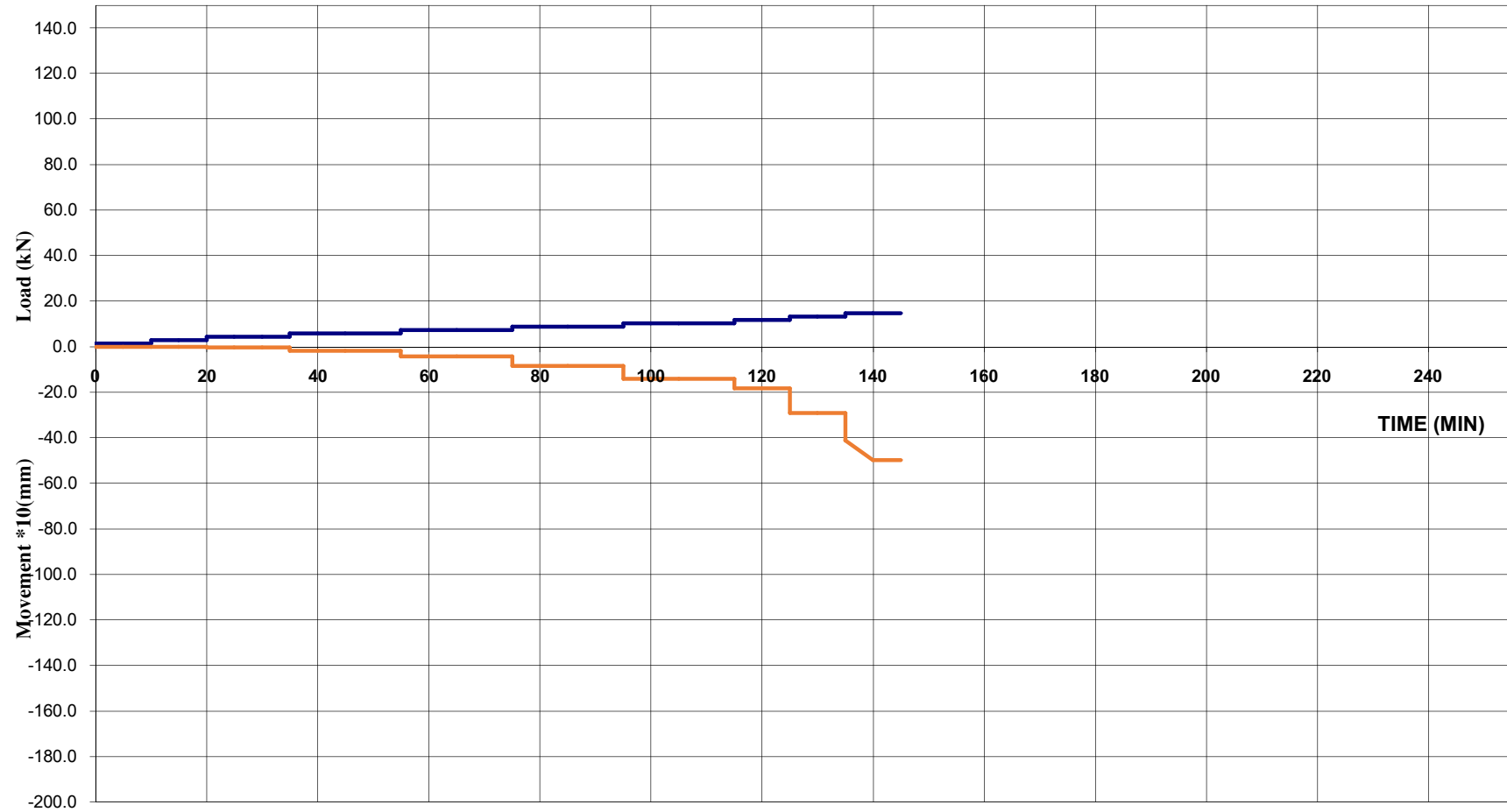
Chief of laboratory

Testing agency

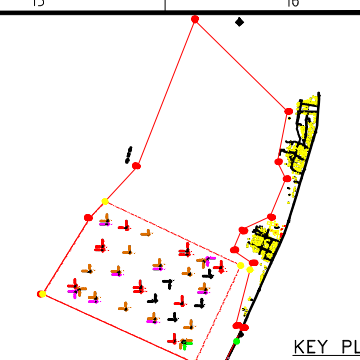
LOAD AND MOVEMENT RELATIONSHIP CHART - PILE NO POT-15



MOVEMENT, LOAD AND TIME RELATIONSHIP CHART - PILE NO POT-15



PHỤ LỤC 3/ APPENDIX 3
MẶT BẰNG CỌC THÍ NGHIỆM / *LAYOUT FOR PILE TESTING*

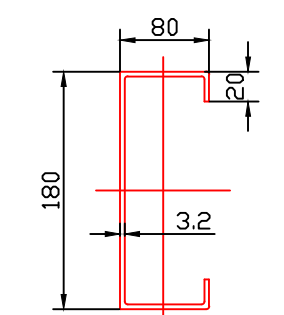
[illegible]

GENERAL NOTES:

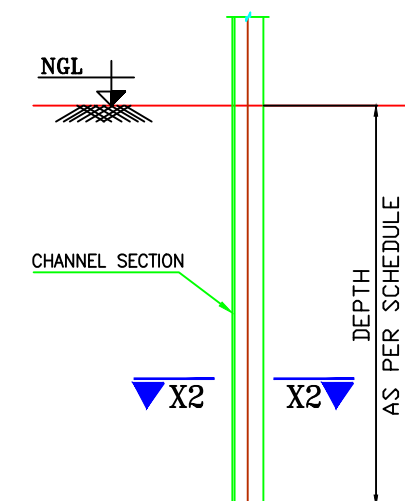
1. DRAWING NOT TO BE SCALED ONLY WRITTEN DIMENSIONS TO BE FOLLOWED.
2. ALL NORTHING AND EASTING MENTIONED ARE IN METERS.
3. GRADE OF CONCRETE SHALL BE M250 MINIMUM CHARACTERISTIC STRENGTH(25MPA) .
4. SUPPORT PILE TO BE PROVIDED FOR LATERAL TESTS AT 2.5 M CENTER TO CENTER DISTANCE FROM THE TEST PILE.
5. ANY DISCREPANCY IN THE DRAWING SHALL BE REPORTED TO THE ENGINEERING DEPT. OF SWSPL BEFORE EXECUTION.

S NO.	ITEM DESCRIPTION	NOS.	SYMBOL
1	PULL OUT TEST (POT)	15	
2	LATERAL TEST (LT)	8	
3	RAMMING TEST (RM)	8	
4	LATERAL FOR RAMMING	4	
5	COMPRESSION TEST (CT)	1	

4



SECTION X2-X2



TYPICAL SECTION FOR RAMMING

SCHEDULE FOR RAMMING			
S.N.	DEPTH	RAMMING TEST POINTS	LATERAL TEST POINTS
1.	2100	RM-01	LTR-01
2.	2500	RM-02	LTR-02
3.	2100	RM-03	
4.	2500	RM-04	
5.	2100	RM-05	LTR-03
6.	2500	RM-06	
7.	2100	RM-07	
8.	2500	RM-08	LTR-04

S.N.	TEST	SAFE LOAD	ULTIMATE LOAD
1.	PULL OUT	5.922KN	11.844KN
2.	LATERAL	3.385KN	6.77KN

CHECK BOX					
FOR TENDER ☐		AS-BUILT ☐		FOR APPROVAL ☒	INFORM. ONLY ☐
R3	26.12.2018	1200mm PILE DEPTH ADDED			RG
R2	05.12.2018	LAYOUT REVISED			AK
R1	09.10.2018	RAMMING TEST ADDED			AK
R0	10.09.2018	FOR INFORMATION ONLY			RG
Na	DATE	REMARKS			DWN

PROJECT TITLE:
104MWp SOLAR POWER PLANT,
AT TINH BIEN DISTRICT, VIETNAM

CLIENT:  SAO MAI GROUP

CONSULTANT:-

 ILF CONSULTING ENGINEERS

EPC CONTRACTOR:

STERLING & WILSON 

DRAWING TITLE:
PULL OUT TEST LAYOUT

DRAWING NO.:

SWSPL-SM-VNM-104MW-C-POT-00

DRAWN	AK	SCALE	NT
CHECKED	NK	SHEET NO	10
APPROVED	SV	PAPER SIZE	A1
DATE	2014-01-01	REVISION	