

TỔNG CÔNG TY PHÁT ĐIỆN 3 (EVNGENCO3)
CÔNG TY NHIỆT ĐIỆN PHÚ MỸ

CÔNG TRÌNH ĐIỆN MẶT TRỜI MẶT ĐẤT
DỌC KÊNH NƯỚC CHUNG LÀM MÁT TTĐL PHÚ MỸ
MSCT: 925020G

THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

TẬP 4: CHỈ DẪN KỸ THUẬT

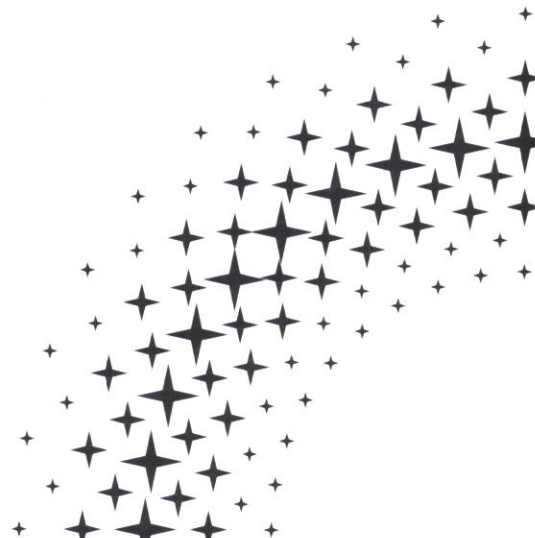
(Hiệu chỉnh theo CV số 1540/NĐPM-KTAT&MT ngày 29/8/2025 của Công ty Nhiệt điện Phú Mỹ và cuộc họp trực tuyến ngày 04/09/2025)



EVNPECC3

CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN XÂY DỰNG ĐIỆN 3

Tháng 09/2025



TỔNG CÔNG TY PHÁT ĐIỆN 3 (EVNGENCO3)
CÔNG TY NHIỆT ĐIỆN PHÚ MỸ

CÔNG TRÌNH ĐIỆN MẶT TRỜI MẶT ĐẤT
ĐỌC KÊNH NƯỚC CHUNG LÀM MÁT TTĐL PHÚ MỸ


MSCT: 925020G

THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

CÔNG TY NHIỆT ĐIỆN PHÚ MỸ
PHÊ DUYỆT
Theo Quyết định số... 1655.../QĐ-NĐPM
Ngày... 22... tháng... 09... năm 20... 25
Ký tên: 

TẬP 4: CHỈ DẪN KỸ THUẬT

(Hiệu chỉnh theo CV số 1540/NĐPM-KTAT&MT ngày 29/8/2025 của Công ty Nhiệt điện Phú Mỹ và cuộc họp trực tuyến ngày 04/09/2025)

CÔNG TY CỔ PHẦN
TƯ VẤN XÂY DỰNG ĐIỆN 4
THẨM TRA
Theo Văn bản số... 3 7 6 5... / TVĐ4-P6
Ngày... 13-09-2025
Ký tên:  Nguyễn Cát Khánh

P. Trưởng Đơn vị: Ngô Kiên Cường

CNTK: Trần Thanh Lương

Tp. HCM, ngày tháng năm 2025

KT. TỔNG GIÁM ĐỐC

CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN XÂY DỰNG ĐIỆN 3

PHÓ TỔNG GIÁM ĐỐC

CÔNG TY NHIỆT ĐIỆN PHÚ MỸ
THẨM ĐỊNH
Theo Văn bản số... 504... / KTAT&MT
Ngày... 16... tháng... 09... năm 20... 25
Ký tên:  Ngô Kiều Phương




Trần Lê Minh

THÀNH PHẦN THAM GIA THỰC HIỆN DỰ ÁN

TT	Họ và tên	Chức danh-nhiệm vụ	Chứng chỉ hành nghề
1.	Trần Thanh Lương	Chủ nhiệm dự án	Mã số chứng chỉ hành nghề: BXD-00002997 cấp ngày 08/07/2022
2.	Trần Nguyễn Thanh Tùng	Chủ trì thiết kế phần Điện	Mã số chứng chỉ hành nghề: BXD-00002976 cấp ngày 08/07/2022
3.	Võ Nguyên Nghĩa	Chủ trì thiết kế Công nghệ	Mã số chứng chỉ hành nghề: BXD-00033689 cấp ngày 15/11/2023
4.	Vũ Văn Hạ	Chủ trì thiết kế phần Xây dựng	Mã số chứng chỉ hành nghề: BXD-00002982 cấp ngày 10/10/2022
5.	Dương Thị Thúy	Chủ trì phần lập Dự toán	Mã số chứng chỉ hành nghề: HTV-00112796 cấp ngày 17/11/2022
6.	Trần Nguyễn Thanh Tùng	Chủ trì thiết kế phần PCCC	Mã số chứng chỉ hành nghề: 0328/2022/PCCC cấp ngày 26/05/2022



GIỚI THIỆU BIÊN CHẾ HỒ SƠ

Hồ sơ Thiết kế bản vẽ thi công (TKBVTC) Công trình điện mặt trời mặt đất dọc kênh nước chung làm mát TTĐL Phú Mỹ được biên chế như sau:

Tập 1: Thuyết minh thiết kế bản vẽ thi công

Tập 2: Các phụ lục tính toán

Tập 3: Các bản vẽ

Tập 4: Chỉ dẫn kỹ thuật

Tập 5: Dự toán xây dựng công trình



MỤC LỤC

MỤC LỤC	i
CHỈ DẪN KỸ THUẬT	1
1.1 CHỈ DẪN KỸ THUẬT	1
1.1.1 Chi dẫn kỹ thuật phần Xây dựng - PHỤ LỤC 1	1
1.1.2 Chi dẫn kỹ thuật phần Điện - PHỤ LỤC 2	1



CHỈ DẪN KỸ THUẬT

1.1 CHỈ DẪN KỸ THUẬT

1.1.1 Chỉ dẫn kỹ thuật phần Xây dựng - PHỤ LỤC 1

1.1.2 Chỉ dẫn kỹ thuật phần Điện - PHỤ LỤC 2

CHỈ DẪN KỸ THUẬT PHẦN XÂY DỰNG

MỤC LỤC

MỤC LỤC	i
PHẦN XÂY DỰNG	1
1.1 TỔNG QUAN	1
1.2 PHẠM VI CÔNG VIỆC	1
1.3 QUY ĐỊNH VÀ ĐẶC ĐIỂM KỸ THUẬT	1
1.3.1 Thông số kỹ thuật chung.....	1
1.3.2 Thiết lập đặc điểm kỹ thuật cơ bản.....	1
1.3.3 Mục đích của đặc điểm kỹ thuật	2
1.3.4 Yêu cầu đối với các quy định và đặc điểm kỹ thuật	2
1.3.5 Quy chuẩn và tiêu chuẩn xây dựng, vật liệu và nghiệm thu	2
1.4 YÊU CẦU CHUNG ĐỐI VỚI CÔNG TRÌNH XÂY DỰNG.....	5
1.4.1 Yêu cầu về kỹ thuật tổ chức thi công và giám sát thi công	5
1.4.2 Yêu cầu về chủng loại, chất lượng vật tư, máy móc, thiết bị	5
1.4.3 Yêu cầu đối với hệ thống quản lý chất lượng của nhà thầu	5
1.4.4 Yêu cầu về biện pháp thi công xây dựng tổng thể và cơ sở vật chất.....	6
1.4.5 Yêu cầu về vệ sinh môi trường, an toàn lao động	6
1.4.6 Yêu cầu về huy động nhân lực, thiết bị thi công trong biện pháp thi công..	6
1.5 CHỈ DẪN KỸ THUẬT THI CÔNG ĐẤT	6
1.5.1 Phạm vi công việc	6
1.5.2 Các yêu cầu và chỉ dẫn kỹ thuật	7
1.5.3 Kiểm tra, giám sát.....	11
1.6 CHỈ DẪN KỸ THUẬT THI CÔNG BÊ TÔNG	12
1.6.1 Tổng quan	12
1.6.2 Xi măng.....	15
1.6.3 Cốt liệu bê tông	16
1.6.4 Nước để trộn	20
1.6.5 Phụ gia	21
1.6.6 Thiết kế cấp phối.....	21
1.6.7 Loại bê tông	21
1.6.8 Trạm trộn	21
1.6.9 Ván khuôn.....	22
1.6.10 Cốt thép cho bê tông	24
1.6.11 Bê tông đổ tại chỗ	25
1.6.12 Kiểm tra thực tế trong quá trình thi công.....	30
1.7 CHỈ DẪN THI CÔNG CỌC MÓNG.....	31
1.7.1 Tổng quan	31
1.7.2 Hồ sơ thi công cọc	32
1.7.3 Cọc khoan nhồi đổ tại chỗ	33
1.7.4 Dung sai nghiệm thu cọc.....	33
1.8 KẾT CẤU GIÁ ĐỠ KHUNG THÉP	33
1.8.1 Vật liệu.....	33

1.8.2 Kiểm tra và nghiệm thu	35
1.8.3 Chế tạo	36
1.8.4 Lắp ráp	37
1.8.5 Lắp đặt	38
1.8.6 Mạ kẽm	39
1.9 BẢO HÀNH CÔNG TRÌNH XÂY DỰNG.....	40
1.10 HƯỚNG DẪN BẢO TRÌ CÔNG TRÌNH XÂY DỰNG.....	40

PHẦN XÂY DỰNG

1.1 TỔNG QUAN

Chi dẫn kỹ thuật dựa trên các quy chuẩn kỹ thuật, tiêu chuẩn được áp dụng cho công trình, thiết kế xây dựng công trình để:

Hướng dẫn, quy định về vật liệu, sản phẩm, thiết bị sử dụng cho công trình và các công tác thi công, giám sát nghiệm thu công trình xây dựng.

Với tất cả các hạng mục xây dựng sẽ được thi công cho Điện mặt trời mặt đất dọc kênh nước chung làm mát TTĐL Phú Mỹ theo quy định của Hợp đồng.

Tổng công suất lắp đặt dự kiến khoảng 6458,4kWp/5750kWAC. Trong đó:

- Khu vực 1 (Block 1): 1404kWp/1250kWAC
- Khu vực 2 (Block 2): 1123,2kWp/1000kWAC
- Khu vực 3 (Block 3): 1404kWp/1250kWAC
- Khu vực 4 (Block 4): 982,8kWp/875kWAC
- Khu vực 5 (Block 5): 842,4kWp/750kWAC
- Khu vực 6 (Block 6): 702kWp/625kWAC

1.2 PHẠM VI CÔNG VIỆC

Phạm vi công việc Xây dựng sẽ bao gồm như sau:

- Khảo sát hiện trường.
- Các công trình xây dựng tạm thời bao gồm vị trí cấp nước và công trình cấp điện từ các điểm đầu cuối, nếu cần để phục vụ thi công.
- Tất cả các phần yêu cầu cần thiết cho việc lắp đặt khung đỡ tấm pin, ...
- Móng, thoát nước,
- Nguồn điện và chiếu sáng khác.
- Cảnh quan và lớp phủ bề mặt hoàn thiện.

1.3 QUY ĐỊNH VÀ ĐẶC ĐIỂM KỸ THUẬT

1.3.1 Thông số kỹ thuật chung

Đặc điểm kỹ thuật này bao gồm các yêu cầu cơ bản về kỹ thuật thi công, giám sát và kiểm tra chất lượng, xử lý và sửa chữa sai sót, đo đạc, nghiệm thu các hạng mục công việc trong quá trình thi công các hạng mục xây dựng.

Tùy theo loại công việc và hạng mục công việc cụ thể, Nhà thầu phải tham khảo các yêu cầu kỹ thuật tương ứng để đánh giá và thực hiện đúng các yêu cầu đó.

1.3.2 Thiết lập đặc điểm kỹ thuật cơ bản

Các quy định, nghị định và quy định chung:

Luật Xây dựng số 62/2020/QH14 ngày 17/6/2020 Luật Sửa đổi, bổ sung một số điều của luật Xây dựng.

Nghị định 06/2021 ND-CP ngày 26/01/2015. Nghị định quy định chi tiết một số nội dung về quản lý chất lượng, thi công xây dựng và bảo trì công trình xây dựng.

1.3.3 Mục đích của đặc điểm kỹ thuật

Mục đích của đặc điểm kỹ thuật này là thể hiện các quy định cụ thể về yêu cầu kỹ thuật, các chỉ dẫn quan trọng về quy trình thi công và nghiệm thu nhằm giúp Nhà thầu chuẩn bị đầy đủ nhân lực, vật tư, thiết bị, máy móc, phương tiện vận tải và các vật tư thay thế, dự phòng cần thiết để đảm bảo hoàn thành tất cả các công việc theo hợp đồng, đồng thời giúp Tư vấn giám sát và Chủ đầu tư dễ dàng giám sát chất lượng để nghiệm thu giai đoạn cũng như toàn bộ công trình, đồng thời giúp cơ quan vận hành thuận tiện và hiệu quả hơn trong việc bàn giao, bảo dưỡng.

1.3.4 Yêu cầu đối với các quy định và đặc điểm kỹ thuật

Tài liệu đặc điểm kỹ thuật cần có các nội dung như tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu cụ thể và chi tiết của từng phần việc để làm cơ sở cho:

Tư vấn giám sát và Chủ đầu tư giám sát chất lượng, nghiệm thu công trình giai đoạn và công trình, dự án hoàn thiện.

Nhà thầu lập bản vẽ giải pháp thực hiện, biện pháp kỹ thuật, thiết kế công nghệ, quy trình công nghệ, phòng thí nghiệm hiện trường, biện pháp kiểm soát và tự bảo đảm chất lượng công trình.

1.3.5 Quy chuẩn và tiêu chuẩn xây dựng, vật liệu và nghiệm thu

1.3.5.1 Tiêu chuẩn về vật liệu

Đối tượng lấy mẫu thí nghiệm gồm vật liệu, cấu kiện, kết cấu công trình, thiết bị công trình. Phòng thí nghiệm chuyên ngành xây dựng được sử dụng.

Công tác đất

ASTM D1556	Đảm nén hiện trường – lấy mẫu & phương pháp thử
------------	---

Xi măng poóc lăng hỗn hợp

TCVN 6260:2020	Xi măng poóc lăng hỗn hợp - Yêu cầu kỹ thuật
TCVN 6016:2011	Xi măng – Phương pháp thử – Xác định cường độ
TCVN 6017: 2015	Xi măng - Phương pháp thử - Xác định thời gian đông kết và độ ổn định thể tích
TCVN 141:2023	Xi măng Póc Lăng – Phương pháp phân tích hóa học
TCVN 8877:2011	Xi măng - Phương pháp thử - Xác định độ nở
TCVN	Yêu cầu kỹ thuật xi măng giếng khoan chủng loại G

7445-1:2004	Phần 1: Phương pháp thử
TCVN 7445-2:2004	Xi măng giếng khoan chủng loại G - Phần 2: Phương pháp thử

Xi măng bèn sulfat PCsr40

TCVN 6067-2018	Xi măng poóc lăng bèn sun phát - Yêu cầu kỹ thuật
TCVN 13605: 2023	Phương pháp thử
TCVN 6017: 2015	-nt-
TCVN 6016: 2011	-nt-
TCVN 6068: 2020	-nt-
TCVN 141: 2023	-nt-
TCVN 6260: 2020	-nt-

Thép xây dựng lấy mẫu, phương pháp thí nghiệm:

TCVN 197:2014	Vật liệu kim loại – thử kéo
TCVN 198:2008	Vật liệu kim loại – thử uốn
TCVN 1651-1: 2018	Thép cốt bê tông phần 1 – thép thanh tròn trơn
TCVN 1651-2: 2018	Thép cốt bê tông phần 2 – thép thanh vằn
JIS G 1253 (2013)	Phương pháp thử về thành phần hóa học – Mức chất lượng theo mác thép

Đá dăm & cát, nước cho bê tông, lấy mẫu và phương pháp thí nghiệm

TCVN 5770:2006	Cốt liệu cho bê tông và vữa – Yêu cầu kỹ thuật
TCVN 7572-(1--15): 2006	Cốt liệu cho bê tông và vữa – Phương pháp thử - phần 1 lấy mẫu
TCVN 4506:2012	Nước cho bê tông và vữa – Yêu cầu kỹ thuật
ASTM C127-07	Phương pháp thí nghiệm cốt liệu đá dăm cho bê tông
ASTM C127	Phương pháp thí nghiệm cốt liệu đá dăm cho bê tông
ASTM C29-07	-nt-
ASTM C142-04	-nt-
ASTM C131-03	-nt-

ASTM C117-04	-nt-
ASTM C123-04	-nt-
ASTM C128	Phương pháp thí nghiệm cốt liệu cát cho bê tông
ASTM C40-04	-nt-
ASTM C136-06	-nt-
ASTM C128-07	-nt-
ASTM C117-04	-nt-
ASTM C123-98	-nt-

Chỉ dẫn kỹ thuật đối với vật liệu:

Vật liệu, cấu kiện sử dụng vào công trình phải theo đúng thiết kế đã được phê duyệt, bảo đảm chất lượng theo quy định của pháp luật về tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật và pháp luật về chất lượng sản phẩm hàng hóa.

Vật liệu xây dựng được sử dụng để sản xuất, chế tạo, gia công bán thành phẩm phải phù hợp với quy định an toàn, hiệu quả, tiết kiệm, thân thiện với môi trường. Yêu tiên sử dụng vật liệu tại chỗ, vật liệu trong nước.

1.3.5.2 Tiêu chuẩn về nghiệm thu

Về công tác đất

TCVN 4447:2012	Công tác đất - Thi công và nghiệm thu
TCVN 9361:2012	Công tác nền móng - Thi công và nghiệm thu

Về công tác bê tông

TCVN 9340:2012	Bê tông trộn sẵn - Đặc điểm kỹ thuật và nghiệm thu
TCVN 4453:1995	Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối - quy phạm thi công và nghiệm thu
TCXDVN 371 : 2006	Nghiệm thu chất lượng thi công công trình xây dựng.
TCVN 10303: 2014	Bê tông – Kiểm tra và đánh giá cường độ chịu nén
ASTM C39	Nén hiện trường - phương pháp thí nghiệm

Về công tác kết cấu thép

TCXD 170: 1989	Yêu cầu kỹ thuật gia công, lắp ráp và nghiệm thu kết cấu thép
----------------	---

TCVN 2344:1978	Vật đúc bằng thép – Sai lệch giới hạn về kích thước và khối lượng – Lượng dư cho gia công cơ
TCVN 4111:1985	Dụng cụ đo độ dài và đo góc – Ghi nhãn, bao gói, vận chuyển và bảo quản
TCVN 5017-1:2010	Hàn và các quá trình liên quan – Từ vừng – Phần 1: Các quá trình hàn kim loại
TCVN 10309:2014	Hàn cầu thép – Quy định kỹ thuật
TCVN 5408:2007	Lớp phủ kẽm nhúng nóng trên bề mặt sản phẩm gang và thép – Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử
TCVN 10567:2017	Dầm cầu thép – liên kết bằng bu lông – thi công và nghiệm thu
TCVN 1916-1995	Bu lông, vít, vít cấy và đai ốc – yêu cầu thiết kế

Tiêu chuẩn nước ngoài thực hiện theo quy định tại Nghị định 15/2021/NĐ-CP do Chính Phủ Việt Nam ban hành ngày 03 tháng 03 năm 2021 về việc ban hành “Quy định chi tiết một số nội dung về quản lý dự án đầu tư xây dựng”.

Chỉ dẫn kỹ thuật khi thi công, thí nghiệm nghiệm thu vật liệu đầu vào.

Giám sát thi công đúng thiết kế xây dựng được phê duyệt, tiêu chuẩn áp dụng, quy chuẩn kỹ thuật, quy định về quản lý, sử dụng vật liệu xây dựng.

1.4 YÊU CẦU CHUNG ĐỐI VỚI CÔNG TRÌNH XÂY DỰNG

1.4.1 Yêu cầu về kỹ thuật tổ chức thi công và giám sát thi công

Tổ chức thi công theo đúng trình tự yêu cầu kỹ thuật của hồ sơ thiết kế. Biện pháp thi công được lập phải phù hợp với các yêu cầu kỹ thuật của tài liệu. Giám sát chặt chẽ việc tuân thủ Quy chuẩn và luật quy định.

1.4.2 Yêu cầu về chủng loại, chất lượng vật tư, máy móc, thiết bị

(Kèm theo tiêu chuẩn về biện pháp thử):

Vật liệu sử dụng cho công trình phải đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của vật liệu trong xây dựng cơ bản theo quy trình nghiệm thu của Bộ Giao thông vận tải và Bộ Xây dựng; Có nguồn gốc xuất xứ rõ ràng, nguyên liệu bán thành phẩm phải có giấy chứng nhận và hồ sơ kiểm nghiệm.

1.4.3 Yêu cầu đối với hệ thống quản lý chất lượng của nhà thầu

Nhà thầu cần lập quy trình nghiệm thu vật tư khi nhập vào công trường, nghiệm thu giai đoạn, nghiệm thu toàn bộ công trình theo các bước quy định tại Nghị định 06/2021/ NĐ-CP ngày 26/01/2021 của Chính phủ và thông tư 10/2021/TT-BXD ngày 25/08/2021 về Quản lý chất lượng và bảo trì công trình xây dựng.

Trong quá trình thi công phải đảm bảo vệ sinh môi trường cho khu vực xung quanh công trường. Không để các phương tiện chở vật liệu xây dựng, cát, đất rơi vãi trên đường, nên giảm thiểu ô nhiễm môi trường do khói bụi, tiếng ồn, nước thải... trong quá trình thi công. Đồng thời, nhà thầu phải tuân thủ nghiêm ngặt các quy tắc an toàn kỹ thuật, vệ sinh trong thi công xây dựng nhằm ngăn ngừa tuyệt đối các tai nạn, sự cố có thể xảy ra trong quá trình thi công, đảm bảo không gây ô nhiễm môi trường.

1.4.4 Yêu cầu về biện pháp thi công xây dựng tổng thể và cơ sở vật chất

Bố trí tổ chức thi công hợp lý, lựa chọn phương án thi công tiên tiến phù hợp với điều kiện thực tế.

Lập tiến độ thi công chi tiết cho từng công việc vận hành, chỉ đạo sản xuất để đảm bảo hoàn thành tiến độ chung một cách chắc chắn.

Các hướng xây dựng được bố trí hợp lý, khoa học.

Tiến hành thi công thí điểm đạt yêu cầu kỹ thuật và được sự chấp thuận của tư vấn giám sát từ đó rút ra các thông số, phương pháp phù hợp với điều kiện cụ thể của tuyến thi công.

Bố trí đầy đủ thiết bị bảo hộ, rào chắn, tín hiệu ... và người dẫn đường để đảm bảo giao thông thông suốt.

Bố trí xe phun nước nhằm hạn chế tối đa ảnh hưởng đến môi trường sinh thái và sinh hoạt bình thường của người dân vùng phụ cận nếu gây bụi.

Liên hệ chặt chẽ với Nhà máy, chính quyền địa phương, cơ quan quản lý giao thông, các cơ quan chức năng để phối hợp thực hiện công tác an toàn, an ninh trật tự, đảm bảo giao thông, thủy lợi tiêu thoát nước, chống ngập úng khu vực thi công.

1.4.5 Yêu cầu về vệ sinh môi trường, an toàn lao động

Các yêu cầu về vệ sinh môi trường, an toàn lao động phải tuân thủ các quy định hiện hành của Nhà nước về an toàn lao động và vệ sinh môi trường trong quá trình thi công xây dựng.

1.4.6 Yêu cầu về huy động nhân lực, thiết bị thi công trong biện pháp thi công

Nhà thầu phải đề xuất việc huy động nhân lực và thiết bị phù hợp để đảm bảo tiến độ thi công để Chủ đầu tư xem xét và phê duyệt.

Danh mục máy móc thiết bị chính có đầy đủ chứng chỉ và Hợp đồng cho thuê thiết bị được đề cập.

1.5 CHỈ DẪN KỸ THUẬT THI CÔNG ĐẤT

1.5.1 Phạm vi công việc

Công tác đào, đắp đất được thực hiện ở các khu vực được quy định trong danh mục móng hạng mục thiết kế hoặc theo yêu cầu của Tư vấn, của Chủ đầu tư bao gồm các hạng mục sau:

TT	Hạng mục thi công	Khối lượng (m3)	Ghi chú
----	-------------------	-----------------	---------

1	MB xây dựng	16,379.64m ²	Dọn sạch MBXD
2	Cột chống sét		08 vị trí
	- Khối lượng đào đất		
	- Khối lượng đắp		
3	MÓNG (KIOS 1600KVA)		01 vị trí
	- Khối lượng đào đất		
	- Khối lượng đắp		
4	MÓNG (KIOS 2500KVA)		02 vị trí
	- Khối lượng đào đất		
	- Khối lượng đắp		
5	DÂY DẪN ĐIỆN QUA ĐƯỜNG		04 vị trí
	- Khối lượng đào đất		
	- Khối lượng đắp		

Dung trọng tự nhiên: $1.92 \text{ g/cm}^3 = 1.92 \text{ T/m}^3$

+ Góc ma sát trong của đất: $\varphi = 22.32^\circ$.

+ Lực dính $c = 0.150 \text{ kg/cm}^2 = 1.5 \text{ T/m}^2$

1.5.1.1 Trình duyệt tổ chức thi công và biện pháp an toàn

Nhà thầu phải lập các bản vẽ Tổ chức thi công đào, đắp cho từng khu vực thi công. Các bản vẽ này phải thể hiện chi tiết trình tự công tác đào, đắp dự kiến cùng với các dữ liệu thích hợp cho những giai đoạn đào, đắp tại mỗi khu vực công trình. Trong kế hoạch đào, đắp dự kiến phải đề cập chi tiết về việc thải vật liệu đào từ hố móng, tiêu thoát nước trong khu vực đào, đắp.

Các bản vẽ Tổ chức thi công đào, đắp phải được trình Chủ đầu tư phê duyệt trước khi triển khai thi công.

1.5.1.2 Tiêu chuẩn áp dụng

Công tác đất được thực hiện theo các tiêu chuẩn sau:

TCVN 4447:2012 “Công tác đất – Thi công và nghiệm thu”.

Và các quy định pháp luật khác khác liên quan.

1.5.2 Các yêu cầu và chỉ dẫn kỹ thuật

1.5.2.1 Yêu cầu chung

- Đào đất bóc phủ mặt bằng

Đất đào phân loại bở (không tận dụng để đắp đê) sẽ được vận chuyển và san gạt mặt bằng tại các bãi thải và bãi thi công tạm.

Đất được đổ dần từ dưới lên trên tạo thành mặt bằng và nâng dần cao độ. Tại các bãi này phải bố trí máy ủi để san đất. Không được đổ đất theo hình thức đổ rơi tự do trên mái dốc từ trên xuống dưới.

Các mái dốc tự nhiên có độ dốc lớn hơn mái 1:2 cần phải đào tạo thành các bậc có chiều rộng từ 1m đến 3m để đảm bảo ổn định mái. Trong trường hợp Nhà thầu có biện pháp gia cố cho mái có độ dốc lớn hơn phải được sự phê duyệt của Tư vấn.

Bề mặt bãi san gạt mặt bằng cần được tạo phẳng để không tạo thành các tụ thủy tập trung nước mặt gây ra hiện tượng sạt trong mùa mưa.

Khi kết thúc xây dựng công trình sẽ được trồng lại cây xanh để đảm bảo môi trường.

Nhà thầu phải lập bản vẽ tổ chức thi công trình tư vấn, Chủ đầu tư chấp thuận trước khi thi công vận chuyển đất bóc phủ ra san gạt mặt bằng tại các bãi thi công, bãi thải.

- Hạn chế ảnh hưởng ngoài phạm vi đào

Việc thiết kế biện pháp tổ chức thi công đào đất cần phải hạn chế đến mức tối đa những tác động đến các khu vực ngoài phạm vi hố móng công trình để giảm thiểu tác động đến môi trường, giữ ổn định tự nhiên của các sườn dốc.

- Tiêu thoát nước trong quá trình đào, đắp

Việc tiêu thoát nước trong quá trình đào, đắp đất cần phải được đề cập đến trong thiết kế biện pháp tổ chức thi công để đảm bảo an toàn cho bề mặt mái đào, đắp khi chưa xây dựng hoàn chỉnh hệ thống tiêu thoát nước và bảo vệ bề mặt mái đào, đắp. Không để nước chảy tràn qua mặt bằng và không để hình thành vũng đọng trong quá trình thi công.

Hệ thống thoát tiêu thoát nước hoàn chỉnh được thể hiện trong bản vẽ thiết kế biện pháp thi công. Công tác xây dựng hệ thống tiêu thoát nước hoàn chỉnh cần được thực hiện ngay sau khi hoàn thành công tác đào, đắp.

- An toàn trong thi công

Trong hồ sơ thiết kế biện pháp tổ chức thi công đào, đắp phải đề cập đến các biện pháp đảm bảo an toàn trong thi công theo các quy định hiện hành. Nhà thầu tự chịu trách nhiệm về an toàn trong thi công, không phụ thuộc vào việc các giải pháp đó đã được phê duyệt bởi. Tư vấn/Chủ đầu tư đối với các tài liệu, bản vẽ thi công đào, đắp do Nhà thầu lập.

Trong những trường hợp phải gia cố để đảm bảo an toàn trong thi công, Nhà thầu sẽ thực hiện gia cố bằng các biện pháp cần thiết bằng các chi phí của nhà thầu.

- Giới hạn phạm vi đào, đắp

Công tác đào, đắp phải được thực hiện theo hình thức, đường biên, độ dốc, các cấp bậc, cao độ như trong bản vẽ Thiết kế. Tư vấn có thể yêu cầu Nhà thầu thực hiện lại khi thấy mái đào chưa đảm bảo an toàn.

- Các sai số cho phép trong công tác đào, đắp

Đối với trường hợp san mặt bằng sai lệch so với cao trình thiết kế (đào chưa tới hoặc đào vượt quá cao trình thiết kế) ở phần đào đất cho phép như sau:

Đối với đất mềm: 0,05m khi thi công thủ công và 0,10m khi thi công cơ giới;

Đối với đất cứng: + 0,1 và - 0,2m. Những chỗ đào vượt quá cao trình thiết kế phải được lấp phẳng bằng đất đầm chặt.

- Làm sạch bề mặt đào, đắp

Bề mặt đào, đắp phải được dọn sạch, làm phẳng phiu các mép gờ và chuyển bỏ toàn bộ sản phẩm đào ra khỏi bề mặt đào, đắp; làm khô nước trước khi đổ các vật liệu cố định lên.

Bề mặt nền móng cho kết cấu bê tông phải được dọn sạch đất vụn, cát, bùn...

1.5.2.2 *Chi dẫn kỹ thuật*

a. Công tác đào đất

Thiết bị:

Đào đất sử dụng máy đào, máy ủi hoặc bằng thủ công tại những khu vực không thi công được bằng cơ giới.

Vận chuyển đất sử dụng ô tô tự đổ.

Thực hiện:

Công tác đào đất bao gồm cả công tác bóc lớp hữu cơ tại công trường để bỏ đi, rác, vật liệu hữu cơ, vật liệu không thích hợp bao phủ trên các hạng mục thuộc phạm vi ranh giới mặt bằng của gói thầu.

Công tác đào đất phải thực hiện theo các cao độ, kích thước và thông tin thể hiện trên các bản vẽ, với sai số cho phép theo quy định.

Bảo vệ bề mặt tại khu vực đào:

Nhà thầu phải có trách nhiệm bảo vệ hố móng trong quá trình thi công.

Khu vực đào sẽ được giữ không có nước. Tất cả đất đắp thay thế sẽ được đổ và đầm chặt ở tình trạng khô.

Phải có biện pháp bảo vệ nền móng khỏi bị yếu, xói mòn, trượt hoặc hư hỏng do nước mưa hoặc tích tụ nước.

Để tránh tình trạng bề mặt đào bị lún, xốp, các thiết bị thi công nặng như máy ủi, máy xúc không được hoạt động trong khoảng 30cm phía trên đường biên đào hoặc cao độ cuối cùng trong khu vực đào đất bằng máy.

b. Công tác đắp đất

Vật liệu:

Vật liệu để đắp được quy định cụ thể như sau:

Đất đắp một phần được tận dụng đất đào tại chỗ, phần còn lại sẽ được mua từ các mỏ đất gần với khu vực xây dựng công trình. Vật liệu đắp được tích vào bãi trữ hoặc được đưa vào đắp trực tiếp.

Đất đắp không lẫn rễ cây, thảo mộc, hàm lượng chất hữu cơ không vượt quá 5%.

Trước khi đắp đất, phải tiến hành lấy mẫu thử để xác định độ ẩm tối ưu, dung trọng khô max. Độ ẩm của đất khi đắp được phép dao động trong khoảng $W_d = W_{tn} \pm 2\%$.

Chỉ được đắp đất sau khi đã xử lý nền và được nghiệm thu hố móng.

Trong quá trình đắp đất, khi những nguyên vật liệu không đảm bảo yêu cầu thì nhà thầu không được sử dụng làm vật liệu đắp, phải lập tức ngừng ngay thi công và báo cho Chủ đầu tư để tìm phương hướng giải quyết.

Ngoài những loại vật liệu trên, tại những vị trí có yêu cầu đặc biệt, Nhà thầu có thể phải sử dụng những vật liệu đắp khác theo yêu cầu của Tư vấn/Chủ đầu tư.

Thiết bị:

Vận chuyển đất sử dụng ô tô tự đổ.

San đất tại vị trí đắp sử dụng máy ủi, máy san hoặc bằng thủ công tại những khu vực không thi công được bằng cơ giới.

Đầm đất sử dụng các thiết bị đầm nén thông thường. Tại những khu vực không sử dụng được thiết bị đầm cơ giới phải sử dụng các máy đầm cầm tay.

Thực hiện

Nền trước khi đắp phải được xử lý và nghiệm thu theo quy định như sau:

Chặt cây, phát bụi, bóc hết lớp đất hữu cơ, lớp vật liệu không thích hợp.

Nếu nền bằng phẳng hoặc có độ dốc từ 1:10 đến 1:5 thì chỉ cần đánh xòm bề mặt.

Nếu độ dốc nền từ 1:5 đến 1:3 thì phải đánh giạt cấp kiểu bậc thang, bề rộng mỗi bậc 2- 4m, chiều cao bậc không quá 2m. Độ dốc mỗi bậc phải nghiêng về phía thấp bằng 0.01 đến 0.02. Nếu chiều cao của mỗi bậc nhỏ hơn 1m thì mái có thể để thẳng đứng. Nếu chiều cao bậc lớn hơn 1m thì để mái thoải 1:0.5.

Nếu nền đất thiên nhiên là đất cát, đất lẫn nhiều đá tảng thì không cần xử lý giạt cấp.

Khi đắp đất trên nền đất ướt hoặc có nước, trước khi tiến hành đắp đất phải tiến hành tiêu thoát nước, vét bùn, khi cần thiết phải đề ra biện pháp chống đùn đất nền sang hai bên trong quá trình đắp đất. Không được dùng đất khô nhào lẫn đất ướt để đầm nén.

Trước khi đắp đất phải tiến hành đầm thí nghiệm tại hiện trường với từng loại đất và từng loại máy đầm sử dụng nhằm mục đích:

Hiệu chỉnh bề dày lớp đất rải để đầm;

Xác định số lượng đầm theo điều kiện thực tế;

Xác định độ ẩm tốt nhất của đất khi đầm nén.

Vật liệu đắp được vận chuyển đến bằng ô tô tự đổ, đổ thành từng tầng đồng. Sử dụng máy ủi san đất đắp thành từng lớp, bề dày mỗi lớp đất rải để đầm và số lần đầm cho mỗi lớp phụ thuộc vào loại máy đầm sử dụng hệ số đầm và loại đất đắp theo kết quả thí nghiệm $k=0.9$.

Khi mưa tuyết đối cấm xe máy đi lại trên lớp đất đã đầm. Trong mọi trường hợp nghiêm cấm việc bố trí xe máy đi lại thường xuyên qua khối đắp, nếu đường đó không được quy định trong thiết kế.

1.5.3 Kiểm tra, giám sát

1.5.3.1 Công tác kiểm tra, giám sát

Tư vấn giám sát sẽ thực hiện việc giám sát liên tục trong quá trình thi công. Việc giám sát của Tư vấn không làm giảm trách nhiệm của Nhà thầu về đảm bảo chất lượng, tiến độ, và các yêu cầu khác theo quy định của Pháp luật và Hợp đồng.

Tư vấn/Chủ đầu tư có quyền giám sát, kiểm tra bất cứ nội dung nào để đảm bảo rằng Nhà thầu đã thực hiện đúng các nội dung theo yêu cầu. Trường hợp có nghi ngờ về chất lượng hoặc biện pháp an toàn, vệ sinh môi trường, sức khỏe không đảm bảo, Tư vấn giám sát và Đại diện Chủ đầu tư sẽ tạm dừng việc thi công của nhà thầu để khắc phục, xử lý.

Tất cả các bãi đắp phải có lý lịch chi tiết sau khi hoàn công.

Trong quá trình đắp đất đầm theo từng lớp, phải theo dõi kiểm tra thường xuyên quy trình công nghệ, trình tự đắp, bề dày lớp đất rải, số lượt đầm, tốc độ di chuyển của máy, bề rộng phủ vệt đầm, khối lượng thể tích thiết kế phải đạt... Đối với những công

trình chống thấm, chịu áp lực nước, phải kiểm tra mặt tiếp giáp giữa hai lớp đắp, phải đánh xờm kỹ để chống hiện tượng mặt nhăn.

1.5.3.2 Công tác thí nghiệm & hoàn thiện

Kiểm tra chất lượng đất đắp phải tiến hành:

Mô vật liệu: Trước khi khai thác vật liệu, phải lấy mẫu thí nghiệm để kiểm tra lại một số tính chất cơ lý và các thông số chủ yếu khác của vật liệu đối chiếu với yêu cầu thiết kế.

Ở công trình, phải tiến hành kiểm tra thường xuyên quá trình đắp nhằm đảm bảo quy trình công nghệ và chất lượng đất đắp.

Mẫu kiểm tra phải lấy ở những chỗ đại diện và những nơi đặc biệt quan trọng (khe hốc công trình, nơi tiếp giáp, bộ phận chống thấm...).

Phải lấy mẫu phân bố đều trên mặt bằng và mặt cắt công trình, mỗi lớp đắp phải lấy một đợt mẫu thí nghiệm.

Số lượng mẫu phải đủ để đảm bảo tính khách quan và toàn diện của kết luận kiểm tra. Đối với những công trình đặc biệt số lượng mẫu có thể nhiều hơn và do thiết kế quy định.

Chỉ dẫn công tác hoàn thiện:

Tiêu chuẩn chất lượng đầu tiên phải kiểm tra đất đắp là độ chặt đầm nén so với thiết kế.

Sai lệch cho phép của bộ phận công trình đất so với thiết kế không được vượt quá quy định trong bảng sau:

Bảng: Sai lệch cho phép của bộ phận công trình đất so với thiết kế

Tên, vị trí sai lệch	Sai lệch cho phép	Phương pháp kiểm tra
Gờ mép và trục tim công trình	± 0.0500 m	Máy thủy chuẩn
Độ dốc dọc theo tuyến đáy kênh, mương hào hệ thống tiêu nước	± 0.0005 m	Máy thủy chuẩn
Giảm độ dốc tối thiểu của đáy kênh mương và hệ thống tiêu nước	Không cho phép	Máy thủy chuẩn
Tăng độ dốc mái dốc của công trình	Không cho phép	Đo các quãng từng mặt cắt
Giảm độ dốc mái dốc của vật tiêu nước bằng đá hỗn hợp nằm trong đập	± 5 % đến 10 %	Đo các quãng từng mặt cắt
Bề rộng cơ phần đắp	± 0.15 m	Đo cách quãng 50 m
Bề rộng đường hào	± 0.15 m	Đo cách quãng 50 m
Bề rộng kênh mương	± 0.10 m	Đo cách quãng 50 m
Giảm kích thước rãnh tiêu	Không cho phép	Đo cách quãng 50 m
Sai lệch san nền	± 0.0001 m	Máy thủy chuẩn cách quãng 50 m

Phương pháp tiến hành các thí nghiệm để xác định các chỉ tiêu kiểm tra được thực hiện theo các quy định hiện hành của Nhà nước, những trường hợp đặc biệt phải có sự thoả thuận của cơ quan thiết kế.

1.6 CHỈ DẪN KỸ THUẬT THI CÔNG BÊ TÔNG

1.6.1 Tổng quan

Phạm vi áp dụng

Nhà thầu sẽ thực hiện công tác sản xuất bê tông tại công trường hoặc mua bê tông thương phẩm để thi công các hạng mục công trình thể hiện trong thiết kế, theo các quy định trong thiết kế và bản chỉ dẫn kỹ thuật này. Trong phần này nêu chỉ dẫn kỹ thuật của công tác sản xuất và thi công bê tông thông thường đổ tại chỗ và bê tông đúc sẵn.

TT	Hạng mục thi công	Khối lượng (m3)	Ghi chú
1	Khu vực lắp tấm pin		
	- BT B20 đá 1x2 – cọc		

2	Khu vực lắp Inverter		
	- BT B20 đá 1x2 – cọc		
3	Khu vực mố đỡ máng cáp		
	- BT B20 đá 1x2		
4	Móng đặt tủ PCCC		
	- BT B20 đá 1x2		
5	Móng tủ điện tự dùng		
	- BT B20 đá 1x2		
6	Móng tủ điện phân phối tổng		
	- BT B20 đá 1x2		
7	Móng Kios 1600KVA		
	- BT B20 đá 1x2		
8	Móng Kios 2500KVA		
	- BT B20 đá 1x2		

Đệ trình và phê duyệt

Trên cơ sở hồ sơ thiết kế BVTC được duyệt và bản chỉ dẫn kỹ thuật này, Nhà thầu phải lập biện pháp thi công, biện pháp an toàn cho công tác sản xuất và thi công bê tông để Chủ đầu tư chấp thuận.

Nội dung của bản vẽ thiết kế tổ chức thi công sẽ bao gồm nhưng không giới hạn bởi các nội dung chính sau:

- Công nghệ sản xuất bê tông.
- Các chứng chỉ xác nhận sự phù hợp của các loại vật liệu để sản xuất bê tông.
- Cấp phối bê tông gồm 3 loại: B7.5, B15 và B20.
- Phương tiện vận chuyển bê tông từ cơ sở sản xuất đến khối đổ.
- Các bản vẽ chi tiết khối đổ bê tông, vị trí khối đổ, bao gồm cả cốt thép và các chi tiết đặt sẵn trong bê tông.
- Tài liệu CO, CQ của nhà sản xuất, cung cấp và các kết quả thí nghiệm kiểm chứng đối với các loại vật liệu, vật tư sử dụng.
- Nhà thầu phải trình Tư vấn biên bản đổ bê tông. Biên bản phải ghi rõ loại và khối lượng bê tông đã đổ, vị trí đổ, ngày đổ, nhiệt độ môi trường xung quanh, nhiệt độ bê tông được đo khi đổ bê tông, hàm lượng độ ẩm của cốt

liệu, tỉ lệ nước/xi măng, khối lượng cốt liệu và xi măng, khối lượng nước đá bổ sung, nếu có, số mẻ trộn và vị trí lấy mẫu thí nghiệm. Các vị trí khe thi công không có trên bản vẽ cũng phải được đưa vào trong biên bản.

Các tiêu chuẩn áp dụng

Công tác sản xuất và thi công bê tông sẽ áp dụng các tiêu chuẩn chủ yếu sau:

- Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 5574:2018 “Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép - Tiêu chuẩn thiết kế”.
- Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 4453-1995 “Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối: Quy phạm thi công và nghiệm thu”.
- Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 9340-2012 “Hỗn hợp bê tông trộn sẵn – Yêu cầu cơ bản đánh giá chất lượng và nghiệm thu”.
- Một số tiêu chuẩn Việt Nam khác được áp dụng cho các nội dung công tác được nêu cụ thể trong từng phần của bản chỉ dẫn kỹ thuật này.
- Công việc được thực hiện trong phần này phải tuân thủ các quy tắc và tiêu chuẩn hiện hành, đặc biệt, với các mã TCVN, ACI, ASTM, AJI và JIS liên quan và tất cả các quy định hoặc quy chuẩn xây dựng địa phương. Công tác sản xuất và thi công bê tông ngoài các yêu cầu nêu trong bản chỉ dẫn kỹ thuật này phải thực hiện theo các quy định nêu trong các tiêu chuẩn áp dụng nêu trên.

+ Thí nghiệm

- Nhà thầu phải cung cấp đủ lực lượng giám sát, nhân viên thí nghiệm, vật liệu và thiết bị cần thiết để lấy mẫu, thí nghiệm và có thể vận chuyển từ bất cứ vị trí nào trên hiện trường thi công của dự án đến phòng thí nghiệm.
- Trong trường hợp phòng thí nghiệm của Nhà thầu không đáp ứng được các yêu cầu thí nghiệm, các thí nghiệm thường xuyên theo Chỉ dẫn kỹ thuật hoặc đột xuất theo yêu cầu của Tư vấn phải thực hiện tại các phòng thí nghiệm Hợp chuẩn. Chi phí thí nghiệm tại các phòng thí nghiệm Hợp chuẩn do Nhà thầu chi trả.

+ Các yêu cầu về chỉ dẫn kỹ thuật về vật liệu

- Bê tông công trình có các yêu cầu kỹ thuật phù hợp với tiêu TCVN 5574:2018 “Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép - Tiêu chuẩn thiết kế” và các quy định trong cụ thể trong bản vẽ thiết kế và trong bản chỉ dẫn kỹ thuật này.

TT	Hạng mục công tác	Chỉ dẫn kỹ thuật đối với vật liệu
1	Cọc D300 mm, dài 1.5m – sử dụng cho móng cọc - chi tiết kết cấu đỡ tám pin loại 1, loại 2	Bê tông B20 đá 1x2, có cường độ chịu nén dọc trục 11.5Mpa; Riêng móng máy biến áp sử dụng bê tông lót B7.5 đá 1x2, có cường độ nén dọc trục 4.5 Mpa.
2	Cọc D300 mm, dài 1.5m – sử dụng cho móng cọc – giá đỡ Inverter	

3	Bê mặt hoàn lại mảng pin loại 2 khu vực 1, 3, 5
4	Mố đỡ máng cáp
5	Móng đặt tủ PCCC
6	Móng đặt tủ điện
7	Móng Kios 1600KVA
8	Móng Kios 2500KVA

- Mác của bê tông theo cường độ chịu nén theo các tuổi khác nhau được ghi trong các bản vẽ thiết kế. Trong quá trình thi công, theo điều kiện thực tế của khối đổ, tuổi bê tông có thể được Tư vấn điều chỉnh tại hiện trường cho phù hợp.
- Các phương pháp thử các tính chất của bê tông được quy định trong Tiêu chuẩn TCVN 3105:1993 đến TCVN 3119:1993; TCVN 9338:2012; TCVN 9357:2012;
- TCVN 10303:2014.

1.6.2 Xi măng

Tổng quan

Xi măng phải là xi măng Pooc-lăng thông thường (OPC), hoặc xi măng pooc-lăng hỗn hợp, hoặc xi măng pooc-lăng bền sunfat, phù hợp với QCVN 16: 2023 / BXD hoặc các tiêu chuẩn tương đương và phải được lấy từ nguồn được Chủ đầu tư / Tư vấn phê duyệt.

Xi măng póc lăng bền sunfat tuân thủ theo tiêu chuẩn ASTM C150 loại II hoặc V (hoặc loại tương đương đã được phê duyệt) dựa trên kết quả kiểm tra phân tích nước ở giai đoạn thực hiện sẽ được thi công cho tất cả các nền móng, công trình phụ ngập nước hoặc tiếp xúc với nước biển / nước ngầm.

Lưu trữ bảo quản

Xi măng phải được bảo quản cách mặt đất trong một kết cấu khô ráo, kín gió, thông gió, có đủ điều kiện để ngăn chặn sự hấp thụ hơi ẩm và dễ dàng tiếp cận để kiểm tra và nhận biết. Xi măng phải được sử dụng theo thứ tự được giao đến công trường và xi măng lưu kho quá 30 ngày sẽ không được sử dụng. Xi măng đóng bao không được xếp cao hơn 14 bao.

Lấy mẫu và Kiểm tra

Xi măng phải được lấy mẫu phù hợp với các yêu cầu trong QCVN 16: 2010 / BXD hoặc tương đương và được thử nghiệm bởi phòng thí nghiệm được công nhận hoặc cơ quan thử nghiệm được Chủ đầu tư chấp thuận. Tất cả các thử nghiệm phải được thực hiện dưới sự giám sát của Chủ đầu tư và với chi phí của Nhà thầu. Không có xi măng nào sẽ được vận chuyển cho đến khi có thông báo của Chủ đầu tư rằng kết quả thử nghiệm đạt yêu cầu.

TCVN 6260:2020	Xi măng poóc lăng hỗn hợp - Yêu cầu kỹ thuật
TCVN 6016:2011	Xi măng – Phương pháp thử – Xác định cường độ
TCVN 6017:2015	Xi măng - Phương pháp thử - Xác định thời gian đông kết và độ ổn định thể tích
TCVN 141:2023	Xi măng Póoc Lăng – Phương pháp phân tích hóa học
TCVN 8877:2011	Xi măng - Phương pháp thử - Xác định độ nở
TCVN 7445-1:2004	Yêu cầu kỹ thuật xi măng giềng khoan chủng loại G Phần 1: Phương pháp thử
TCVN 7445-2:2004	Xi măng giềng khoan chủng loại G - Phần 2: Phương pháp thử

1.6.3 Cốt liệu bê tông

Tổng quan

Thuật ngữ "cốt liệu mịn" có nghĩa là phần cốt liệu có kích thước tối đa là 4.8 mm, bao gồm cát tự nhiên hoặc cát sản xuất. Cốt liệu mịn phải được chuyển đến trạm trộn ở trạng thái có độ ẩm đồng đều và không đổi.

Thuật ngữ "cốt liệu thô" đề cập đến phần cốt liệu có kích thước tối thiểu là 4.8mm và kích thước tối đa là 3.8 cm và bất kỳ kích thước nào, hoặc phạm vi kích thước, trong giới hạn đó.

Cốt liệu thô phải bao gồm sỏi, sỏi hoặc đá dăm, hoặc kết hợp cả hai. Dữ liệu về nguồn đá sỏi sẽ được Chủ đầu tư phê duyệt. Cốt liệu thô sẽ được chuyển đến trạm trộn ở trạng thái có độ ẩm đồng đều và không đổi.

Cốt liệu mịn

TCVN 5770:2006	Cốt liệu cho bê tông và vữa – Yêu cầu kỹ thuật
TCVN 7572-(1-:-15):2006	Cốt liệu cho bê tông và vữa – Phương pháp thử - phần 1 lấy mẫu
ASTM C128	Phương pháp thí nghiệm cốt liệu cát cho bê tông
ASTM C40-04	-nt-
ASTM C136-06	-nt-
ASTM C128-07	-nt-
ASTM C117-04	-nt-
ASTM C123-98	-nt-

Cốt liệu mịn phải bao gồm các mảnh vỡ của đá cứng, sạch và cát có các thành phần bong tróc sẽ không được chấp nhận.

Số lượng tối đa của các chất có hại trong cốt liệu mịn không được vượt quá các giới hạn sau đây:

	<u>% theo trọng lượng</u>
Vật liệu đi qua sàng N ^o 200 (ASTM C-117)	3.0
Than đá và than non (ASTM C-123)	1.0
Đất sét cục (ASTM C-142)	1.0
Tổng các chất khác như kiềm, mica, ngũ cốc và mùn	1.0

Tổng tỷ lệ phần trăm của tất cả các chất độc hại không được vượt quá 5 phần trăm trọng lượng.

Cốt liệu mịn không đáp ứng các yêu cầu sau sẽ bị loại:

(a) Khối lượng riêng khô bề mặt bão hòa, được xác định theo ASTM C 128, không được nhỏ hơn 2.60 hoặc khối lượng riêng khô tuyệt đối không được nhỏ hơn 2.5.

(b) Tạp chất hữu cơ không được có với số lượng tạo ra màu đậm hơn tiêu chuẩn thử nghiệm ASTM C 40 đối với các tạp chất hữu cơ.

(c) Độ bền hóa học và / hoặc vật lý của cốt liệu phải được xác nhận là không gây ra bất kỳ tác động có hại nào dựa trên kết quả của các bài kiểm tra độ bền hóa học và / hoặc vật lý theo tiêu chuẩn ASTM C 289 và / hoặc ASTM C 227 và / hoặc tài liệu đính kèm JIS A 53087,8 (thử nghiệm phản ứng kiềm-tổng hợp) hoặc tương đương.

(d) Tỷ lệ nước hấp thụ bằng hoặc nhỏ hơn 3.5%.

Cấp phối và độ đồng đều của cốt liệu mịn phải tuân theo các yêu cầu sau khi được phân phối đến máy trộn:

Cỡ sàng		% theo trọng lượng đi qua
(mm)	U.S	
9.5	3/8	100
4.76	No. 4	95 – 100
1.2	No. 16	50 – 85
0.297	No. 50	10 – 30
0.15	No. 100	2 - 10

Ngoài các giới hạn cấp phối được nêu ở trên, cốt liệu mịn khi được đưa đến máy trộn phải có mô đun độ mịn không nhỏ hơn 2.30 nhưng không lớn hơn 2.80. Việc phân loại cốt liệu mịn phải được kiểm soát sao cho mô đun độ mịn của ít nhất chín trong số mười mẫu thử, khi được đưa đến máy trộn, không được chênh lệch quá 10 phần trăm so với mô đun độ mịn trung bình của tất cả các mẫu trước đó.

Theo lựa chọn của Nhà thầu, cấp phối mịn có thể là sự kết hợp của hai hoặc nhiều phân loại hoặc kích cỡ, nhưng tổ hợp kết quả phải có cấp độ đồng nhất trong các giới hạn quy định ở trên.

Cốt liệu thô

TCVN 5770:2006	Cốt liệu cho bê tông và vữa – Yêu cầu kỹ thuật
TCVN 7572-(1:-15): 2006	Cốt liệu cho bê tông và vữa – Phương pháp thử - phần 1 lấy mẫu
ASTM C127-07	Phương pháp thí nghiệm cốt liệu đá dăm cho bê tông
ASTM C127	Phương pháp thí nghiệm cốt liệu đá dăm cho bê tông
ASTM C29-07	-nt-
ASTM C142-04	-nt-
ASTM C131-03	-nt-
ASTM C117-04	-nt-
ASTM C123-04	-nt-

Cốt liệu thô phải bao gồm các mảnh đá cứng, sạch, chắc, bền phù hợp với các yêu cầu của ASTM C 33.

Số lượng tối đa của các chất có hại trong cốt liệu thô không được vượt quá các giới hạn sau:

	<u>% Theo trọng lượng</u>
Vật liệu lọt qua sàng N ⁰ 200 (Tiêu chuẩn ASTM liên quan)	1.0
Hạt mềm	2.0
Than đá và than non (ASTM C-123)	1.0
Cục sét (ASTM C-142)	0.25
Các chất có hại khác	1.0

Tổng phần trăm các chất có hại trong mỗi phần thái vào máy trộn không được vượt quá 3 phần trăm trọng lượng:

Cốt liệu thô không đáp ứng các yêu cầu sau sẽ bị loại:

- (a) Trong các thử nghiệm mài mòn sử dụng máy Los Angeles, tỷ lệ mài mòn không được vượt quá 40% sau 500 vòng quay (ASTM C 131)
- (b) Trọng lượng riêng không được nhỏ hơn 2,60 (ASTM C 127).

- (c) Độ bền hóa học và / hoặc vật lý của cốt liệu phải được xác nhận là không gây ra bất kỳ tác động có hại nào dựa trên kết quả của thử nghiệm độ âm hóa học và / hoặc vật lý theo tiêu chuẩn ASTM C 289 và / hoặc ASTM C 227 và / hoặc JIS A 5308 đính kèm 7, 8 (thử nghiệm phản ứng tổng hợp kiềm) hoặc tương đương.
- (d) Tỷ trọng khô tuyệt đối không được nhỏ hơn 2.5g / cm³
- (e) Tỷ lệ nước hấp thụ bằng hoặc nhỏ hơn 3.0%
- (f) Cốt liệu thô phải được phân loại tốt từ mịn đến thô. Nó phải được tách thành hai nhóm kích thước sau đây và được phân loại như đã chỉ ra:

Kích thước sàng Tiêu chuẩn Mỹ	Theo trọng lượng đi qua cho mỗi kích thước	
Lưới vuông 50.8 mm	19 mm	38 mm
310.1 mm		100
25.4 mm	100	90 - 100
19.1 mm	90 - 100	20 - 55
9.5 mm (3/8)	20-55	0 - 10
4.76 mm (No. 4)	0 - 10	0 - 5
2.38 mm (No. 8)	0 - 5	

Trừ khi có hướng dẫn khác, kích thước tối đa của cốt liệu thô được sử dụng trong các bộ phận khác nhau của công trình phải như sau:

Kích thước tối đa	Sử dụng chung
38 mm	Bê tông nặng Tường và tấm bê tông nặng, Bản tường và dầm từ 0.3 đến 0.75m
19 mm	Tường mỏng, bản và dầm dày dưới 0.3m

Kích thước của cốt liệu thô phải tuân theo các tiêu chuẩn hiện hành. Chiều dày tối thiểu của bê tông lót không nhỏ hơn 50mm.

Bảo quản cốt liệu

Cốt liệu phải được bảo quản theo cách để ngăn chặn việc đưa bất kỳ vật liệu lạ nào vào bê tông, trộn lẫn với các kích thước riêng biệt trước khi trộn, tách lớp hoặc vỡ bề quá mức. Không có thiết bị kéo bùn nào được vận hành trên các đống chứa và khu vực dự trữ phải được bố trí các phương tiện thoát nước phù hợp.

Kiểm soát độ ẩm

Độ ẩm tự do của cốt liệu mịn và nhóm cốt liệu thô có kích thước nhỏ nhất, khi đưa đến máy trộn, phải được kiểm soát sao cho không vượt quá 4% và 2% tương ứng, được biểu thị bằng phần trăm trọng lượng của cốt liệu khô bề mặt bão hòa. Ngoài ra, lượng ẩm tự nhiên trong cốt liệu mịn và kích thước nhỏ nhất của cốt liệu thô không được lớn hơn 0.5% trong bất kỳ một giờ vận hành trạm trộn nào và sự thay đổi độ ẩm không được quá 2% trong thời gian 80 giờ vận hành trạm trộn. Độ ẩm của các cỡ cốt liệu khác phải được kiểm soát để cốt liệu được chuyên đến máy trộn với lượng ẩm tự nhiên và sự thay đổi độ ẩm ít nhất có thể. Nhà thầu phải hoàn thành việc kiểm soát độ ẩm cần thiết bằng cách thoát nước tự nhiên cho các khu vực lưu trữ, các thiết bị khử nước cơ học hoặc các phương pháp khác như được Chủ đầu tư chấp thuận.

Lấy mẫu và Kiểm tra

Mẫu cốt liệu phải được phê duyệt trước khi thử nghiệm.

Trong quá trình thi công, Nhà thầu phải cung cấp các mẫu cốt liệu, được lấy theo quy trình lấy mẫu ASTM và phải thực hiện các thử nghiệm theo yêu cầu với tần suất nêu trong bảng sau.

Mục	Tần suất
<u>Cốt liệu mịn</u>	
(1) Phân tích rây	một lần một ngày
(2) Kiểm tra độ ẩm bề mặt	hai lần một ngày
(3) Tạp chất hữu cơ	một lần một tháng
(4) Kiểm tra thành phần hóa học và / hoặc vật lý	một lần tại nguồn
(5) Kiểm tra mẫu đất sét	một tháng một lần
<u>Cốt liệu thô</u>	
(1) Phân tích rây	một tháng một lần
(2) Kiểm tra trọng lượng riêng	một tháng một lần
(3) Kiểm tra mẫu đất sét	một tháng một lần
(4) Kiểm tra mài mòn	một tháng một lần
(5) Kiểm tra thành phần hóa học và / hoặc vật lý	hai lần một năm

Độ ẩm bề mặt của cốt liệu phải được xác định theo tiêu chuẩn ASTM liên quan và được sử dụng để điều chỉnh lượng nước được sử dụng để trộn.

1.6.4 Nước để trộn

Nước trộn phải sạch tự nhiên và không có lượng phù sa, chất hữu cơ, kiềm, muối hoặc các tạp chất khác có thể gây khó chịu.

Giới hạn độ đục 2.000 phần triệu được quy định cho nước trộn. Việc đo độ đục phải được thực hiện theo quy định tại Bảng 01 của tiêu chuẩn TCVN 4506: 2012 Nước cho bê tông và vữa - Quy cách kỹ thuật hoặc tương đương.

TCVN 4506:2012	Nước cho bê tông và vữa – Yêu cầu kỹ thuật
----------------	--

1.6.5 Phụ gia

Ngoại trừ các phụ gia được chỉ định trong Đặc điểm kỹ thuật, các Phụ gia sẽ chỉ được áp dụng khi có sự chấp thuận trước bằng văn bản của Chủ đầu tư.

Tất cả các phụ gia phải tuân thủ các yêu cầu trong QCVN 16: 2023 / BXD.

Khi việc sử dụng phụ gia được hướng dẫn hoặc phê duyệt, nó phải được thêm riêng vào hỗn hợp bê tông và, bất cứ khi nào có thể, phải được nhà sản xuất cung cấp ở dạng lỏng sẵn sàng sử dụng.

TCVN 8826:2011	Phụ gia hóa học cho bê tông
----------------	-----------------------------

1.6.6 Thiết kế cấp phối

Nhà thầu phải thiết kế cấp phối của từng loại bê tông có tính đến cường độ, độ bền và khả năng thi công cần thiết.

Nhà thầu thuê một phòng thí nghiệm độc lập, được công nhận để thực hiện các thử nghiệm thiết kế cấp phối bê tông thử nghiệm và xác định tỷ lệ cấp phối tối ưu. Kết quả của các thử nghiệm này phải thiết lập tỷ lệ trộn của các thành phần quy định cho từng loại mác bê tông.

TCVN 5574:2018	Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép - Tiêu chuẩn thiết kế
----------------	---

1.6.7 Loại bê tông

Chất lượng bê tông sẽ tuân theo các yêu cầu quy định trong TCVN 3105:2022 hoặc tương đương sẽ được sử dụng.

Loại bê tông được sử dụng trong mỗi kết cấu phải được quy định trong Bản vẽ thi công.

Loại kết cấu bê tông	Cường độ nén mẫu trụ 28 ngày
Kết cấu bê tông móng & cọc B20	25 Mpa
Bê tông lót móng B7.5	10 Mpa

Các loại mác bê tông khác sẽ được đề trình trong giai đoạn thi công nếu có và được phê duyệt về đặc tính của nó trước khi cho phép triển khai thi công.

1.6.8 Trạm trộn

Thiết bị

Các thùng riêng biệt sẽ được cung cấp trong trạm trộn bê tông cho cốt liệu mịn, các kích cỡ khác nhau của cốt liệu thô và cho xi măng rời khi được sử dụng.

Cốt liệu phải được cân trong các thùng trọng lượng riêng biệt với các cân riêng lẻ, hoặc cộng dồn trong một thùng cân với một cân đơn. Xi măng rời phải được cân trên một máy cân riêng. Nước có thể được đo bằng trọng lượng hoặc tính theo thể tích.

Vật liệu được chuyển đến trạm trộn phải có độ chính xác trong giới hạn sau:

Vật liệu	% theo trọng lượng
Xi măng	1.0
Nước	1.0
Cốt liệu	2.0
Phụ gia	3.0

Trộn

Hỗn hợp bê tông phải được trộn đạt giới hạn bọt khí đã được phê duyệt.

Các giai đoạn trộn được chỉ định dựa trên sự kiểm soát tốc độ quay của máy trộn và trên phần mềm điều khiển. Thời gian trộn sẽ được tăng lên nếu hoạt động nạp cốt liệu và trộn không tạo ra sự đồng nhất cần thiết của thành phần và độ sụt.

Máy trộn phải quay với tốc độ đồng đều sau khi tất cả nguyên liệu đã được đưa vào bên trong và không được quay hoặc vận hành vượt quá công suất và tốc độ do nhà sản xuất khuyến nghị. Không được phép trộn quá nhiều yêu cầu thêm nước để duy trì độ sụt cần thiết của bê tông.

- Thời gian trộn: Việc trộn bê tông phải được thực hiện liên tục trong khoảng thời gian không ít hơn thời gian nhà sản xuất máy trộn đề nghị trong lý lịch máy. Thời gian trộn tối thiểu mà nhà sản xuất thiết bị đề nghị tùy thuộc vào vật liệu đưa vào máy trộn theo phương pháp tạo thuận lợi cho việc pha trộn có hiệu quả và tùy thuộc vào khả năng hoạt động của máy trộn với vận tốc thiết kế.
- Trình tự nạp vật liệu: Trình tự nạp vật liệu cũng như thời gian trộn đối với mỗi loại bê tông cụ thể cần phải được xác định thông qua việc thí nghiệm trộn thử để đảm bảo hỗn hợp bê tông khi ra khỏi máy trộn có thành phần và độ dẻo đồng nhất cũng như giữa mẻ này với mẻ khác.
- Nếu vì một lý do nào đó phải ngừng trộn trong thời gian lớn hơn 1 giờ thì trước khi ngừng phải rửa thùng trộn bằng cách đổ nước và cốt liệu lớn vào quay cho đến khi mặt trong của thùng trộn sạch hoàn toàn.
- Trong quá trình trộn, để tránh vữa xi măng đông kết bám vào thùng trộn, cứ sau một khoảng thời gian công tác 2 giờ lại phải đổ vào thùng cốt liệu lớn và nước đúng liều lượng đã quy định, quay thùng trộn trong 5 phút sau đó cho tiếp xi măng và cát với liều lượng như một cối trộn bình thường và công tác trộn tiếp tục như trước.

1.6.9 Ván khuôn

Tổng quan

Nhà thầu phải thiết kế, cung cấp, lắp dựng và gỡ bỏ tất cả các ván khuôn và chống giữ ván khuôn, bao gồm tất cả các vật liệu, thiết bị và nhân công cần thiết để đúc tại vị trí các kết cấu và bề mặt bê tông được quy định trong tài liệu

này và trên bản vẽ. Ván khuôn phải được thiết kế phù hợp với TCVN 4453: 1995.

Tất cả ván khuôn sẽ được xếp vào loại công trình tạm thời của tiêu chuẩn này sẽ được áp dụng. Ván khuôn phải đủ chắc chắn để chịu được, không bị biến dạng, tất cả các áp lực do đúc và rung chuyển của bê tông và phải được cố định cứng và chính xác ở vị trí.

Ván khuôn phải được gắn chặt để tránh mất vữa xi măng và các bề mặt tiếp xúc với bê tông phải nhẵn đồng đều và không có khuyết tật cục bộ.

Thanh liên kết

Các thanh giữ phải là thanh kim loại hoặc bu lông. Các thanh giữ ván khuôn không được để lại các lỗ không đều hoặc dẫn đến các vết sửa chữa có thể làm mất đi các lớp hoàn thiện đã thể hiện ra.

Sau khi tháo bỏ các ván khuôn, các thanh giằng dạng nhúng phải được cắt không dưới 3 cm dưới mặt đã tạo hình của bê tông, ngoại trừ trường hợp cho phép loại hoàn thiện kiểu F1, trong trường hợp đó, các thanh giằng dạng có thể được cắt tại bề mặt đã được tạo hình của bê tông.

Làm sạch và bôi trơn các ván khuôn mẫu

Khi bê tông được đổ vào các ván khuôn, bề mặt bên trong của các ván khuôn không được có vữa hoặc các vật liệu lạ khác lẫn vào. Trước khi lắp đặt, các bề mặt ván khuôn phải được quét dầu mặt trong ván khuôn. Quét dầu các mặt ván khuôn không được tạo ra sự hư hỏng hoặc vết bẩn hóa học trên bề mặt bê tông.

Tháo dỡ ván khuôn

Ván khuôn không được tháo ra cho đến khi bê tông đã đông cứng hoàn toàn. Thời gian tối thiểu trước khi tháo ván khuôn phải theo quy định trong ACI 347, hoặc theo chỉ dẫn trên cơ sở hồ sơ hiện trường và kết quả thử nghiệm mẫu nén bê tông.

Thông báo trước sẽ được lưu ý trước khi tháo ván khuôn ra khỏi khối đổ.

Hoàn thiện ván khuôn

Vật liệu và biện pháp làm ván khuôn phải có khả năng đạt được các lớp hoàn thiện tiếp theo cho các bề mặt được tạo hình.

Lớp	Dung sai cục bộ tối đa (mm)	
Hoàn thiện	Đột ngột	Dần dần
Móng	-6, +6	-12, +12
Móng	Không quy định	-6, +6

Lớp hoàn thiện móng là lớp hoàn thiện thô cơ bản thích hợp cho các bề mặt ẩn hoặc bị chôn vùi và sẽ áp dụng cho các bề mặt được tạo hình mà không có lớp hoàn thiện nào khác được chỉ định.

Lớp hoàn thiện móng phải phù hợp với các bề mặt tiếp xúc lâu dài với tầm nhìn. Các bề mặt ván khuôn phải tạo ra một bề mặt đồng đều, dày đặc với bê tông với mô hình đều đặn của các mối nối ngang và dọc cách nhau không dưới 600 mm trừ khi có quy định hoặc hướng dẫn khác.

Tái sử dụng ván khuôn

Việc sử dụng lại ván khuôn phải được kiểm tra theo các yêu cầu sau:

(a) Trước khi sử dụng lại, ván khuôn phải được kiểm tra cẩn thận để đánh giá các yêu cầu về vệ sinh và sửa chữa cần thiết để đạt được độ hoàn thiện bê tông quy định. Các lỗ từ bu lông và thanh giằng phải được cấm cẩn thận trơn tru và bằng phẳng với bề mặt ván khuôn tạo hình.

(b) Việc sử dụng lại các ván khuôn không được làm chậm trễ hoặc thay đổi tiến độ đổ bê tông so với tiến độ có thể đạt được nếu tất cả các mẫu đều là mới và việc sử dụng lại các ván khuôn sẽ không làm cho ván khuôn kém ổn định hơn cũng như độ hoàn thiện hoặc bề ngoài kém chấp nhận được đối với bề mặt đã được tạo hình.

1.6.10 Cốt thép cho bê tông

Tổng quan

Phần này quy định các yêu cầu đối với việc cung cấp, chế tạo và lắp đặt cốt thép thanh cho bê tông đúc tại chỗ, bao gồm tất cả các vật liệu và biện pháp cần thiết để hoàn thiện cốt thép như thể hiện trên bản vẽ và quy định ở đây.

TT	Hạng mục thi công	Khối lượng (Kg)	Ghi chú
1	Khu vực lắp tấm pin		
	- Cốt thép D<10 – cọc		
2	Khu vực lắp Inverter		
	- Cốt thép D<10 – cọc		
3	Móng cột chống sét		
4	Mố đỡ máng cáp		
5	Móng đặt tủ PCCC		
6	Móng đặt tủ điện		
7	Móng Kios 1600KVA		
8	Móng Kios 2500KVA		

Đặc tính kỹ thuật

Các chất lượng cốt thép sau đây phù hợp với QCVN 07: 2019 / BKHCN hoặc tương đương sẽ được sử dụng.

- Thanh thép tròn trơn: Tối thiểu. Cường độ chịu kéo 300 MPa (TCVN 1651-1: 2018 Cấp CB300-T hoặc JIS 3112 cấp SD295)
- Thanh thép vân: Tối thiểu. Cường độ chịu kéo 400 MPa (TCVN 1651-2: 2018)
- Cấp CB400-V hoặc JIS 3112 cấp SD390.
- Dây để buộc cốt thép phải là dây lưới sắt N0 16 trở lên.
- Giá đỡ thanh thép, cục kê và đệm lót phải được Nhà thầu lựa chọn để duy trì lớp phủ bê tông quy định và tránh ăn mòn thép.

Giao hàng và lưu trữ

Các thanh thép được chuyển đến hiện trường xây dựng phải được mã hóa, có màu hoặc được gắn thẻ ghi nội dung phù hợp theo kích thước và chiều dài.

Các thanh cốt thép phải được bảo quản cách mặt đất và được phân biệt theo kích thước, chiều dài và loại. Khu vực bảo quản phải sạch sẽ, nơi khô ráo.

Gia công chế tạo cốt thép

Chế tạo cốt thép được chuẩn bị theo nội dung hướng dẫn thực hành tiêu chuẩn ACI về chi tiết kết cấu bê tông cốt thép. Trước khi lắp đặt cốt thép, Nhà thầu phải đệ trình bản vẽ chế tạo cắt, uốn thanh thép để Chủ đầu tư kiểm tra.

Tất cả quá trình chế tạo phải tuân thủ nghiêm ngặt các bản vẽ và danh sách các thép uốn đã được phê duyệt và phải đáp ứng các dung sai chế tạo sau:

Chiều dài cắt	± 25 mm
Độ sâu của thanh	- 12 mm
Kẹp nối, dây buộc và xoắn ốc	± 12 mm Vị trí của tất cả các khúc
Khúc uốn khác	± 12 mm

Lắp đặt

Trước khi lắp đặt, tất cả cạnh bản của máy cắt, uốn, rỉ sét, dầu, sơn và bất kỳ lớp phủ nào khác có thể phá hủy hoặc làm giảm liên kết giữa thép và bê tông phải được loại bỏ.

Tất cả các cốt thép phải được lắp đặt, chắc chắn và chống đỡ theo đúng bản vẽ và danh sách các thanh uốn đã được phê duyệt. Lắp đặt đặt dung sai cho cốt thép phải phù hợp với ACI 117.

Việc kiểm tra lắp đặt thép phải được thực hiện trước khi chuyển sang các bước thi công khác.

1.6.11 Bê tông đổ tại chỗ

Chuẩn bị cho việc đổ bê tông

Tất cả nước, gỗ vụn và các mảnh vụn khác phải được loại bỏ khỏi các khu vực cần đổ bê tông và làm sạch các khu vực đó để đảm bảo bê tông được đổ đúng

vị trí và liên kết. Các bề mặt ván khuôn phải được bôi dầu và các lớp phụ âm, nhưng không ướt, khi đổ bê tông.

Khi bê tông tươi được đổ trên bê tông đã ninh kết, một lớp vữa dày 1,0 cm phải được rải trên bề mặt bê tông khô trước khi đổ bê tông mới. Vữa phải chứa cùng tỷ lệ cát và xi măng như hỗn hợp bê tông. Chất liên kết, có thể được sử dụng, phải tuân theo ACI 224.3R.

Tại các mối nối thi công, bề mặt bê tông phải được tạo nhám bằng tia nước có áp cao, sau khi đạt độ đông kết cuối cùng nhưng không quá 12 giờ kể từ khi hoàn thành việc đổ bê tông, để cốt liệu lộ ra.

Tất cả các thiết bị và vật liệu cần thiết để đổ, rung, hoàn thiện và bảo dưỡng bê tông thích hợp phải có sẵn trước khi đổ bê tông.

Tất cả các điều kiện về an toàn của công trường trước khi đổ phải được kiểm tra bao gồm độ bền của ván khuôn, kết cấu chống, đỡ. Điều kiện chiếu sáng và an toàn cung cấp điện phải được xác nhận và kiểm tra trước khi đổ bê tông.

Vận chuyển bê tông

Nhiệm vụ vận chuyển bê tông từ trạm trộn đến các vị trí đổ bê tông không bị tách rời hoặc mất thành phần và ở điều kiện khả thi chấp nhận được. Thiết bị vận chuyển phải có đủ năng lực để hoàn thành công việc trong tiến độ khối lượng khối đổ đã thiết lập.

Chỉ được phép vận chuyển bằng máy trộn xe tải khi máy trộn và hoạt động của chúng sao cho bê tông đồng nhất về độ đặc và cấp phối trong suốt mẻ trộn. Bất kỳ bê tông nào được giữ lại trong bồn trộn xe tải cần thêm nước để cho phép đổ đạt yêu cầu sẽ không được sử dụng.

Về nguyên tắc, thời gian vận chuyển bê tông tươi, bao gồm cả thời gian trộn và đổ bê tông sẽ không quá 1,5 giờ.

Đổ bê tông

Đổ bê tông cột và tường

- Cột có chiều cao nhỏ hơn 5m và tường có chiều cao nhỏ hơn 3m thì nên đổ liên tục.
- Cột có kích thước cạnh nhỏ hơn 40cm, tường có chiều dày nhỏ hơn 15cm và các cột có tiết diện bất kỳ nhưng có đai cốt thép chùng chéo thì nên đổ bê tông liên tục trong từng giai đoạn có chiều cao 1,5m.
- Cột cao hơn 5m và tường cao hơn 3m nên chia làm nhiều đợt đổ bê tông, nhưng phải bảo đảm vị trí và cấu tạo mạch ngừng thi công hợp lý.
- Hỗn hợp Bê tông trong từng đoạn được san thành lớp và đầm bằng đầm dùi trong hoặc đầm gấn ngoài cốp pha .
- Trước khi đổ Bê tông vào đáy tường, cột cần phải đổ một lớp đệm bằng vữa xi măng có thành phần 1 : 2 đến 1 : 3, dày 5cm để ngăn ngừa hiện tượng tập trung cốt liệu lớn ở đáy khi đổ hỗn hợp Bê tông.

Khi đổ Bê tông cột và tường phải thực hiện các yêu cầu sau:

- Bê tông phải rơi tập trung ở giữa khuôn để không chạm vào cốp pha, cốt thép.
- Công tác san, đầm cần tiến hành từ 2 bên cốp pha vào giữa. Ngoài việc sử dụng đầm rung, tại các góc cần phải hỗ trợ thêm bằng đầm tay.
- Các tường hay trụ nằm trên cùng một móng thì cần đổ Bê tông cân xứng cả 2 bên để tránh hiện tượng lún không đều của móng.
- Các tường hay trụ nằm trên cùng một móng thì cần đổ Bê tông cân xứng cả 2 bên để tránh hiện tượng lún không đều của móng.

Đổ bê tông đầm, bản sàn

- Khi cần đổ liên tục bê tông đầm, bản toàn khối với cột hay tường, trước hết đổ xong cột hay tường, sau đó dừng lại 1 giờ - 2 giờ để bê tông có đủ thời gian co ngót ban đầu, mới tiếp tục đổ bê tông đầm và bản. Trường hợp không cần đổ bê tông liên tục thì mạch ngừng thi công ở cột và tường đặt cách mặt dưới của đầm và bản từ 2cm – 3cm.
- Đổ bê tông đầm (xà) và bản sàn phải được tiến hành đồng thời. Khi đầm, sàn và các kết cấu tương tự có kích thước lớn (chiều cao lớn hơn 80cm) có thể đổ riêng từng phần nhưng phải bố trí mạch ngừng thi công thích hợp theo quy định.

Đầm bê tông

Bê tông phải được đầm bằng máy đầm rung cơ học chạy bằng điện hoặc khí nén.

Nhà thầu phải trình Chủ đầu tư phê duyệt các thông số kỹ thuật của đầm rung, ít nhất 30 ngày trước khi đổ bê tông đầu tiên.

Các công nhân phải từ từ nhúng và rút máy rung theo phương thẳng đứng với khoảng cách từ 30 cm đến 50 cm, với khoảng thời gian rung từ 10 đến 15 giây cho mỗi lần thâm nhập và sẽ xuyên sâu vào lớp bê tông bên dưới. Máy rung không được tiếp xúc với cốt thép hoặc các bộ phận đặt sẵn trong bê tông.

Trong trường hợp không thể sử dụng máy rung dùi, bê tông phải được đầm bằng máy rung cho các ván khuôn, được gắn cứng vào bên ngoài của ván khuôn, hoạt động ở tốc độ không dưới 8.000 xung / phút.

Bảo dưỡng

Bảo dưỡng bê tông phải theo tiêu chuẩn TCVN 8828: 2011 và / hoặc tiêu chuẩn tương đương. Bề mặt bê tông phải được giữ ẩm liên tục ít nhất 7 ngày sau khi thi công. Việc bảo dưỡng ban đầu đối với các bề mặt tiếp xúc phải được thực hiện bằng cách phun nước phun sương được bố trí sao cho tất cả các bề mặt được bảo dưỡng liên tục ẩm, hoặc bằng một lớp vải bố được giữ ẩm liên tục. Tưới nước bằng tay sẽ không được sử dụng trừ khi kết hợp với phương pháp thay thế bằng vải bao bố.

Các ván khuôn có khả năng mất độ ẩm, chẳng hạn như ván khuôn bằng ván ép, phải thường xuyên được tưới nước để tránh mất độ ẩm từ các bề mặt đã hình thành của bê tông.

Hợp chất đông rắn tuân theo ASTM C309 có thể được sử dụng và phải được áp dụng theo đúng khuyến nghị của nhà sản xuất. Việc sử dụng các hợp chất đông rắn có thể không được phép khi yêu cầu lát gạch, sơn hoặc các hoạt động hoàn thiện đặc biệt khác, hoặc đối với bê tông tiếp xúc với nơi quan trọng.

Khe thi công

Khe thi công

- Khe thi công phải đặt ở vị trí mà lực cắt và mômen uốn tương đối nhỏ, đồng thời phải vuông góc với phương truyền lực nén vào kết cấu. Vị trí của khe thi công được chỉ ra trong Thiết kế. Nhà thầu có thể thỏa thuận thay đổi vị trí của khe thi công cho phù hợp với quy trình xây dựng của nhà thầu và phải được đồng ý của Tư vấn trước khi triển khai thi công.
- Bề mặt bê tông ở các khe thi công phải được xử lý nhám để tạo liên kết tốt giữa các khối đổ. Cách thức xử lý nhám bề mặt khe thi công quy định như sau:

+ Ngay sau khi xi măng đã ninh kết ban đầu, dùng tia nước hoặc nước trộn khí với áp lực thấp hoặc dùng bàn chải sắt để làm nhám bề mặt bê tông. Nếu dưới tác dụng của tia nước mà mặt bê tông bị xói sâu quá 2cm hoặc có những hố xói cá biệt sâu hơn thì phải tạm ngừng phun chờ cho bê tông tăng thêm cường độ mới được tiếp tục.

+ Khi cường độ bê tông đạt 15 -:- 25 kg/cm² có thể dùng bàn chải máy hoặc bàn chải sắt chải sạch lớp màng mỏng xi măng để trợ đá ra và sau đó dùng vòi phun nước rửa sạch. Tia nước phun chỉ có nhiệm vụ làm sạch lớp vữa mới chải, không được xói động mạnh đến đá.

+ Khi cường độ bê tông đạt đến 50 -:- 100 kg/cm² thì có thể đánh xòm bằng các công cụ cơ học hoặc dùng máy phun hỗn hợp nước + cát và sau đó rửa sạch bằng tia nước. Khi đánh xòm phải dùng các công cụ không gây rạn, nứt, trơ hoặc bật cốt thép trên bề mặt bê tông.

Khe co giãn nhiệt

Vị trí và kết cấu khe co giãn nhiệt giữa các khối Bê tông được chỉ định trên các bản vẽ thiết kế. Nhà thầu phải tiến hành thi công khe co giãn nhiệt đúng theo quy định trong thiết kế và chỉ dẫn của Tư vấn.

Cốt thép và các kết cấu kim loại khác gắn cố định trong Bê tông không được phép liên tục qua khe co giãn nhiệt trong bất kỳ trường hợp nào. Hai bề mặt đối diện hình thành khe co giãn nhiệt phải cách ly hoàn toàn với nhau.

Khối Bê tông tạo mặt thứ 2 của khe co giãn nhiệt chỉ được đổ sau khi Bê tông ở mặt thứ 1 của khe co giãn nhiệt đã hoàn toàn đông cứng.

Nghiệm thu bê tông

Dung sai

Các tuyến và cao độ cho kết cấu bê tông thể hiện trên Bản vẽ thi công phải đạt được trong các dung sai sau:

Bảng các sai lệch cho phép khi thi công các kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối

(theo TCVN 4453 : 1995 Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối-Quy phạm thi công và nghiệm thu)

TT	Tên các sai lệch	Mức cho phép, mm
1	Độ lệch của các mặt phẳng và các đường cắt nhau của các mặt phẳng đó so với đường thẳng đứng hoặc so với độ nghiêng thiết kế:	
a	Trên 1m chiều cao kết cấu	5
b	Trên toàn bộ chiều cao kết cấu	
	- Móng	20
	- Tường đỡ trong cốp pha cố định và cột đỡ liên với sàn	15
	- Kết cấu khung cột	10
	- Các kết cấu thi công bằng cốp pha trượt .	1/500 chiều cao công trình nhưng không vượt quá
		100mm
2	Độ lệch của mặt bê tông so với mặt phẳng ngang :	
a	Tính cho 1m mặt phẳng về bất cứ hướng nào	5
b	Trên toàn bộ mặt phẳng công trình	20
3	Sai lệch trục của mặt phẳng bê tông trên cùng so với thiết kế khi kiểm tra bằng thước dài 2m áp sát mặt bê tông	± 8
4	Sai lệch theo chiều dài hoặc nhịp của các kết cấu	± 20
5	Sai lệch tiết diện ngang của các bộ phận kết cấu	± 8
6	Sai lệch vị trí và cao độ của các chi tiết làm gối tựa cho kết cấu thép hoặc kết cấu bê tông cốt thép lắp ghép	± 5

Sửa chữa các khiếm khuyết

Nhà thầu phải đệ trình các đề xuất về việc sửa chữa các khuyết tật, mức độ khuyết tật phải được đánh dấu rõ ràng trên bề mặt bê tông, phù hợp với Sổ tay hướng dẫn sử dụng bê tông USBR. Tất cả các vật liệu và thủ tục sẽ phải được Chủ đầu tư phê duyệt trên cơ sở từng bước.

Tất cả các bất thường đột ngột và dần dần nằm ngoài dung sai quy định phải được sửa chữa bằng cách chà xát với đá carborundum hoặc mài và điều này phải được thực hiện trước các quy trình hoàn thiện không khuôn mẫu.

Các khu vực bê tông rỗ tổ ong phải được cắt vào trong thành bê tông cứng và, khi cần thiết, độ sâu của vết cắt phải được tăng lên nhưng không được làm lộ cốt thép một phần. Các cạnh của khu vực sửa chữa phải được cắt bớt và loại bỏ tất cả các vật liệu vụn bằng dụng cụ đục đều sắc bén.

Bất cứ khi nào có thể, việc sửa chữa phải được tiến hành khi bê tông vẫn còn đang liên kết và việc bảo dưỡng phải bị gián đoạn trong thời gian ngắn nhất và diện tích nhỏ nhất có thể. Vật liệu và quy trình được chỉ định hoặc hướng dẫn để sửa chữa có thể bao gồm việc sử dụng vữa không co ngót, chất kết dính gốc epoxy hoặc cao su độc quyền, các hợp chất epoxy và vữa xi măng, vữa và bê tông.

Chống thấm và chống ẩm

Tất cả các tấm sàn bê tông tiếp xúc trực tiếp với mặt đất phải được cung cấp một lớp chắn hơi ẩm bằng tấm polyetylen đặt trên toàn bộ nền trước khi đặt cốt thép với các lớp chông và các mối nối bằng băng thích hợp để tạo ra một màng chống ẩm liên tục.

Tất cả các bề mặt bê tông cốt thép chôn tiếp xúc với đất, không yêu cầu kín nước, phải được bảo vệ bằng ba lớp nhũ tương nhựa đường, phù hợp với thông số kỹ thuật ASTM, với tổng chiều dày không nhỏ hơn 3 mm.

Màng chống thấm hoặc xử lý phụ gia bê tông kết tinh chống thấm sẽ được áp dụng cho các bề mặt bên ngoài của tất cả các kết cấu bê tông dưới mực nước ngầm được yêu cầu kín nước và các bề mặt mái, hoặc theo chỉ định của Chủ đầu tư.

Phải đặc biệt chú ý đến mức độ chống thấm hoặc chống ẩm xung quanh các khe hở, ống dẫn và các bộ phận nằm dưới và việc lấp đất lại các kết cấu ngầm sẽ không được bắt đầu cho đến ít nhất ba ngày sau khi lớp phủ chống nước cuối cùng được thi công hoàn thiện.

Trước khi nghiệm thu, tất cả các bề mặt sàn và mái chống thấm phải được kiểm tra ngập nước trong 24 giờ bằng cách bịt tất cả các công rãnh và xây dựng các bờ tạm thời để duy trì độ sâu mực nước tối thiểu là 25 mm tại điểm cao nhất. Sau khi nghiệm thu, lớp vữa 12,5 mm phải được trát lên màng chống thấm, tiếp theo là lớp bê tông phủ tối thiểu 50 mm với các mối nối đã được lấp đầy và bịt kín ở tâm không quá 3,0 m.

1.6.12 Kiểm tra thực tế trong quá trình thi công

Tổng quan

Nhà thầu phải thực hiện các thử nghiệm dưới sự giám sát và chấp thuận của Chủ đầu tư đối với các mẫu vật liệu bê tông và bê tông tươi; và trừ khi có quy định khác, các thử nghiệm như vậy sẽ do Nhà thầu chi trả. Nhà thầu phải cung cấp tất cả các thiết bị và cơ sở vật chất như phòng thí nghiệm, máy thử nén, bể nước nhiệt độ không đổi, khuôn cho các mẫu trụ thử nghiệm, v.v ... cần thiết để thực hiện các thử nghiệm hiện trường quy định ở đây.

Nếu bất kỳ vật liệu bê tông hoặc công việc bê tông nào không đáp ứng các yêu cầu quy định, Chủ đầu tư có thể từ chối ngay lập tức vật liệu hoặc công việc

đó, hoặc có thể chỉ đạo thực hiện các thử nghiệm bổ sung trước khi quyết định có loại bỏ chúng hay không.

Kiểm tra nén mẫu

Ít nhất sáu (6) mẫu trụ thử nghiệm b 150mm × h 150mm, mẫu lập phương phải được chế tạo và thử nghiệm cho mỗi 150 m³ hoặc một phần của chúng, của mỗi loại bê tông được đổ trong một ngày bất kỳ. Một thử nghiệm nén phải được thực hiện trên mỗi bộ sáu (6) mẫu trụ từ một mẻ trộn và ba (3) mẫu trụ sẽ được thử nghiệm trong 7 ngày và ba mẫu trụ thử nghiệm ở 28 ngày. Kết quả thử nghiệm nén phải là giá trị trung bình của cường độ của ba mẫu thử 28 ngày.

Mỗi loại bê tông phải được thể hiện bằng ít nhất năm lần thử nén và phải đáp ứng các yêu cầu sau:

- (1) Cường độ trung bình của năm thử nghiệm liên tiếp bất kỳ phải bằng hoặc lớn hơn cường độ quy định.
- (2) Cường độ của bê tông không quá một trong mười thử nghiệm liên tiếp bất kỳ phải nhỏ hơn cường độ quy định.

Khoan mẫu thử nghiệm

Khi các thử nghiệm khoan lõi được thực hiện, chúng phải được kiểm tra bề mặt bảo hòa khô nếu bê tông mà chúng đại diện bị ướt bất kỳ lúc nào trong kết cấu đã hoàn thiện và làm khô trong không khí nếu bê tông mà mẫu đại diện là khô mọi lúc. Ít nhất ba lõi khoan đại diện phải được lấy từ mỗi bộ phận hoặc khu vực được coi là có khả năng chưa đảm bảo.

Bê tông trong khu vực được đại diện bởi các thử nghiệm khoan lõi phải được coi là phù hợp về mặt kết cấu nếu cường độ trung bình của mỗi bộ ba lõi khoan bằng ít nhất 85% cường độ quy định và nếu không có lõi đơn nào có cường độ nhỏ hơn 75% cường độ quy định.

Thử nghiệm khác

Nhà thầu phải thực hiện các thử nghiệm sau đây đối với bê tông tươi cho mỗi 150 m³ hoặc phần đồ của chúng; của mỗi lớp bê tông được đổ trong một ngày bất kỳ.

- (a) Kiểm tra độ sụt (JIS A1101 hoặc tương đương)
- (b) Kiểm tra hàm lượng bọt khí (JIS A1128 hoặc tương đương)

1.7 CHỈ DẪN THI CÔNG CỌC MÓNG

1.7.1 Tổng quan

Điều khoản này bao gồm thi công, xây dựng tất cả các cọc cần thiết cho nền móng.

Nhà thầu phải lựa chọn loại thiết bị của mình cho cọc D300 sâu 1.3m là thích hợp nhất với điều kiện mặt bằng trên cơ sở phù hợp về kỹ thuật, tính kinh tế, vật tư thiết bị sẵn có, dễ lắp đặt, tốc độ tiến độ thi công.

TT	Hạng mục thi công	Khối lượng (Cọc)	Ghi chú
----	-------------------	------------------	---------

1	Khu vực lắp tấm pin		
	- Cọc D300mm, sâu 1.3m		
2	Móng cột chống sét	-	
3	Khu vực lắp Inverter		
	- Cọc D300mm, sâu 1.3m		
4	Khu vực mố đỡ máng cáp	-	
5	Móng đặt tủ PCCC	-	
6	Móng đặt tủ điện	-	
7	Móng kios 1600KVA	-	
8	Móng kios 2500KVA	-	

Đặc tính kỹ thuật cọc khoan nhồi:

Loại cọc: khoan và đổ bê tông cọc.

Bê tông cọc B20 đá 1x2 cường độ nén mẫu lăng trụ 28 ngày tuổi: 25 Mpa.

Cọc khoan nhồi			Sức chịu tải của cọc	
Đường kính (mm)	Chiều sâu khoan (m)	Tiêu chuẩn	Sức chịu nén (KN)	Sức chịu kéo (KN)
300	1.30	TCVN 10304-2025	50.67	10.71

1.7.2 Hồ sơ thi công cọc

Nhà thầu phải duy trì hồ sơ chính xác của tất cả việc thi công cọc.

Đối với tất cả các cọc, các hồ sơ này phải bao gồm:

- Loại, kích thước và chiều dài cọc
- Số tên cọc và vị trí trong công trình
- Mũi cọc cuối cùng và cao trình đỉnh cọc

Đối với cọc khoan nhồi, hồ sơ cũng phải bao gồm:

- Ngày và thời gian khoan
- Đầy đủ chi tiết của thiết bị khoan
- Chi tiết về các tầng đất gặp phải
- Độ sâu khoan và độ cao của đáy lỗ khoan
- Ngày đổ bê tông
- Chi tiết về tất cả những gián đoạn trong quá trình khoan, làm sạch cạn, đổ bê tông hoặc bất kỳ vấn đề nào khác gặp phải.
- Tên của nhóm và người phụ trách công việc này

1.7.3 Cọc khoan nhồi đổ tại chỗ

Cọc khoan nhồi bê tông đổ tại chỗ sẽ được lắp đặt bằng cách khoan, vệ sinh lỗ khoan, đặt lồng thép gia cường, đổ bê tông bằng cao độ thiết kế.

Bê tông cọc phải tuân theo các yêu cầu chung của tiêu chuẩn bê tông với cốt liệu có kích thước lớn nhất là 30 mm được cấp phối theo tiêu chuẩn ASTM C33 và độ sụt từ 150 đến 200 mm. Bê tông có cường độ nén hình trụ 28 ngày tối thiểu 300kg/cm² (kích thước hình trụ thử nghiệm 15x15cm) sẽ được áp dụng cho cọc khoan nhồi.

1.7.4 Dung sai nghiệm thu cọc

Tất cả các cọc cố định phải được thi công trong phạm vi 150 mm tính từ các vị trí đã chỉ định của chúng theo mặt bằng và mặt dưới của mũi cọc, như thể hiện trên bản vẽ thi công đã được phê duyệt. Độ nghiêng tối đa của bất kỳ cọc nào so với đường tâm thiết kế của nó phải là 1/75 và đỉnh của mỗi cọc phải nằm trong phạm vi 50 mm so với mức thiết kế của nó.

1.8 KẾT CẤU GIÁ ĐỠ KHUNG THÉP

1.8.1 Vật liệu

Tổng quan

Tất cả thép phải đáp ứng các yêu cầu của TCVN, ASTM hoặc tương đương trừ khi được chỉ định hoặc hướng dẫn khác.

Nhà thầu phải cung cấp cho Chủ đầu tư các thử nghiệm các thành phần cấu tạo thép của nhà sản xuất được chứng nhận đối với tất cả các vật liệu và thành phần kết cấu trước khi giao hàng.

TT	Hạng mục thi công		Ghi chú
1	Khu vực lắp tấm pin loại 1		
	- Thép hình U100x42x3.3		SS400
	- Ống thép DN65, 2.3 mm		SS400
	Bản mã dày 3, 5, 8mm		SS400
	- Thép hình L40x40x4		SS400
	- Thép hình C75x45x13x3		SS400
	- Thép hình L65x50x5		SS400
	- Thép hình L75x75x6		SS400
	Bu lông M12x40 liên kết		S235B
	BL neo D14		S235B

2	Khu vực lắp tấm pin loại 2		
	C75x45x13x3		SS400
	L80x80x6		SS400
	L75x75x6		SS400
	L50x50x5		SS400
	L90x90x7		SS400
	Bản mã		SS400
	Bu lông M12x80 liên kết		S235B
	BL neo D14		S235B
	Bu lông nở D12x100 inox 304		S235B
3	Khu vực lắp Inverter		
	Thép hộp 80x40x3		SS400
	U75x40x3.8 đục lỗ		SS400
	Thép hình L70x70x6		SS400
	Thép hình L60x60x4		SS400
	Bu lông M10x40		S235B
	Bu lông U vuông M10		S235B

Đặc tính kỹ thuật thép hình:

Kết cấu khung giá đỡ khung thép SS400 hoặc tương đương, mạ kẽm nhúng nóng theo TCVN 5408:2007 chiều dày 55 µm.

Vật liệu	Trọng lượng riêng Kgf/m ³	Fy MPa	Fu Mpa	Ghi chú
SS400 (JIS G3101-2015)	7.8500E+03	275	400	

Bu-lông neo và bu lông liên kết, đai ốc, vòng đệm chế tạo theo tiêu chuẩn TCVN 5575:2024 hoặc tương đương. Bu lông liên kết có cường độ bền 5.6 dùng loại thép S235B

Vật liệu	Trọng lượng riêng	fyb	fub	Ghi chú
----------	-------------------	-----	-----	---------

	Kgf/m3	MPa	Mpa	
S235B	7.8500E+03	300	500	Bảng C.4

Tấm và thanh và hình dạng kết cấu

Vật liệu cho tấm, thanh và hình dạng kết cấu phải tuân theo ASTM hoặc tương đương.

Bu lông

Các liên kết bằng bu lông cho các bộ phận kết cấu phải là loại ma sát được chế tạo bằng bu lông bám ma sát cường độ cao đáp ứng các yêu cầu của ASTM hoặc tương đương. Các bu lông, trừ trường hợp tiêu chuẩn trên mâu thuẫn với các khuyến nghị của nhà sản xuất bu lông kiểm soát lực căng (T.C.), sẽ được sử dụng cùng với T.C.bu lông. Bu lông điều khiển lực căng được định nghĩa là bu lông điều khiển lực căng kiểu xoắn trong AISC / RCSC.

Bu-lông, đai ốc, vòng đệm chế tạo theo tiêu chuẩn ASTM F568 hoặc tương đương. Bu lông liên kết có cường độ bền 5.6 theo TCVN 1916-1995 Bu lông, vít, vít cấy và đai ốc – yêu cầu kỹ thuật.

Cường độ tính toán chịu cắt và kéo của bu lông theo TCVN 5575:2024

Trạng thái làm việc	Ký hiệu	Cấp độ bền (5.6)_MPa	Vật liệu
Cắt	f_{vb}	210	S235B
Kéo	f_{tb}	255	

Điện cực

Các điện cực để hàn hồ quang kim loại phải tuân theo các yêu cầu của mã AWS liên quan.

TCVN 1651-1: 2018	Thép cốt bê tông phần 1 – thép thanh tròn trơn
TCVN 1651-2: 2018	Thép cốt bê tông phần 2 – thép thanh vằn
TCVN 7571-(1-:-21): 2019 (JIS 3192:2014)	Thép hình cán nóng

1.8.2 Kiểm tra và nghiệm thu

Kiểm tra

Nhà thầu phải cung cấp tất cả các phương tiện để kiểm tra công việc tại các nhà xưởng của Nhà thầu và của các nhà thầu phụ của mình. Tất cả các công việc sẽ được kiểm tra trước khi vận chuyển đến công trường.

Lưu ý

Nhà thầu phải thông báo hài hòa cho Chủ đầu tư về tiến độ công việc để có thể cho phép thanh tra, kiểm tra và thử nghiệm theo yêu cầu.

Mẫu thử

Chủ đầu tư có thể yêu cầu lấy các mẫu vật liệu để thử nghiệm và kiểm tra tay nghề công nhân đang gia công trong Cơ sở sản xuất của nhà thầu bất kỳ lúc nào.

Kiểm tra công việc

Nhà thầu phải sắp xếp để tất cả các vật liệu được thử nghiệm tại công trình của nhà sản xuất và khi có yêu cầu với sự có mặt của Chủ đầu tư. Khi vật liệu được lấy từ kho của nhà cung cấp, Nhà thầu phải,

- (1) Bằng các dấu hiệu nhận biết được đóng trên vật liệu cùng với chứng chỉ thử nghiệm của nhà sản xuất, cho thấy rằng vật liệu đó tuân thủ các yêu cầu quy định tại đây; hoặc
- (2) Sắp xếp lấy mẫu và thử nghiệm để chứng minh chất lượng cần thiết. Bản sao của tất cả các chứng chỉ kiểm tra sẽ được nộp.

Phân tích và kiểm tra độc lập

Chủ đầu tư có quyền yêu cầu phân tích và thử nghiệm độc lập trên các vật liệu bởi một nhà phân tích hoặc phòng thí nghiệm thử nghiệm do mình lựa chọn, để kiểm tra Cơ sở vật chất, phân tích và thử nghiệm. Vì mục đích này, Chủ đầu tư có thể lấy các mũi khoan để phân tích và cắt các mảnh mẫu cạnh nhau với các mảnh mẫu được thử nghiệm trong xưởng. Nếu việc so sánh kết quả của bất kỳ phân tích hoặc thử nghiệm độc lập nào không đạt yêu cầu, các tài liệu được đại diện sẽ bị từ chối. Tất cả các chi phí phát sinh trên sẽ do Nhà thầu chịu.

TCVN 197:2014	Vật liệu kim loại – thử kéo
TCVN 198:2008	Vật liệu kim loại – thử uốn
TCVN 1651-1: 2018	Thép cốt bê tông phần 1 – thép thanh tròn trơn
TCVN 1651-2: 2018	Thép cốt bê tông phần 2 – thép thanh vằn
JIS G 1253 (2013)	Phương pháp thử về thành phần hóa học – Mức chất lượng theo mác thép

1.8.3 Chế tạo

Tổng quan

Bề mặt tấm thép phải phẳng, không rỗ, không rỉ, không cong vênh, không phồng rộp hoặc các khuyết tật khác. Thép phải đủ chiều dài theo yêu cầu để chế tạo thanh, không được hàn. Việc kết nối các cấu kiện bằng bu lông sẽ chỉ được thực hiện tại các vị trí cụ thể theo bản vẽ thiết kế. Khoan, cắt, đục lỗ, ép, uốn các bộ phận chính xác để dễ dàng lắp dựng cột tại công trường.

Việc gia công, lắp ráp và nghiệm thu kết cấu thép phải tuân theo tiêu chuẩn TCXD 170: 1989.

Hàn tại xưởng

Tất cả quá trình hàn tại xưởng phải phù hợp với AWS D1.0. Tất cả các mối hàn phải được kiểm tra bằng mắt thường phù hợp với AWS D1.1.

Các mối nối trong dầm, mạng lưới tăng cường của dầm, mặt bích của dầm và các mối nối đầu cầu phải được kiểm tra toàn bộ bằng sóng vô tuyến phù hợp với AWS D1.1.

TCVN 5017-
1:2010

Hàn và các quá trình liên quan – Từ vựng – Phần 1: Các quá trình hàn kim loại

1.8.4 Lắp ráp

Tổng quan

Các bộ phận cấu thành phải được lắp ráp sao cho chúng không bị cong, xoắn hoặc hư hỏng khác và phải được chuẩn bị sao cho đạt được bất kỳ độ cong quy định.

Lỗ cho Chốt và Ghim

Các lỗ để lắp ráp các bộ phận đã xây dựng phải được khoan sau khi các bộ phận đã được chế tạo xong và tất cả các gờ phải được loại bỏ trước khi lắp ráp. Tất cả các lỗ phù hợp cho chốt hoặc chốt phải xác định chính xác với nhau để các chốt có thể được lắp tự do qua các bộ phận đã lắp ráp theo hướng vuông góc với các mặt tiếp xúc.

Phần trôi để căn chỉnh các lỗ không được làm biến dạng kim loại hoặc mở rộng các lỗ. Các bộ phận không thể căn chỉnh để lắp ráp mà không có lỗ mở rộng sẽ bị loại bỏ.

Bu lông liên kết

Các bộ phận được nối của các mối nối bằng bu lông phải được kéo chắc chắn với nhau và khi cần thiết, vòng đệm phải được làm thon hoặc có hình dạng thích hợp khác để tạo ra bề mặt chịu lực thỏa mãn cho các đầu bu lông và đai ốc. Chiều dài của mỗi bu lông phải sao cho sau khi siết chặt, có ít nhất một ren hoàn chỉnh nằm ngoài đai ốc và có ít nhất một ren hoàn chỉnh giữa đai ốc và phần chưa được thấy của chân ren.

Phần rộng

Trừ khi được cung cấp biện pháp bảo vệ chống ăn mòn đặc biệt bằng các phương tiện khác, bên trong của tất cả các cấu kiện rộng, cho dù là phần rộng cấu trúc hay chế tạo, phải được bịt kín để ngăn chặn sự xâm nhập của hơi ẩm.

Khi thiết kế yêu cầu như vậy, các đầu của các bộ phận rộng hình tròn có thể được làm phẳng hoặc được tạo hình theo cách khác cho các kết nối với điều kiện là sự thay đổi của mặt cắt diễn ra từ từ và phương pháp được sử dụng không làm tổn hại hoặc biến dạng vật liệu.

Kiểm tra

Trước khi giao đến công trường bất kỳ vật liệu chế tạo hoặc lắp ráp nào, Nhà thầu phải kiểm tra cẩn thận tất cả các hạng mục để tuân thủ các yêu cầu của chỉ dẫn này và phải xác nhận bằng văn bản với Chủ đầu tư rằng việc này đã được thực hiện.

Ở tất cả các giai đoạn chế tạo và lắp ráp, Chủ đầu tư sẽ có toàn quyền đi đến để kiểm tra và thực hiện bất kỳ kiểm tra hoặc thử nghiệm bổ sung nào mà Chủ đầu tư cho là cần thiết.

Vận chuyển

Trước khi giao hàng đến công trường bất kỳ vật liệu chế tạo hoặc lắp ráp nào, Nhà thầu phải đệ trình đầy đủ chi tiết về phương thức vận chuyển đề xuất, tuyến đường vận chuyển đề xuất và tiến độ giao hàng đề xuất.

Kế hoạch vận chuyển của Nhà thầu phải tuân thủ tất cả các quy định và luật pháp địa phương và Nhà thầu phải có được tất cả các giấy phép cần thiết hoặc các giấy phép cần thiết liên quan đến kế hoạch đó.

1.8.5 Lắp đặt

Tổng quan

Việc lắp dựng kết cấu thép phải phù hợp theo các thông số kỹ thuật của TCVN, ASTM, Mã của tiêu chuẩn thực hành AISC hoặc tương đương. Tất cả các kết cấu thép phải được lắp dựng chính xác đúng thực tế và đặt trên nền móng và cao độ thể hiện trên bản vẽ đã được phê duyệt.

TCXD 170:1989	Kết cấu thép - Gia công, lắp ráp và nghiệm thu - Yêu cầu kỹ thuật
TCVN 2344:1978	Vật đúc bằng thép – Sai lệch giới hạn về kích thước và khối lượng – Lượng dư cho gia công cơ
TCVN 4111:1985	Dụng cụ đo độ dài và đo góc – Ghi nhãn, bao gói, vận chuyển và bảo quản
TCVN 5017-1:2010	Hàn và các quá trình liên quan – Từ vựng – Phần 1: Các quá trình hàn kim loại
TCVN 10309:2014	Hàn cầu thép – Quy định kỹ thuật
TCVN 10567:2017	Dầm cầu thép – liên kết bằng bu lông – thi công và nghiệm thu

Bản vẽ / Quy trình lắp dựng

Nhà thầu phải đệ trình Chủ đầu tư phê duyệt các bản vẽ / quy trình lắp dựng chi tiết để phê duyệt.

Các bản vẽ / quy trình lắp dựng phải thể hiện trình tự lắp dựng của tất cả các bộ phận và cụm kết cấu thép, chi tiết của tất cả các giá đỡ tạm thời và tất cả các thông tin được yêu cầu bởi người lắp dựng và thiết bị lắp dựng

Các bản vẽ / quy trình lắp dựng phải chỉ ra rõ ràng tất cả các trường hợp mà tải trọng và ứng suất lắp dựng là quan trọng đối với thiết kế của một bộ phận.

Các bản vẽ lắp dựng cũng phải cung cấp các quy trình an toàn, sơ đồ an toàn và / hoặc bản vẽ, phương pháp kiểm soát an toàn và người lắp dựng, quy trình

khân cấp cho toàn bộ quá trình lắp dựng từ đầu đến cuối quá trình lắp dựng của hạng mục.

Việc lắp đặt sẽ không được bắt đầu cho đến khi tất cả các bản vẽ / quy trình lắp dựng đã được nhận, sửa đổi theo yêu cầu và được Chủ đầu tư phê duyệt bằng văn bản.

Kho bảo quản

Tất cả các vật liệu thép trước khi mạ và sau khi mạ xong, chế tạo và lắp dựng phải được giữ sạch sẽ và sắp xếp hoặc xử lý sao cho không gây ảnh hưởng xấu hoặc hư hỏng vật liệu. Không được phép tiếp xúc trực tiếp với xi măng, đất và các vật có hại khác đối với tất cả các vật liệu thép.

Giằng và giằng tạm thời

Hệ thống giằng hoặc giằng tạm thời phải được sử dụng ở bất cứ nơi nào cần thiết để chịu được tất cả các tải trọng và lực mà kết cấu có thể phải chịu, kể cả các lực do thiết bị lắp dựng và hoạt động của chúng, và phải được thể hiện rõ ràng trên bản vẽ lắp dựng. Hệ thống bảo vệ hoặc thanh giằng như vậy sẽ không được dỡ bỏ miễn là nó được yêu cầu để đảm bảo an toàn và chỉ khi có sự chấp thuận của Chủ đầu tư.

Căn chỉnh

Khi tiến hành lắp dựng, tất cả công việc phải được bắt vít chắc chắn để tránh tất cả các tải trọng tĩnh, gió và ứng suất lắp dựng, nhưng việc bắt vít cuối cùng sẽ không được thực hiện cho đến khi công việc đã được căn chỉnh đúng.

Mỗi phần của kết cấu phải được căn chỉnh càng sớm càng tốt sau khi nó được lắp dựng. Các thanh liên kết sẽ không được kết nối vĩnh viễn cho đến khi kết cấu đã được căn chỉnh, cân bằng, giằng chân và kết nối tạm thời để đảm bảo rằng chúng sẽ không bị dịch chuyển trong quá trình lắp dựng hoặc căn chỉnh phần còn lại của kết cấu.

Tất cả các chân cột phải được đặt ở cao độ thích hợp trên các miếng chêm thép sẵn sàng để chà rong đồ vữa không co ngót mác theo thiết kế. Nêm gỗ không được sử dụng.

Phương pháp rót vữa cho các đế cột phải đảm bảo sự liên kết hoàn toàn đồng nhất trên toàn bộ diện tích của đế thép.

Hàn hiện trường

Tất cả hàn tại hiện trường phải phù hợp với AWS D1.1. Nhà thầu phải có được sự phê duyệt của Chủ đầu tư đối với tất cả các quy trình hàn tại hiện trường, bao gồm quy trình hàn, phương pháp, trình tự, số lượng và sự phân bố các đường chuyen và dòng điện, cấp và đường kính của điện cực và quy trình sửa chữa mối hàn.

Các yêu cầu đối với việc kiểm tra các mối hàn tại hiện trường phải được quy định đối với các mối hàn tại xưởng.

1.8.6 Mạ kẽm

Mạ kẽm nhúng nóng theo TCVN 5408 2007 hoặc tương đương chiều dày 55 µm / hoặc tiêu chuẩn tương đương.

1.9 BẢO HÀNH CÔNG TRÌNH XÂY DỰNG

Về thiết kế: Hồ sơ thiết kế căn cứ vào Hợp đồng số 67/25/HĐ-PM-PECC3 Tư vấn lập Bản vẽ thi công (Thiết kế bản vẽ thi công – dự toán) công trình Điện mặt trời mặt đất dọc kênh nước chung làm mát TTĐL Phú Mỹ.

Nhà thầu thi công xây dựng có trách nhiệm bảo hành công trình do mình thi công.

Nhà thầu cung cấp thiết bị công trình, thiết bị công nghệ có trách nhiệm bảo hành thiết bị do mình cung cấp.

Nội dung bảo hành công trình gồm khắc phục, sửa chữa, thay thế thiết bị bị hư hỏng, khuyết điểm do lỗi của nhà thầu gây ra.

Thời gian bảo hành công trình, thiết bị công trình, thiết bị công nghệ được xác định vào loại, cấp công trình xây dựng và quy định của nhà sản xuất hoặc hợp đồng cung cấp thiết bị.

Thời hạn bảo hành đối với hạng mục công trình được tính kể từ khi chủ đầu tư nghiệm thu theo quy định và được quy định như sau:

- Không ít hơn 24 tháng đối với công trình cấp đặc biệt và cấp I sử dụng vốn đầu tư công hoặc vốn nhà nước ngoài đầu tư công;
- Không ít hơn 12 tháng đối với các công trình cấp còn lại sử dụng vốn đầu tư công hoặc vốn nhà nước ngoài đầu tư công.

Kết thúc thời gian bảo hành, nhà thầu thi công xây dựng công trình và nhà thầu cung ứng thiết bị lập báo cáo hoàn thành công tác bảo hành gửi chủ đầu tư.

Chủ đầu tư có trách nhiệm xác nhận hoàn thành việc bảo hành công trình xây dựng cho nhà thầu bằng văn bản và hoàn trả tiền bảo hành (hoặc thư bảo lãnh bảo hành của ngân hàng có giá trị tương đương) cho các nhà thầu trong trường hợp kết quả kiểm tra, nghiệm thu việc thực hiện bảo hành của nhà thầu thi công xây dựng công trình, nhà thầu cung ứng thiết bị đạt yêu cầu.

1.10 HƯỚNG DẪN BẢO TRÌ CÔNG TRÌNH XÂY DỰNG

Theo điều 40 NĐ/175-2024 nội dung thiết kế bản vẽ thi công có quy định tại khoản 1 với nội dung bổ sung chỉ dẫn kỹ thuật và hướng dẫn bảo trì.

Nội dung quy trình bảo trì công trình xây dựng theo điều 31 NĐ 06/2021.

Về xây dựng thông số kỹ thuật của bộ phận công trình Điện mặt trời mặt đất dọc kênh nước chung làm mát TTĐL Phú Mỹ bao gồm các đối tượng cần xem xét bảo trì:

TT	Thông số kỹ thuật cho các phần việc xây dựng	Vật liệu	Thời gian hướng dẫn bảo trì
1	Cọc D300; Móng trạm kios; Móng đặt tủ; Móng đặt PCCC;	Mác bê tông B20 Cường độ chịu nén tính toán dọc trục: $R_b = 11.5 \text{ Mpa}$ Cường độ chịu kéo tính toán dọc trục: $R_{bt} = 0.9 \text{ Mpa}$	Từ thời điểm lắp đặt thi công tới hết thời hạn tuổi thọ công trình. Quan sát định kỳ 2 lần/năm hoặc thường xuyên.

	Móng cột chống sét		
2	Bu lông neo và BL liên kết, mạ kẽm	Mác thép S235B; Fyb = 300Mpa; Fub=500Mpa Mạ kẽm	Từ thời điểm lắp đặt thi công tới hết thời hạn tuổi thọ công trình. Quan sát định kỳ 2 lần/năm hoặc thường xuyên.
3	Các thanh thép hình khung pin loại 1 và loại 2, Khung inverter	Mác thép SS400; Fy<16mm = 275Mpa; Fu=400Mpa Mạ kẽm	Từ thời điểm lắp đặt thi công tới hết thời hạn tuổi thọ công trình. Quan sát định kỳ 2 lần/năm hoặc thường xuyên.
4	Các bu lông liên kết kẹp các tấm pin		Thường xuyên

Các hư hỏng công trình có thể xảy ra trong quá trình vận hành với các lý do bất khả kháng:

- Ví dụ như điều kiện thời tiết khi mưa giông, lốc xoáy, bão gió xuất hiện cần kiểm tra đánh giá và có giải pháp phù hợp và kịp thời;
- Thời điểm sau thời điểm thời tiết bất lợi kết thúc cần kiểm tra đánh giá và có giải pháp phù hợp và kịp thời;

Hàng năm Chủ đầu tư hoặc bộ phận vận hành nhà máy tự thành lập hội đồng bảo trì công trình trong đó có phân bảo trì xây dựng đi kiểm tra và đánh giá tổng thể các hạng mục công trình sau đó đưa ra các chi tiết cần bảo trì khi đó.

- Lập biểu tại thời điểm đánh giá lần đầu và các lần tiếp theo;
- Tần suất đánh giá gồm thường xuyên hoặc 2 lần hoặc 1 lần trong 1 năm tùy theo chủ đầu tư;
- Khi có xuất hiện hư hỏng bộ phận nào đó. Hội đồng bảo trì tiến hành đánh giá hạng mục đó hoặc chi tiết hư hỏng dựa trên yêu cầu công trình phải an toàn trong quá trình khai thác sử dụng theo đúng quy chuẩn kỹ thuật, tiêu chuẩn áp dụng, và quy định của pháp luật có liên quan.
- Lập bản vẽ về đối tượng cần bảo trì hoặc thay thế; thể hiện chi tiết khối lượng công việc... cần thay thế để tính toán ra dự toán chi phí để trình phê duyệt.

Sau khi trình duyệt xong thì tiến hành triển khai thực hiện ngay khi đảm bảo an toàn trong quá trình vận hành.

Các phần việc liên quan tới từng loại thông số kỹ thuật khác nhau thì xem lại các phần của chỉ dẫn kỹ thuật về từng loại thông số vật liệu tương ứng để có giải pháp phù hợp với hướng dẫn bảo trì cho từng phần việc tương ứng.

Ghi nhật ký trong quá trình bảo trì và lưu dữ hồ sơ trong suốt thời gian vòng đời của công trình.

CHỈ DẪN KỸ THUẬT PHẦN ĐIỆN

MỤC LỤC	i
CHƯƠNG 1 TỔNG QUAN	1-1
1.1 TỔNG QUAN	1-1
1.1.1 Thông tin chung của Công trình:	1-1
1.1.2 Các hạng mục chính	1-2
CHƯƠNG 2 QUY PHẠM VÀ TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG	1-1
2.1 YÊU CẦU CHUNG	1-1
2.2 QUY CHUẨN, QUY PHẠM VÀ TIÊU CHUẨN PHẦN ĐIỆN	1-1
CHƯƠNG 3 YÊU CẦU CHUNG	3-1
3.1 CÁC YÊU CẦU VỀ QUẢN LÝ CHẤT LƯỢNG	3-1
3.1.1 Yêu cầu chung về quản lý chất lượng	3-1
3.1.2 Yêu cầu chung về chủng loại, vật tư thiết bị.	3-1
3.1.3 Hệ thống quản lý chất lượng của nhà thầu	3-1
3.1.4 Kiểm tra chất lượng trong quá trình thi công	3-2
CHƯƠNG 4 TỔ CHỨC THI CÔNG XÂY DỰNG	4-1
4.1 ĐỊA ĐIỂM CÔNG TRÌNH VÀ QUY MÔ LẮP ĐẶT CHỦ YẾU	4-1
4.1.1 Địa điểm công trình	4-1
4.1.2 Quy mô hạng mục lắp đặt chủ yếu	4-1
4.2 TỔ CHỨC THI CÔNG XÂY DỰNG	4-1
4.2.1 Trình duyệt tổ chức thi công	4-1
4.2.2 Điện nước thi công và thông tin liên lạc	4-2
4.2.3 Bàn giao và giải phóng mặt bằng và công tác chuẩn bị	4-3
4.2.4 Công tác nghiệm thu, chạy thử và bàn giao	4-4
4.3 THU DỌN PHỤC HỒI MẶT BẰNG CÔNG TRÌNH	4-5
4.4 BẢN VẼ HOÀN CÔNG	4-5
4.5 HƯỚNG DẪN VẬN HÀNH & BẢO TRÌ	4-5
4.6 QUẢN LÝ VẬN HÀNH	4-6
4.7 BẢO TRÌ BẢO DƯỠNG	4-6
4.7.1 Hằng ngày/ hàng tuần/ hàng tháng:	4-6
4.7.2 Hằng quý (3 tháng một lần)	4-7
4.7.3 Hàng năm	4-7
4.7.4 Chu kỳ 5 năm	4-7
4.8 BẢO HÀNH	4-8
4.8.1 Tấm pin	4-8
4.8.2 Biến tần	4-8
4.9 PHÒNG CHỐNG CHÁY NỔ, BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG, AN TOÀN LAO ĐỘNG	4-8

4.9.1 GIẢI PHÁP PHÒNG CHÁY CHỮA CHÁY (PCCC)	4-8
4.9.2 BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG	4-9
4.9.3 AN TOÀN LAO ĐỘNG	4-9
CHƯƠNG 5 CHỈ DẪN KỸ THUẬT PHẦN ĐIỆN	5-1
5.1 TỔNG QUAN	5-1
5.2 TẮM PIN MẶT TRỜI	5-2
5.3 BIẾN TẦN MẶT TRỜI (INVERTER).....	5-6
5.4 VỎ TRẠM KIOS	5-7
5.5 MÁY BIẾN ÁP	5-9
5.5.1 Lắp đặt	5-10
5.6 HỆ THỐNG TỦ ĐIỆN PHÂN PHỐI HẠ THỂ.....	5-11
5.7 TỦ RMU TỔNG	5-14
5.7.1 Thông số và yêu cầu kỹ thuật	5-14
5.7.2 Công tác lắp đặt	5-14
5.7.3 Vận chuyển	5-15
5.8 TỦ TRUNG THỂ.....	5-15
5.9 HỆ THỐNG CÁP, DÂY DẪN VÀ GIÁ ĐỠ VÀ NỐI ĐẤT	5-17
5.9.1 Hệ thống cáp và giá đỡ	5-17
5.9.2 Hệ thống nối đất và chống sét.....	5-22
CHƯƠNG 6 KIỂM TRA, THỬ NGHIỆM, CHẠY THỬ VÀ VẬN HÀNH.....	6-1
6.1 CÔNG TÁC KIỂM TRA VÀ THỬ NGHIỆM	6-1
6.1.1.1 Thử nghiệm xuất xưởng	6-1
6.1.1.2 Thử nghiệm tại công trường.....	6-1
6.1.1.3 Thử nghiệm vận hành.....	6-1
6.2 MỘT SỐ HẠNG MỤC CÔNG VIỆC KIỂM TRA VÀ THỬ NGHIỆM	6-2
6.2.1.1 Kiểm tra việc lắp đặt kết nối Hệ thống điện mặt trời theo quy trình đã duyet 6-2	
6.2.1.2 Kiểm tra biến tần Inverter	6-2
6.2.1.3 Kiểm tra lắp đặt pin PV và đầu ra PV đến biến tần	6-3
6.2.1.4 Khởi động biến tần Inverter	6-3
6.2.1.5 Kiểm tra thiết bị quản lý dữ liệu/giám sát (Data/Smart Logger)	6-3
6.2.1.6 Kiểm tra đầu nối với hệ thống hiện hữu.....	6-4
6.3 THỬ NGHIỆM VẬN HÀNH VÀ BÀN GIAO	6-4
CHƯƠNG 7 CÔNG TÁC VẬN CHUYỂN	7-1
7.1 YÊU CẦU VỀ VẬN CHUYỂN.....	7-1
7.1.1 LƯU KHO VÀ BẢO QUẢN	7-1

CHƯƠNG 1 TỔNG QUAN

1.1 TỔNG QUAN

Trung tâm điện lực Phú Mỹ là một tổ hợp gồm 4 nhà máy Nhiệt điện Tuabin khí do Công ty Nhiệt điện Phú Mỹ quản lý. Các nhà máy gồm Phú Mỹ 1, 4, 2.1 và 2.1MR với tổng công suất 2540 MW cung cấp vào lưới điện của Việt Nam. Cụ thể:

- Nhà máy điện Phú Mỹ 1: Công suất 1118 MW.
- Nhà máy điện Phú Mỹ 4: Công suất 477 MW.
- Nhà máy điện Phú Mỹ 2.1: Công suất 477 MW.
- Nhà máy điện Phú Mỹ 2.1MR: Công suất 468 MW.

Trung tâm điện lực Phú Mỹ đặt tại Khu công nghiệp (KCN) Phú Mỹ 1, phường Phú Mỹ, Thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam (sau khi sát nhập tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu, Bình Dương và TP. HCM lại TP.HCM). Nguồn nhiên liệu cung cấp cho các nhà máy là khí thiên nhiên.

Công trình ĐMT mặt đất dọc kênh nước chung làm mát TTĐL Phú Mỹ được lắp đặt tại khu dọc kênh nước làm mát chung của TTĐL Phú Mỹ, Công ty Nhiệt điện Phú Mỹ, Khu công nghiệp Phú Mỹ 1, Phường Phú Mỹ, Thành phố Hồ Chí Minh.

1.1.1 Thông tin chung của Công trình:

Tên công trình: Điện mặt trời mặt đất dọc kênh nước chung làm mát TTĐL Phú Mỹ

Chủ đầu tư: Công ty Nhiệt điện Phú Mỹ.

Địa điểm xây dựng: Kênh nước làm mát chung của TTĐL Phú Mỹ, Công ty Nhiệt điện Phú Mỹ, Khu công nghiệp Phú Mỹ 1, Phường Phú Mỹ, Thành phố Hồ Chí Minh.

Quy mô và cấp công trình:

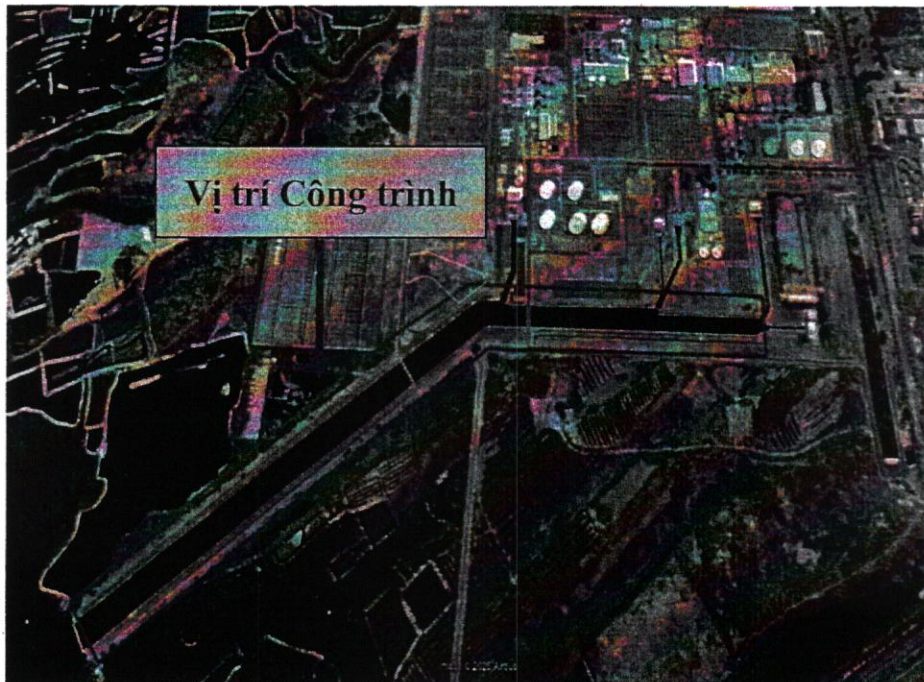
- Tổng công suất lắp đặt khoảng 6458,4kWp/5750kWAC. Trong đó:
 - + Khu vực 1 (Block 1): 1404kWp/1250kWAC
 - + Khu vực 2 (Block 2): 1123,2kWp/1000kWAC
 - + Khu vực 3 (Block 3): 1404kWp/1250kWAC
 - + Khu vực 4 (Block 4): 982,8kWp/875kWAC
 - + Khu vực 5 (Block 5): 842,4kWp/750kWAC
 - + Khu vực 6 (Block 6): 702kWp/625kWAC
- Nhóm công trình: Công trình nhóm C
- Loại công trình: Công trình Năng lượng

- Cấp công trình: Cấp III
- Công nghệ sử dụng: Nhà máy sử dụng công nghệ tấm pin quang điện PV, sử dụng inverter chuỗi để biến đổi dòng điện DC từ các tấm PV thành dòng điện AC đấu nối vào lưới điện hiện hữu và cấp điện cho phụ tải.
- Thời hạn sử dụng: 25 năm.

1.1.2 Các hạng mục chính

Các hạng mục, hệ thống chính của Công trình

- Hệ thống các tấm pin quang điện
- Hệ thống kết cấu giá đỡ tấm pin
- Hệ thống cáp và giá đỡ cáp
- Hệ thống biến tần hòa lưới, các tủ điện phân phối và tủ trung thế
- Hệ thống trạm kios, MBA nâng áp, tủ RMU
- Hệ thống nối đất và chống sét
- Hệ thống chiếu sáng
- Hệ thống thông tin liên lạc
- Hệ thống điều khiển, giám sát, bảo vệ và đo lường
- Hệ thống cấp nước rửa pin và PCCC
- Hệ thống thiết bị phụ trợ.



Hình 1.1: Vị trí công trình

CHƯƠNG 2

QUY PHẠM VÀ TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG

2.1 YÊU CẦU CHUNG

Việc áp dụng quy phạm, tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật trong hoạt động đầu tư xây dựng được quy định tại Điều 6 Luật Xây dựng số 50/2014/QH13:

- (i) Các Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia là bắt buộc áp dụng trong hoạt động xây dựng cụ thể liên quan đến việc bảo vệ môi trường, phòng chống cháy nổ, sức khỏe và an toàn của nhân viên và các công trình, và các dữ liệu tự nhiên.
- (ii) Việc áp dụng tiêu chuẩn phải bảo đảm các yêu cầu sau:
 - Phù hợp với yêu cầu của quy chuẩn kỹ thuật quốc gia và quy định của pháp luật có liên quan.
 - Bảo đảm tính đồng bộ, tính khả thi của hệ thống tiêu chuẩn được áp dụng.

Các tiêu chuẩn kỹ thuật khác các tiêu chuẩn được quy định ở trên có thể được áp dụng nếu các tiêu chuẩn được lựa chọn có mức độ tiên tiến, cao hơn các tiêu chuẩn được quy định ở trên.

2.2 QUY CHUẨN, QUY PHẠM VÀ TIÊU CHUẨN PHẦN ĐIỆN

Các quy phạm, quy chuẩn, tiêu chuẩn kỹ thuật phần Điện, Đo lường và điều khiển áp dụng như sau:

- (i) Các quy phạm, quy chuẩn, tiêu chuẩn kỹ thuật trong nước
Trọng bộ các quy phạm, quy chuẩn, tiêu chuẩn, thông tư và quy định như sau:
 - Quy phạm trang bị điện năm 2006 theo Quyết định số 19/2006/QĐ-BCN (Part I, II, III, IV) (nay là BCT).
 - Thông tư số 40/2009/TT-BCT ngày 31/12/2009 về việc Ban hành Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về kỹ thuật điện (Tập 5,6,7).
 - Thông tư số 04/2011/TT-BCT ngày 16/12/2011 về việc Quy định Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về kỹ thuật điện (Tập 8-Quy chuẩn kỹ thuật điện hạ áp).
 - Thông tư 05/2025/TT-BCT ngày 01/02/2025 của Bộ Công Thương về Quy định hệ thống truyền tải điện, phân phối điện và đo đếm điện năng.
 - QCVN 12:2014/BXD Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về hệ thống điện của nhà ở và nhà công cộng.
 - QCVN 09:2017/BXD Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về các công trình xây dựng sử dụng năng lượng hiệu quả.
 - QCVN 06:2022/TT-BXD Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về an toàn cháy cho nhà và công trình.
 - TCVN 7568-14:2025 về Hệ thống báo cháy - Phần 14: Thiết kế, lắp đặt các hệ thống báo cháy cho nhà và công trình.

- TCVN 13456:2022 Phòng cháy chữa cháy - Phương tiện chiếu sáng sự cố và chỉ dẫn thoát nạn - Yêu cầu thiết kế, lắp đặt.
- TCVN 9385:2012 Chống sét cho công trình xây dựng-Hướng dẫn thiết kế, kiểm tra và bảo trì hệ thống.
- TCVN 9358:2012 về Lắp đặt hệ thống nối đất thiết bị cho các công trình công nghiệp - Yêu cầu chung.
- TCVN 9206: 2012 Đặt thiết bị điện trong nhà ở và công trình công cộng – Tiêu chuẩn thiết kế.
- TCVN 9207:2012 Đặt đường dẫn điện trong nhà ở và công trình công cộng - Tiêu chuẩn thiết kế.
- TCVN 9208:2012 Lắp đặt cáp và dây dẫn điện trong các công trình công nghiệp.
- TCVN 8525:2015 Máy biến áp phân phối-Mức hiệu suất năng lượng tối thiểu và phương pháp xác định hiệu suất năng lượng.
- TCVN 7447-4-43:2010 Hệ thống lắp đặt điện hạ áp - Phần 4-43: Bảo vệ an toàn - Bảo vệ chống quá dòng.
- TCVN 7447-5-52:2010 Hệ thống lắp đặt điện hạ áp - Phần 5-52: Lựa chọn và lắp đặt thiết bị điện - Hệ thống đi dây.
- TCVN 7447-5-53-2005: Hệ thống lắp đặt điện hạ áp- Lựa chọn và lắp đặt thiết bị điện cách ly, đóng cắt và điều khiển.
- TCVN 7447-5-54-2015: Hệ thống lắp đặt điện hạ áp- Lựa chọn và lắp đặt thiết bị điện-bố trí nối đất và dây bảo vệ.
- TCVN 6306-1:2015 Máy biến áp lực-Phần 1-Quy định chung.
- TCVN 5935-1:2013 Cáp điện có cách điện dạng đùn và phụ kiện cáp điện dùng cho điện áp danh định từ 1kV ($U_m=1.2kV$) đến 30kV ($U_m=36kV$)- Phần 1: Cáp dùng cho điện áp danh định bằng 1kV ($U_m=1.2kV$) đến 3kV ($U_m=3.6kV$).
- TCVN 5935-2:2013 Cáp điện có cách điện dạng đùn và phụ kiện cáp điện dùng cho điện áp danh định từ 1kV ($U_m=1.2kV$) đến 30kV ($U_m=36kV$)- Phần 2: Cáp dùng cho điện áp danh định bằng 6kV ($U_m=7.2kV$) đến 30kV ($U_m=36kV$).
- TCVN 12226:2018 Cáp điện có cách điện dạng đùn và phụ kiện cáp điện dùng cho điện áp danh định lớn hơn 30kV ($U_m=36kV$) đến và bằng 150kV ($U_m=170kV$)-Phương pháp và yêu cầu thử nghiệm.
- TCVN 6434-1:2018 Khí cụ điện-Aptomat bảo vệ quá dòng trong gia đình và các hệ thống lắp đặt tương tự-Phần 1: Aptomat dùng cho điện xoay chiều.
- TCVN 6434-2:2018 Khí cụ điện-Aptomat bảo vệ quá dòng trong gia đình và các hệ thống lắp đặt tương tự-Phần 2: Aptomat dùng cho điện xoay chiều và một chiều.

- TCVN 6592-1:2009 Thiết bị đóng cắt và điều khiển hạ áp-Phần 1: Quy tắc chung.
- TCVN 6592-2:2009 Thiết bị đóng cắt và điều khiển hạ áp-Phần 2: Aptomat chung.
- TCVN 6612:2007 Ruột dẫn của cáp cách điện.
- TCVN 10892:2015 Giới hạn nhiệt độ ngắn mạch của cáp điện có điện áp danh định từ 6kV ($U_m=7.2kV$) đến 30kV ($U_m=36kV$).
- TCVN 7417-1:2010 Hệ thống ống dùng cho lắp đặt cáp-Phần 1: Yêu cầu chung.
- TCVN 8700:2011 Công, bể, hầm, hồ, rãnh kỹ thuật và tủ đầu cáp viễn thông- Yêu cầu kỹ thuật.
- TCVN 7997:2009 Cáp điện lực đi ngầm trong đất-Phương pháp lắp đặt
- TCVN 9888-1:2013 Bảo vệ chống sét-Phần 1: Nguyên tắc chung.
- TCVN 9888-2:2013 Bảo vệ chống sét-Phần 2: Quản lý rủi ro.
- TCVN 11855-1:2017 (IEC 62446-1:2016) về Hệ thống quang điện (PV) - Yêu cầu thử nghiệm, tài liệu và bảo trì - Phần 1: Hệ thống nối lưới - Tài liệu, thử nghiệm nghiệm thu và kiểm tra.
- TCVN 12232-1 An toàn của môđun quang điện (PV) - Phần 1: Yêu cầu về kết cấu
- TCVN 12232-2 An toàn của môđun quang điện (PV) - Phần 2: Yêu cầu về thử nghiệm
- TCVN 12672 Cáp điện dùng cho hệ thống quang điện có điện áp một chiều danh định 1,5 kV
- TCVN 7447-7-712:2019 (IEC 60364-7-712:2017) về Hệ thống lắp đặt điện hạ áp - Phần 7-712: Yêu cầu đối với hệ thống lắp đặt đặc biệt hoặc khu vực đặc biệt - Hệ thống nguồn quang điện mặt trời.
- TCVN 13083-1:2020 về Tính năng của hệ thống quang điện - Phần 1: Theo dõi.
- TCVN 13083-2:2020 về Tính năng của hệ thống quang điện - Phần 2: Phương pháp đánh giá công suất.
- TCVN 13083-3:2020 (IEC TS 61724-3:2016) về Tính năng của hệ thống quang điện - Phần 3: Phương pháp đánh giá năng lượng.
- TCVN 12672:2019 về Cáp điện dùng cho hệ thống quang điện có điện áp một chiều danh định 1,5 kV.
- TCVN 12678-1:2020 về Thiết bị quang điện - Phần 1: Phép đo đặc tính dòng điện-điện áp quang điện.
- TCVN 12678-2:2020 về Thiết bị quang điện - Phần 2: Yêu cầu đối với thiết bị chuẩn quang điện.

- Quyết định số 1299/QĐ-EVN ngày 03/11/2017 về việc Quy định về công tác thiết kế dự án lưới điện phân phối cấp điện áp đến 35kV.
 - Quyết định số 114/QĐ-HĐTV ngày 21/09/2021 về việc Tiêu chuẩn kỹ thuật cáp ngầm trung áp và phụ kiện.
 - Nghị định 62/2025/NĐ-CP ngày 04/03/2025 của Chính phủ về việc quy định chi tiết thi hành Luật Điện lực về bảo vệ công trình điện lực và an toàn trong lĩnh vực điện lực.
 - Nghị định 58/2025/NĐ-CP ngày 03/03/2025 của Chính phủ về quy định chi tiết một số điều của Luật Điện Lực về phát triển điện năng lượng tái tạo, điện năng lượng mới.
 - Quyết định số 768/QĐ-TTg ngày 15/04/2025 của Thủ tướng Chính phủ về việc phê duyệt điều chỉnh Quy hoạch phát triển điện lực Quốc gia thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050 (gọi tắt là Điều chỉnh Quy hoạch điện VIII).
 - Luật Bảo vệ môi trường số 72/2020/QH14 ngày 17/11/2020 của Quốc hội.
 - Nghị định 105/2025/NĐ-CP ngày 15/05/2025 của Chính phủ về việc quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật Phòng cháy, chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ.
 - Văn bản số 2075/C07-P4 ngày 09/8/2022 của Cục Cảnh sát PCCC và CNCH về việc hướng dẫn công tác thẩm duyệt thiết kế, nghiệm thu về phòng cháy chữa cháy.
 - Luật Điện lực số 61/2024/QH15 ngày 30/11/2024 của Quốc hội.
 - Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 ngày 18/06/2014 của Quốc hội.
 - Luật Xây dựng sửa đổi số 62/2020/QH14 ngày 17/06/2020 của Quốc hội về việc sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Xây dựng.
 - Nghị định số 175/2024/NĐ-CP ngày 30 tháng 12 năm 2024 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật Xây dựng về quản lý hoạt động xây dựng.
 - Các quy chuẩn, quy phạm và tiêu chuẩn hiện hành khác.
- (ii) Các quy phạm, quy chuẩn, tiêu chuẩn kỹ thuật Quốc tế
- Các tiêu chuẩn quốc tế:
- IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers): Bộ tiêu chuẩn của Hội Kỹ sư Điện và Điện tử, điển hình như:
 - + IEEE Std 80-2013 Guide for Safety in AC Substation Grounding.
 - + IEEE C57.12.00-2010 IEEE Standard for General Requirements for Liquid-Immersed Distribution, Power, and Regulating Transformers...
 - NFC 17-102 2011 Early Streamer Emission Lightning protection system.

- IEC (International Electrotechnical Commission): Bộ tiêu chuẩn của Ủy ban Kỹ thuật Điện Quốc tế, điển hình như:
 - + IEC 62305 Protection against lightning - Part 1,2,3,4.
 - + IEC 60502-1:2021 Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV ($U_m = 1,2$ kV) up to 30 kV ($U_m = 36$ kV) - Part 1: Cables for rated voltages of 1 kV ($U_m = 1,2$ kV) and 3 kV ($U_m = 3,6$ kV).
 - + IEC 60502-2:2014 Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV ($U_m = 1,2$ kV) up to 30 kV ($U_m = 36$ kV) - Part 2: Cables for rated voltages from 6 kV ($U_m = 7,2$ kV) up to 30 kV ($U_m = 36$ kV).
 - + IEC 60228:2023 Conductors of insulated cables.
 - + IEC 60364-5-52 Low-voltage electrical installations - Part 5-52: Selection and erection of electrical equipment - Wiring systems.
 - + IEC 60364-7-712 Low voltage electrical installations - Part 7-712: Requirements for special installations or locations - Solar photovoltaic (PV) power supply systems.
 - + IEC 61439-1:2020 Low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Part 1: General rules.
 - + IEC 61439-2:2020 Low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Part 2: Power switchgear and controlgear assemblies.
 - + IEC 62548-1 Photovoltaic (PV) arrays - Part 1: Design requirements.
 - + IEC 62446-1 Photovoltaic (PV) systems - Requirements for testing, documentation and maintenance - Part 1: Grid connected systems - Documentation, commissioning tests and inspection.
 - + IEC 62446-2 Photovoltaic (PV) systems - Requirements for testing, documentation and maintenance - Part 2: Grid connected systems - Maintenance of PV systems.
 - + IEC TS 62446-3 Photovoltaic (PV) systems - Requirements for testing, documentation and maintenance - Part 3: Photovoltaic modules and plants - Outdoor infrared thermography.
 - + IEC 61730-1 Photovoltaic (PV) module safety qualification - Part 1: Requirements for construction.
 - + IEC 61730-2 Photovoltaic (PV) module safety qualification - Part 2: Requirements for testing.
 - + IEC 62930 Electric cables for photovoltaic systems with a voltage rating of 1,5 kV DC.
 - + IEC 61724-1 Photovoltaic system performance - Part 1: Monitoring.

- + IEC TS 61724-2 Photovoltaic system performance - Part 2: Capacity evaluation method.
- + IEC TS 61724-3 Photovoltaic system performance - Part 3: Energy evaluation method.
- + IEC TS 62738 Ground-mounted photovoltaic power plants - Design guidelines and recommendations.
- + IEC 60904-1:2020 Photovoltaic devices - Part 1: Measurement of photovoltaic current-voltage characteristics.
- + IEC 60904-2:2023 Photovoltaic devices - Part 2: Requirements for photovoltaic reference devices...
- Electrical Installation Guide by Schneider in compliance with international standards such as the IEC 60364.
- Handbook: Solar Farm- The Earthscan Expert Guide to Design and Construction of Photovoltaic System.
- Handbook: Photovoltaic Systems Engineering- Fouth Edition.
- Các tiêu chuẩn quốc tế hiện hành khác.

CHƯƠNG 3

YÊU CẦU CHUNG

3.1 CÁC YÊU CẦU VỀ QUẢN LÝ CHẤT LƯỢNG

3.1.1 Yêu cầu chung về quản lý chất lượng

Tổ chức thi công theo đúng trình tự yêu cầu kỹ thuật của hồ sơ thiết kế. Biện pháp thi công được lập phải phù hợp với các yêu cầu kỹ thuật của tài liệu. Giám sát chặt chẽ việc tuân thủ Nghị định 06/2021 NĐ-CP ngày 26/01/2021 về Quản lý chất lượng, thi công xây dựng và bảo trì công trình xây dựng.

Đảm bảo công trình được xây dựng và lắp đặt đạt chất lượng cao tuân thủ hồ sơ thiết kế đã được phê duyệt.

Trong trường hợp Chủ đầu tư hoặc các cơ quan chức năng có thẩm quyền yêu cầu thì nhà thầu phải có trách nhiệm cung cấp các thông tin và tài liệu liên quan để kiểm soát chất lượng.

3.1.2 Yêu cầu chung về chủng loại, vật tư thiết bị.

Vật liệu sử dụng cho công trình phải đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của vật liệu trong xây dựng cơ bản theo quy trình nghiệm thu của Bộ Giao thông vận tải và Bộ Xây dựng; Có nguồn gốc xuất xứ rõ ràng, chứng chỉ, thiết bị phải có giấy chứng nhận và hồ sơ thí nghiệm xuất xưởng.

3.1.3 Hệ thống quản lý chất lượng của nhà thầu

Hệ thống quản lý chất lượng của nhà thầu phải được lập và trình cho Chủ đầu tư trước xem xét và phê duyệt khi triển khai thi công xây dựng. Trong trường hợp có thay đổi thì nhà thầu phải có văn bản đề nghị và được Chủ đầu tư chấp thuận bằng văn bản.

Nhà thầu phải bố trí nhân lực có chuyên môn và kinh nghiệm phù hợp với công việc được đảm nhận theo yêu cầu của công trình, tuân thủ theo đúng quy định.

Nhà thầu cần lập quy trình nghiệm thu vật tư khi nhập vào công trường, nghiệm thu giai đoạn, nghiệm thu hạng mục và toàn bộ công trình theo các bước quy định tại Nghị định 06/2021/ NĐ-CP ngày 26/01/2021 của Chính phủ và thông tư 10/2021/TT-BXD ngày 25/08/2021 về Quản lý chất lượng và bảo trì công trình xây dựng.

Trong quá trình thi công phải đảm bảo vệ sinh môi trường cho khu vực xung quanh công trường. Không để các phương tiện chở vật liệu xây dựng, cát, đất rơi vãi trên đường, nên giảm thiểu ô nhiễm môi trường do khói bụi, tiếng ồn, nước thải... trong quá trình thi công. Đồng thời, nhà thầu phải tuân thủ nghiêm ngặt các quy tắc an toàn kỹ thuật, vệ sinh trong thi công xây dựng nhằm ngăn ngừa tuyệt đối các tai nạn, sự cố có thể xảy ra trong quá trình thi công, đảm bảo không gây ô nhiễm môi trường.

Nhà thầu thi công xây dựng phải chịu trách nhiệm trước Chủ đầu tư và pháp luật về chất lượng công việc do mình đảm nhận, bồi thường thiệt hại khi vi phạm hợp đồng, sử dụng vật liệu không đúng chủng loại, thi công không đảm bảo chất

lượng hoặc gây hư hỏng, gây ô nhiễm môi trường và các hành vi khác gây ra thiệt hại cho Chủ đầu tư.

3.1.4 Kiểm tra chất lượng trong quá trình thi công

Sau mỗi giai đoạn thi xây dựng và lắp đặt, nhà thầu phải có trách nhiệm chuẩn bị các biểu mẫu nghiệm thu và mời Chủ đầu tư/Tư vấn giám sát nghiệm thu công việc và xác nhận đạt yêu cầu để triển khai các công việc tiếp theo.

Các báo cáo kết quả thử nghiệm, kết quả kiểm tra, kết quả thí nghiệm, kết quả nghiệm thu, biên bản nghiệm thu, báo cáo định kỳ hoặc đột xuất,..phải được trình cho Chủ đầu tư.

Các công tác kiểm tra thử nghiệm:

- Thử nghiệm xuất xưởng
- Thử nghiệm sau khi lắp đặt
- Thử nghiệm vận hành
- Thử nghiệm chạy tin cậy, kiểm tra các thông số đảm bảo trước khi bàn giao

CHƯƠNG 4

TỔ CHỨC THI CÔNG XÂY DỰNG

4.1 ĐỊA ĐIỂM CÔNG TRÌNH VÀ QUY MÔ LẮP ĐẶT CHỦ YẾU

4.1.1 Địa điểm công trình

Công trình được đầu tư với mục đích:

- Tận dụng nguồn năng lượng sạch, thúc đẩy sử dụng năng lượng xanh và góp phần bảo vệ môi trường trong cộng đồng.
- Giảm áp lực về nguồn cung cho hệ thống lưới điện tự dùng hiện hữu. Giảm chi phí mua điện từ lưới điện tự dùng hiện hữu.

Địa điểm xây dựng: dọc kênh nước chung làm mát của TTĐL Phú Mỹ, Công ty Nhiệt điện Phú Mỹ, KCN Phú Mỹ 1, phường Phú Mỹ, thành phố Hồ Chí Minh.

4.1.2 Quy mô hạng mục lắp đặt chủ yếu

Công suất lắp đặt DC: 6458,4 kWp

Công suất lắp đặt AC: 5750 kW

Các hạng mục, hệ thống chính thi công lắp đặt mới của Công trình:

- Hệ thống các tấm pin quang điện
- Hệ thống kết cấu giá đỡ tấm pin
- Hệ thống cáp và giá đỡ cáp
- Hệ thống biến tần hòa lưới, các tủ điện phân phối và tủ trung thế
- Trạm kios, máy biến áp, tủ RMU
- Hệ thống nối đất và chống sét
- Hệ thống chiếu sáng
- Hệ thống thông tin liên lạc
- Hệ thống điều khiển, giám sát, bảo vệ và đo lường
- Hệ thống cấp nước rửa pin và PCCC
- Hệ thống thiết bị phụ trợ.

4.2 TỔ CHỨC THI CÔNG XÂY DỰNG

4.2.1 Trình duyệt tổ chức thi công.

Để công trình hoàn thành đúng kế hoạch, tiến độ đảm bảo chất lượng cần phải tổ chức xây lắp tại công trường hợp lý:

- Tổ chức thi công phải phù hợp với yêu cầu của TCVN 4252:2012 về Quy trình lập thiết kế tổ chức xây dựng và thiết kế tổ chức thi công.
- Nhà thầu phải trình sơ đồ tổ chức thi công và hệ thống quản lý chất lượng của nhà thầu cho Chủ đầu tư.

- Nhà thầu phải lập các bản vẽ Tổ chức thi công lắp đặt cho từng khu vực thi công. Các bản vẽ này phải thể hiện chi tiết trình tự công tác lắp đặt dự kiến cho khu vực và thiết bị.
- Các bản vẽ Tổ chức thi công, biện pháp lắp đặt, quy trình lắp đặt, an toàn và các biểu mẫu kiểm tra nghiệm thu phải được trình Chủ đầu tư phê duyệt.

4.2.2 Điện nước thi công và thông tin liên lạc

4.2.2.1 Điện thi công

Phụ tải trên công trường chủ yếu là các thiết bị thi công xây lắp bao gồm máy hàn, cần cẩu, máy uốn cắt kim loại, máy khoan, máy trộn bê tông, máy mài, máy đầm bê tông, máy bơm, ... và điện phục vụ cho sinh hoạt, văn phòng tại công trường.

Công suất tiêu thụ được tính toán trên cơ sở số lượng thiết bị tham gia thi công trên công trường (thời kỳ cao điểm) và số lượng người thường xuyên làm việc tại công trường (nhân viên văn phòng).

Nguồn cấp điện phục vụ thi công cho công trình sẽ được lấy từ lưới điện hiện hữu của nhà máy gần khu vực trạm bơm nước. Nhà thầu thi công có trách nhiệm thỏa thuận với Chủ đầu tư về việc mua điện và đấu nối với lưới điện hiện hữu của nhà máy. Trước khi đấu nối cấp nguồn thi công phải được sự chấp thuận của Chủ đầu tư và phải có biện pháp đảm bảo an toàn cho hệ thống thiết bị hiện hữu. Ngoài ra, để đảm bảo việc thi công được liên tục thì nhà thầu có thể sử dụng máy phát điện diesel dự phòng (công suất tính toán theo biện pháp thi công của nhà thầu và đảm bảo nguồn cấp trong trường hợp điện thi công không cấp từ nguồn hiện hữu của nhà máy). Phương án cung cấp điện sẽ được thể hiện chi tiết trong biện pháp thi công của nhà thầu trong giai đoạn thi công của công trình.

Trong trường hợp mất nguồn, Nhà thầu thi công phải có trách nhiệm cung cấp máy phát điện Diesel với công suất để đảm bảo nguồn cấp cho thi công và đảm bảo tiến độ của Công trình.

4.2.2.2 Nước cho thi công

Nước phục vụ cho công tác thi công như trộn bê tông, trộn vữa, rửa đá sỏi, đúc cấu kiện bê tông cốt thép, xây gạch, trát vữa, phải sạch, không được chứa dầu mỡ, axit. Nguồn nước trên công trường phải đảm bảo chất lượng phù hợp với các tiêu chuẩn về kỹ thuật và vệ sinh.

Nước dùng trên công trường bao gồm nước dùng cho thi công và nước dùng cho sinh hoạt được lấy từ mua nguồn nước cung cấp tại địa phương.

4.2.2.3 Thông tin liên lạc

Nhằm mục đích đảm bảo thông tin liên lạc, kết nối mạng internet trao đổi thông tin phục vụ cho công tác thi công xây dựng Công trình, hệ thống thông tin liên lạc phải đáp ứng được các yêu cầu cần thiết sau:

- Thông tin liên lạc giữa Chủ đầu tư với Ban chỉ huy công trường của nhà thầu

- Thông tin cho việc tổ chức thi công giữa các đơn vị thi công
- Phương thức thông tin có thể sử dụng các bộ đàm, điện thoại bàn và điện thoại di động.

4.2.3 Bàn giao và giải phóng mặt bằng và công tác chuẩn bị

Công trình ĐMT mặt đất dọc kênh nước chung làm mát TTĐL Phú Mỹ được lắp đặt tại khu dọc kênh nước chung làm mát của TTĐL Phú Mỹ, Công ty Nhiệt điện Phú Mỹ, KCN Phú Mỹ 1, phường Phú Mỹ, thành phố Hồ Chí Minh.

Đặc điểm địa hình:

- Khu vực 1 (Block 1): Khu vực đất trống dọc bờ phải kênh nước làm mát TTĐL Phú Mỹ.
- Khu vực 2 (Block 2): Khu vực đất trống dọc vỉa đường bờ phải kênh nước làm mát TTĐL Phú Mỹ.
- Khu vực 3 (Block 3): Khu vực đất trống dọc bờ trái kênh nước làm mát TTĐL Phú Mỹ.
- Khu vực 4 (Block 4): Khu vực đất trống dọc vỉa đường bờ trái kênh nước làm mát TTĐL Phú Mỹ.
- Khu vực 5 (Block 5): Khu vực dọc bờ phải kênh nước làm mát TTĐL Phú Mỹ.
- Khu vực 6 (Block 6): Khu vực đất trống dọc vỉa đường bờ phải kênh nước làm mát TTĐL Phú Mỹ.
- Địa điểm xây dựng Công trình là khu đất trống có địa hình và mặt bằng tương đối bằng phẳng.
- Nằm trong khuôn viên của TTĐL Phú Mỹ.
- Đất không thuộc quy hoạch khu dân cư, an ninh, quốc phòng, nghĩa trang.
- Đất không nằm trong khu vực đất canh tác của các hộ dân, không thuộc đất rừng phòng hộ.

Do đó Công trình không phải thực hiện thủ tục giải phóng mặt bằng, bồi thường tái định cư. Công trình không ảnh hưởng đến hoạt động sản xuất và đời sống nhân dân trong vùng cũng như diện tích cây xanh, cảnh quan của NMNĐ Phú Mỹ 1 và Trung tâm điện lực Phú Mỹ.

Sau khi bàn giao mặt bằng, nhà thầu phải có trách nhiệm khảo sát, trình các biện pháp thi công thích hợp các hạng mục trong công trình cho Chủ đầu tư/Tư vấn giám sát và các đơn vị liên quan kiểm tra và phê duyệt trước khi tiến hành thi công:

- Xác nhận, kiểm tra hiện trạng mặt bằng công trình, các vị trí mốc, ranh giới và điểm kết nối điện, điều khiển. Kiểm tra mặt bằng khu vực công trình được bàn giao đã đủ điều kiện để triển khai các công tác thi công chưa. Các công trình hiện hữu cần tháo dỡ hay tận dụng tạm lại. Sau khi khảo sát khu vực công trình hiện tại, đánh giá các điều kiện ảnh hưởng đến việc thi công mới bắt đầu công việc. Trong trường hợp nhà thầu không có ý kiến đề xuất gì để

các bên cùng trao đổi thỏa thuận thì coi như nhà thầu đã chấp thuận các điều kiện hiện tại. Mọi chi phí phát sinh do công tác khảo sát không phù hợp với thực tế của nhà thầu thi công xây dựng đều không được chấp thuận.

- Danh mục và tiến độ các công việc thực hiện công trình
- Danh mục máy móc thiết bị thực hiện các công việc công trình
- Danh sách nhân sự, cán bộ và công nhân thực hiện công trình
- Biện pháp thi công chi tiết
- Người thực hiện phải trang bị đầy đủ các điều kiện về phòng và bảo hộ lao động (giày, mũ, dây an toàn, kính, gang tay...)
- Phải có biện pháp giảm thiểu tối đa tiếng ồn, chấn động, bụi,... đến công trình lân cận cũng như dân cư xung quanh công trình.
- Việc vận chuyển tập kết vật liệu phải đảm bảo theo đúng biện pháp, đảm bảo vệ sinh môi trường.
- Vv...

Sau khi thi công hoàn thiện, nhà thầu phải có trách nhiệm hoàn trả lại mặt bằng và được sự chấp thuận của Chủ đầu tư:

- Làm sạch công trường, sân bãi và mặt bằng các khu vực bị ảnh hưởng bởi các hoạt động thi công, kể cả việc dọn sạch các khu vực phát triển cảnh quan để không còn rác bần, phế liệu vương vãi và các tạp chất ngoại lai khác.
- Di dời các công cụ, thiết bị thi công, máy móc và các vật liệu thừa ra khỏi công trình.
- Tiêu hủy rác thải thi công: Nhà thầu có trách nhiệm phân loại, xử lý và chuyển rác thải ra khỏi công trường tới địa điểm theo quy định.

4.2.4 Công tác nghiệm thu, chạy thử và bàn giao

Nhà thầu thi công xây dựng phải có trách nhiệm chuẩn bị đầy đủ các hồ sơ và các thiết bị, dụng cụ thiết bị đo lường thí nghiệm cần thiết, các biện pháp lắp đặt, quy trình và biểu mẫu nghiệm thu lắp đặt, quy trình và biểu mẫu thí nghiệm hiệu chỉnh, chạy thử nghiệm thu từng phần, hệ thống, hạng mục và công trình đảm bảo hệ thống bơm vận hành an toàn và tin cậy và ổn định lâu dài.

Giai đoạn thi công lắp đặt:

- Biện pháp thi công lắp đặt.
- Quy trình và biểu mẫu nghiệm thu lắp đặt và các thí nghiệm kiểm tra nếu có

Giai đoạn thí nghiệm chạy thử và nghiệm thu đưa vào sử dụng:

- Quy trình thí nghiệm tĩnh, thử nghiệm các chức năng các thiết bị, hệ thống và nghiệm thu vận hành.

Quy trình nghiệm thu lắp đặt, chạy thử nghiệm nghiệm thu phải đảm bảo tuân thủ các tài liệu thiết kế, hợp đồng, các thông số kỹ thuật, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng của nhà sản xuất thiết bị và các quy định hiện hành.

Nhà thầu thi công phải có trách nhiệm chuẩn bị đầy đủ các hồ sơ trước khi nghiệm thu các công việc, hạng mục và công trình và nghiệm thu đưa công trình vào sử dụng theo quy định: Các chứng chỉ xuất xưởng thiết bị (CO/CQ), các biên bản thí nghiệm xuất xưởng, biên bản nghiệm thu công việc kỹ thuật, biên bản nghiệm thu lắp đặt tinh, biên bản nghiệm thu hoàn thành hạng mục, hoàn thành công trình, nhật ký công trình, biên bản xử lý tồn tại, bản vẽ hoàn công,...

Nhà thầu phải chuẩn bị nhân lực, phương tiện phục vụ cho đóng điện và xử lý sự cố và cử đại diện tham gia đầy đủ các bước nghiệm thu theo quy định.

Nhà thầu phải chuẩn bị các đầy đủ hồ sơ và làm thủ tục bàn giao toàn bộ công việc của gói thầu cho Chủ đầu tư theo quy định.

4.3 THU DỌN PHỤC HỒI MẶT BẰNG CÔNG TRÌNH

Sau khi nghiệm thu công trình, sẽ dọn dẹp tháo dỡ, thu hồi tất cả các thiết bị, kho xưởng, lán trạm tạm thời và tất cả các cơ sở khác và những thứ không còn cần thiết cho việc thực hiện Công trình.

Tất cả việc trả lại nguyên trạng mặt bằng công trình như vậy phải được thực hiện theo các yêu cầu của Nhà máy.

4.4 BẢN VẼ HOÀN CÔNG

Sau khi Công trình được xây dựng, lắp đặt và vận hành thử nghiệm đạt yêu cầu, các bản vẽ hồ sơ hoàn công cuối cùng và các tài liệu liên quan khác phải được hoàn thiện và cung cấp cho Chủ đầu tư để lưu giữ và sử dụng khi cần thiết.

4.5 HƯỚNG DẪN VẬN HÀNH & BẢO TRÌ

Trước khi thực hiện các thử nghiệm để nghiệm công trình, Nhà thầu phải tổ chức hướng dẫn tại công trình cho nhân viên của Nhà máy, những người sẽ chịu trách nhiệm về vận hành và bảo trì.

Hướng dẫn vận hành & bảo trì cho tất cả các thành phần và hệ thống bao gồm Pin mặt trời, biến tần, hệ thống thu thập dữ liệu, giám sát tại chỗ, từ xa v.v. và sử dụng tất cả các thiết bị và phần mềm liên quan cho cả nhân viên quản lý cũng như nhân viên vận hành và bảo trì O&M của Chủ đầu tư.

Cán bộ kỹ thuật và nhân viên vận hành Hệ thống điện mặt trời áp phải được Hướng dẫn về công tác vận hành và bảo trì cho công trình.

Tài liệu hướng dẫn sử dụng, bảo trì O&M sẽ được áp dụng trực tiếp cho nhân viên vận hành và bảo trì.

Nội dung đào tạo cho nhân viên vận hành và được thực hiện bởi chuyên gia của Nhà sản xuất.

- Lý thuyết và thực tế vận hành ở nhà máy điện mặt trời
- Khởi động, sản xuất và ngừng sản xuất
- Sử dụng và giám sát các thiết bị giám sát chất lượng điện năng
- Bảo dưỡng phòng ngừa sự cố
- Sửa chữa các hỏng hóc

- Tìm và dự đoán sự cố
- Lắp ráp, tháo dỡ các thiết bị
- An toàn lao động,...

4.6 QUẢN LÝ VẬN HÀNH

Đây là hệ thống điện mặt trời lắp đặt với quy mô nhỏ, được hỗ trợ bởi Trung tâm vận hành (Máy chủ của Nhà sản xuất Inverter), theo dõi, thu thập, phân tích dữ liệu và cảnh báo/khuyến cáo người dùng để xử lý kịp thời các hư hỏng, sự cố có thể xảy ra qua hệ thống Internet toàn cầu. Thông thường các nhà sản xuất Inverter lớn có trung tâm này. Người dùng kết nối với Trung tâm này qua Ethernet/WiFi/4G/5G v.v...

Vì vậy hệ thống điện mặt trời của đơn vị không đòi hỏi phải có nhóm kỹ sư & công nhân kỹ thuật chuyên biệt để vận hành mà chỉ cần 01 cán bộ kỹ thuật theo dõi hoạt động hệ thống từ xa qua Internet bằng PC/Laptop/ Ipad/SmartPhone v.v... với tài khoản và mật khẩu bảo mật. Qua đó phản ứng tức thì khi có sự cố hay cảnh báo sự cố có thể xảy ra, bảo đảm toàn bộ công trình làm việc an toàn và hiệu quả.

Hệ thống điện năng lượng mặt trời được vận hành tự động thông qua biến tần inverter và ứng dụng theo dõi công suất điện qua điện thoại vì vậy việc vận hành và theo dõi vận hành sẽ vô cùng đơn giản. Tuy nhiên sau một thời gian nếu thấy công suất hoạt động giảm có thể tấm pin mặt trời của bạn đã bị bám bụi nên chúng ta cần vệ sinh mặt pin như lau chùi để đảm bảo hiệu quả tốt nhất.

4.7 BẢO TRÌ BẢO DƯỠNG

Bảo trì các Pin điện mặt trời, Inverter & hệ thống điện

Hệ thống ĐMT hòa lưới có ưu điểm độ bền cao, vận hành đơn giản, tự động hóa 100%. Hệ thống điện năng lượng mặt trời cần được thường xuyên bảo trì, bảo dưỡng, đúng thời hạn nhằm đảm bảo hiệu suất điện được sản xuất cao nhất; và đảm bảo độ bền của tấm pin mặt trời sử dụng lâu dài.

Thông thường, quy trình vận hành thông thường có thể được kiểm tra như sau:

4.7.1 Hằng ngày/ hàng tuần/ hàng tháng:

Hệ thống điện mặt trời thông thường đều được cung cấp kèm một hệ điều hành (phần mềm) giám sát từ xa, do đó Chủ đầu tư có thể theo dõi sản lượng điện sản xuất được mỗi ngày để biết được hệ thống của mình hàng ngày/ hàng tuần hoặc hàng tháng có sản xuất điện đều đặn không.

Nếu việc sản xuất điện đều đặn tức hệ thống đó là ổn định. Thông thường trong thời gian khoảng 3 tháng thì không phải làm công tác gì để bảo dưỡng hệ thống điện mặt trời. Không nhất thiết phải xem hằng ngày.

Tuy nhiên theo khuyến cáo nên tối thiểu 1 tháng 1 lần kiểm tra lượng điện sản xuất được từ hệ thống điện mặt trời.

Hàng tháng cũng nên kiểm tra theo dõi, so sánh số điện từ công tơ, phiếu tính tiền của Điện lực xem có sự chênh lệch hay không. Nếu hiệu suất sản xuất điện

lệch nhau quá nhiều, không ổn định cần phải kiểm tra lại hệ thống DMT để có phương án hợp lý.

4.7.2 Hằng quý (3 tháng một lần)

Hằng quý, nên kiểm tra xem giàn pin mặt trời có bị bụi bẩn bám nhiều quá không. Bản thân tấm pin mặt trời chất lượng cao cũng đã có lớp chống bám bụi trên bề mặt, cộng với việc lắp đặt tấm pin có góc nghiêng giảm bụi, vì vậy thông thường thì hằng quý bụi không bám nhiều trên bề mặt pin. Tuy nhiên, nếu thấy sản lượng điện sản xuất được mỗi ngày có hiện tượng không ổn định, giảm sút bất thường hay không đều, cần kiểm tra hệ thống điện mặt trời để có biện pháp vệ sinh hay khắc phục sự cố nếu có.

4.7.3 Hàng năm

Hàng năm hệ thống điện mặt trời hòa lưới cần được kiểm tra các thông tin sau:

- Kiểm tra ngoại quan tổng thể: Kiểm tra tổng thể hệ thống giá đỡ, cáp, tủ điện, Inverter, ... xem tình trạng có bất thường gì không.
- Kiểm tra phần xây dựng, kết cấu để có phương án bảo trì và bảo dưỡng kịp thời.
- Tấm pin mặt trời: Tấm pin mặt trời cần được kiểm tra không có quá nhiều bụi bám, cây cối xung quanh che hoặc lá cây, rác, phân chim nằm trên bề mặt tấm pin. Mỗi năm tối thiểu nên kiểm tra và vệ sinh tấm pin tối thiểu 2 lần để đảm bảo hệ thống không bị bụi bẩn che lượng bức xạ mặt trời. Công tác vệ sinh được thực hiện thủ công.

4.7.4 Chu kỳ 5 năm

Chu kỳ 5 năm nên kiểm tra toàn diện hệ thống điện mặt trời.

- Khung giàn không gỉ sét; mối hàn, bulong còn đảm bảo chắc chắn. Dây dẫn không bong tróc, giàn pin sạch sẽ, các thiết bị trong tủ điện vẫn vận hành tốt...
- Kiểm tra phần xây dựng, kết cấu để có phương án bảo trì và bảo dưỡng kịp thời.
- Kiểm tra bảo dưỡng cáp nguồn, cáp tín hiệu, dây dẫn DC/AC, thiết bị bảo vệ, cầu đấu, tủ điện,...
- Kiểm tra bảo dưỡng, làm sạch các tấm Pin PV
- Đối với Inverter: kiểm tra độ ẩm, làm sạch bụi bẩn, vệ sinh quạt tản nhiệt, khe tản nhiệt ...
- Kiểm tra sản lượng điện hàng năm, nếu có thiết bị đo thì có thể kiểm tra hoạt động của các cầu chì, CB, các đầu nối... trong tủ điện. Tuy nhiên nếu sản lượng điện ổn định thì đa phần tủ điện và các thiết bị đang hoạt động tốt. Cần thay thế các thiết bị có dấu hiệu xuống cấp để hệ thống vận hành an toàn sử dụng lâu dài.

4.8 BẢO HÀNH

Các thiết bị chính của Hệ thống ĐMT chủ yếu là tấm pin và Inverter. Vì vậy công tác bảo hành phải đảm bảo tối thiểu cho các thiết bị sau:

4.8.1 Tấm pin

Bảo hành thiết bị là bảo hành bao gồm bất kỳ lỗi vật lý, kỹ thuật nào trên tấm pin xuất phát từ lỗi sản xuất. Có thể kể đến như là:

- Bộ khung bị móp méo,
- Lớp kính không nguyên vẹn
- Hộp nối bị lỏng lẻo.
- Các đầu nối bị sai
- Các tế bào quang điện không đồng đều hoặc bị hư hỏng
- Tấm nền bị trầy xước, vỡ...

Bảo hành sản phẩm: Thời gian bảo hành tối thiểu 10 năm. Bảo hành khắc phục các hư hỏng về khuyết tật tấm pin thời gian do nhà sản xuất đặt ra.

Bảo hành hiệu suất: Đảm bảo hiệu suất tạo điện của những tấm pin theo khoảng thời gian nhất định trong quá trình sử dụng. Thông thường, hiệu suất sẽ giảm dần. Độ suy giảm tối đa chỉ là 20% sau 25 năm, nghĩa là sau 25 năm hiệu suất của tấm pin vẫn còn trên 80%.

4.8.2 Biến tần

Bảo hành sản phẩm: Thời gian bảo hành tối thiểu 5 năm. Bảo hành khắc phục các hư hỏng về khuyết tật tấm pin thời gian do nhà sản xuất đặt ra.

4.9 PHÒNG CHỐNG CHÁY NỔ, BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG, AN TOÀN LAO ĐỘNG

4.9.1 GIẢI PHÁP PHÒNG CHÁY CHỮA CHÁY (PCCC)

Trong quá trình thực hiện công trình phải tuân thủ mọi quy trình quy phạm về phòng cháy chữa cháy của Nhà máy theo quy định hiện hành.

Nhà thầu phải bố trí các bình cứu hỏa xách tay tại các điểm thi công để phòng chống cháy nổ, phải có cán bộ kỹ thuật kiểm tra thường xuyên việc phòng cháy.

Nhà thầu phải tập huấn và phổ biến kiến thức về PCCC cho các công nhân thi công theo đúng quy định.

Phổ biến về nguy cơ cháy nổ cho tất cả các công nhân về an toàn PCCC.

Trang bị dụng cụ PCCC, hệ thống thiết bị PCCC

Cấm hút thuốc tại công trường

Các thiết bị điện và sử dụng các thiết bị điện phải tuân thủ quy định về an toàn điện

Che chắn các thiết bị tạo ra tia lửa điện như máy hàn, máy cắt, máy mài... bằng vật liệu chuyên dụng.

Thành lập đội hành động ứng cứu sự cố khi có hòa loạn.

Đào tạo, nâng cao ý thức cán bộ, công nhân vận hành về vấn đề PCCC;

Kiểm tra, bảo dưỡng và kiểm định các trang thiết bị thi công, phương tiện PCCC định kỳ nhằm sẵn sàng ứng cứu khi xảy ra sự cố.

4.9.2 BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG

Năng lượng mặt trời hiện đang được cho là giải pháp tối ưu nhất. Đây là nguồn năng lượng sạch, không gây ô nhiễm môi trường và có trữ lượng vô cùng lớn do tính tái tạo cao. Đồng thời, phát triển ngành công nghiệp sản xuất pin mặt trời sẽ góp phần thay thế các nguồn năng lượng hóa thạch, giảm phát khí thải nhà kính, bảo vệ môi trường.

Trong quá trình thi công xây dựng dự án, những tác động đến môi trường là không thể tránh khỏi. Tuy nhiên, những tác động do quá trình từ lúc khởi công, mua sắm, gia công, thi công xây dựng đến hoàn thành công trình diễn ra trong một giai đoạn nhất định (khoảng 3 tháng). Do đó, các tác động đến môi trường trong thời gian xây dựng cũng sẽ kéo dài trong một thời gian nhất định. Công trình sẽ áp dụng các biện pháp thích hợp để giảm thiểu tác động đến môi trường:

- Không xả chất thải rắn xây dựng phát sinh ra khu vực xung quanh, hàng ngày tiến hành thu gom và tập trung tại vị trí quy định.
- Ngăn cấm xả bỏ chất thải sinh hoạt từ công nhân vào nguồn nước
- Lập các nội quy về trật tự, vệ sinh và bảo vệ môi trường trong công nhân, tuyên truyền ý thức bảo vệ môi trường cho công nhân.
- Tập huấn cho công nhân các quy định và biện pháp bảo vệ môi trường trong quá trình thi công.

Nhà thầu có trách nhiệm giữ gìn công trường sạch sẽ, gọn gàng, nhà thầu phải thu gom, vận chuyển và tiêu hủy gạch vụn, rác...theo quy định của NMNĐ Phú Mỹ 1, Trung tâm điện lực Phú Mỹ cũng như Công ty NĐ Phú Mỹ.

4.9.3 AN TOÀN LAO ĐỘNG

Công trình ĐMT mặt đất dọc kênh nước chung làm mát TTĐL Phú Mỹ nằm trong trung tâm nhiệt điện Phú Mỹ nên việc bảo vệ an toàn, an ninh cần phải phối hợp với bảo vệ và an ninh của Trung tâm điện lực Phú Mỹ cũng như Công ty NĐ Phú Mỹ.

Công tác an toàn phải tuân thủ Thông tư số 04/2017/TT-BXD thông tư quy định về quản lý an toàn lao động trong thi công xây dựng công trình

Cung cấp các quy định an toàn và cấp cứu khẩn cấp phù hợp; phòng chống cháy, khí và điện giật, cáng và hộp sơ cứu, cùng với các phương tiện cứu hộ cho công trường làm việc.

Trang bị mũ bảo hiểm, giày, kính, giầy treo, quần áo bảo hộ cho nhân viên của mình và các biện pháp bảo vệ khác phù hợp với rủi ro gặp phải.

Bảo đảm ánh sáng phù hợp để chiếu sáng đầy đủ các khu vực làm việc nếu cần.

Bảo đảm an toàn khi tiếp cận vào các khu vực làm việc.

Đặt các bảng cảnh báo công trình đang thi công tại các điểm có khả năng người ngoài tiếp cận.

Làm việc trên cao phải trang bị đầy đủ trang thiết bị bảo hộ lao động và an toàn. Công nhân phải đeo dây an toàn và móc vào vật cố định.

Thiết bị sử dụng cho thi công và các công trình tạm là phải bảo đảm an toàn và đặt đúng vị trí, không gây ảnh hưởng đến việc sử dụng các thiết bị khác.

Tất cả nhân viên thi công phải hoàn toàn hiểu rõ các quy định, cấp cứu khẩn cấp và cứu hộ, v.v. và bất kỳ nhân viên nào vi phạm nghiêm trọng các quy định đó sẽ bị đuổi việc ngay lập tức và không được tái làm việc cho công trình

CHƯƠNG 5

CHỈ DẪN KỸ THUẬT PHẦN ĐIỆN

5.1 TỔNG QUAN

5.1.1.1 Phạm vi công việc

Phạm vi yêu cầu kỹ thuật đối với hệ thống thiết bị điện của bao gồm bản vẽ chế tạo, chế tạo, thử nghiệm xuất xưởng, vận chuyển, dỡ tải tại công trường, lắp đặt, thử nghiệm nghiệm thu vận hành nhằm đảm bảo hệ thống thiết bị điện vận hành an toàn, hiệu quả và tin cậy.

Phạm vi công việc bao gồm việc cung cấp tất cả các tài liệu cần thiết để mô tả đầy đủ công trình và thiết bị đưa vào hoạt động bao gồm nhưng không giới hạn như sau:

- Tính toán thiết kế (nếu có)
- Biện pháp lắp đặt, quy trình lắp đặt, thí nghiệm và nghiệm thu.
- Tài liệu thông số kỹ thuật, đặc tính thiết bị
- Các chứng chỉ thử nghiệm điển hình, thường xuyên
- Kiểm tra nghiệm thu xuất xưởng (FAT)
- Kiểm tra nghiệm thu công trường (SAT)
- Sổ tay hướng dẫn vận hành và bảo trì, Catalogue
- Bản vẽ và tài liệu của Nhà sản xuất/Nhà chế tạo
- Bản vẽ Hoàn công.
- Các hồ sơ khác liên quan đến nghiệm thu và bàn giao công trình....
- Etc,...

Toàn bộ thiết bị điện phải có khả năng vận hành đạt yêu cầu ở nhiệt độ môi trường 40°C và độ ẩm tương đối 90% (tối đa). Đối với thiết bị điện được lắp đặt trong điều kiện áp suất khí quyển, nhiệt độ không khí thiết kế là 35°C cần được xem xét.

5.1.1.2 Yêu cầu chung

(1) Chỉ dẫn kỹ thuật

Chỉ dẫn kỹ thuật này là tài liệu để hướng dẫn và các quy định làm cơ sở áp dụng triển khai thi công xây dựng, giám sát quá trình thi công xây lắp và nghiệm thu công trình xây dựng của công trình.

Đối với các vật liệu, thiết bị chưa được nêu trong chỉ dẫn này (nếu có) thì lấy theo tiêu chuẩn của Nhà sản xuất (tiêu chuẩn kỹ thuật mà nhà sản xuất áp dụng sản xuất sản phẩm phải đạt yêu cầu của hồ sơ thiết kế) hoặc trong các tiêu chuẩn kỹ thuật, quy trình quy phạm hiện hành được trình và phê duyệt bổ sung.

Trong quá trình thi công xây dựng công trình, trường hợp cần thiết Nhà thầu có thể trình Chủ đầu tư/Kỹ sư giám sát phê duyệt bổ sung các nội dung của Chi dẫn kỹ thuật.

Trong trường hợp cần thiết, các công tác thí nghiệm kiểm tra đối chứng cũng sẽ được thực hiện bởi Nhà thầu khi có yêu cầu từ Kỹ sư giám sát.

(2) Điều kiện môi trường làm

Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị và hệ thống điện

TT	Nội dung	Mô tả	Ghi chú
1	Nhiệt độ môi trường lớn nhất	40°C	
2	Nhiệt độ trong đất lớn nhất	35°C	
3	Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0°C	
4	Khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm	
5	Độ ẩm cực đại	100%	
6	Độ cao lắp đặt so với mực nước biển	Đến 1000m	
7	Tần số định mức	50Hz	
8	Điện áp vận hành định mức cấp trung áp	6,6kV	
9	Điện áp vận hành định mức cấp hạ áp	400/230V	
10	Nhiệt độ danh định lớn nhất của ruột dẫn cáp đồng khí vận hành bình thường	90°C	
11	Nhiệt độ danh định lớn nhất của ruột dẫn cáp đồng khí ngắn mạch	250°C	

(3) Mâu thuẫn trong các quy định về kỹ thuật

Trong trường hợp xảy ra mâu thuẫn giữa Chi dẫn kỹ thuật, tiêu chuẩn kỹ thuật, tiêu chuẩn tham chiếu, và/hoặc các ghi chú và mô tả trên bản vẽ thi các điều khoản phù hợp nhất được Chủ đầu tư chấp thuận sẽ được áp dụng.

(4) Giấy phép

Nhà thầu thi công có trách nhiệm xin cấp các giấy phép cần thiết phục vụ cho công tác thi công công trình.

(5) Vật liệu

Tất cả các vật liệu sử dụng trong công trình phải là vật liệu mới (ngoại trừ được chỉ định cụ thể) và phải tuân thủ các tiêu chuẩn được tham chiếu.

Nhà thầu thi công phải đảm bảo các vật tư, rang thiết bị được cung cấp không có nguyên vật liệu bị khuyết tật và không xảy ra hư hỏng trước lần kiểm tra cuối cùng. Trừ khi có quy định khác, thời gian bảo hành tối thiểu là hai năm kể từ ngày nghiệm thu.

Nhà thầu phải nhanh chóng sửa chữa hoặc thay thế tất cả các vật tư bị lỗi hoặc hư hỏng.

5.2 TÁM PIN MẶT TRỜI

Tiêu chí lựa chọn cho công trình phải đảm bảo:

- Điện năng phát ra ứng với vị trí Công trình có tiềm năng thực tế đem lại hiệu suất điện năng phát cao với giá thành thấp nhất có thể.
- Hệ số sử dụng của tấm pin mặt trời phát điện cao.
- Khả năng vận chuyển, thi công xây dựng, lắp đặt và tập kết thiết bị.
- Tiết kiệm diện tích sử dụng
- Công suất, hiệu suất lớn nhất có thể với cùng một kích cỡ tấm Pin.
- Thông dụng và phổ biến trên thị trường.
- Số tấm pin/chuỗi phải tối đa

Việc thực hiện lắp đặt phải được thực hiện bởi những người có trình độ chuyên môn. Người lắp đặt phải cam kết chấp nhận gặp các rủi ro thương tật có thể xảy ra trong suốt quá trình lắp đặt bao gồm, nguy cơ bị điện giật...

Không cố gắng tháo rời các module, gỡ bỏ nhãn mác hoặc các thành phần gắn liền với module.

Không được sơn hay dán bất kì vật gì lên bề mặt kính của module.

Không sử dụng kính lúp hay bất kì vật nào tích tụ ánh sáng lên bề mặt của module.

Không làm việc trong điều kiện môi trường mưa, tuyết hay gió mạnh.

Không khoan lỗ trên khung module vì đó là nguyên nhân gây ra sự ăn mòn cho khung module.

Không xếp chồng quá 2 tấm PV lên nhau vì có thể gây đổ vỡ thiết bị.

Không được đứng hay bước lên module.

Tránh làm hỏng hay trầy xước bề mặt module.

Không sử dụng hộp đấu nối, cáp của module để kéo, giật mạnh

Khi tấm module bị hỏng hóc phải loại bỏ ngay, không cố gắng sửa bất các thành phần nào của module.

Nhà thầu phải chịu trách nhiệm khảo sát, thiết kế, tính toán và lựa chọn các tấm pin PV để đảm bảo rằng công suất định mức và loại tấm pin PV (Mono Crystalline Silicon) phù hợp với yêu cầu tài liệu đầu thầu và đạt được tỷ lệ hiệu suất cao.

Các tấm pin PV phải được kiểm tra phù hợp với các tiêu chuẩn liên quan và không chấp nhận dung sai âm. Các tấm pin PV phải có hiệu suất cao trong điều kiện ánh sáng yếu và hệ số nhiệt độ tốt để đầu ra tốt hơn trong điều kiện nhiệt độ cao.

Chất bịt kín được sử dụng để hàn kín các tấm pin PV phải có khả năng chống ẩm tuyệt đối với khả năng cách điện tốt theo tiêu chuẩn IEC 61730-1 và có cường độ bám dính tốt.

Các tấm pin PV phải được bảo đảm cho công suất đỉnh đầu ra của chúng, không được thấp hơn 90% giá trị ban đầu vào năm đầu và 80% giá trị ban đầu vào cuối 25 năm.

Các tấm pin sẽ được bảo hành tối thiểu 10 năm đối với tất cả các lỗi vật liệu / sản xuất và tay nghề, bắt đầu từ ngày cài đặt. Nếu nhà sản xuất cung cấp nó kể từ ngày sản xuất, đây sẽ là trách nhiệm của Nhà thầu để nhận được bảo hành mở rộng từ nhà sản xuất với chi phí và nỗ lực riêng của mình.

Các tế bào quang điện của tấm pin sẽ là nhiều Silicon tinh thể. Nhiệt độ hoạt động danh định (NOCT) tối đa $45^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$. Pin mặt trời phải có lớp phủ chống phản xạ bề mặt để giúp hấp thụ nhiều ánh sáng tốt hơn trong mọi điều kiện thời tiết. Các mô đun PV sẽ được thiết kế để hoạt động không dưới 25 năm.

Khung tấm pin phải được làm bằng hợp kim nhôm anod hóa hoặc vật liệu chống ăn mòn cho phù hợp với môi trường ven biển, phải tương thích về điện và hóa học với vật liệu kết cấu được sử dụng để lắp các tấm pin. Trong trường hợp khung kim loại cho các tấm pin, cần phải có quy trình nối đất để kết nối nó với lưới nối đất.

Kính được sử dụng để chế tạo các tấm pin silicon tinh thể phải là kính cường lực thấp, cường độ cao, chống phản xạ. Kính được sử dụng phải có độ truyền dẫn trên 90%. Các đặc tính thủy tinh sẽ đảm bảo bảo vệ các tế bào quang điện mặt trời chống lại các tác nhân bên ngoài, như nước, hơi và bụi bẩn.

Các hộp nối tấm pin được làm bằng vật liệu cách điện, Polycarbonate hoặc Polyester (chống tia cực tím, không chứa halogen và tự ngắt để tránh truyền lửa) phải được thiết kế để vận hành ngoài trời trong môi trường khắc nghiệt theo thông số kỹ thuật tiêu chuẩn có liên quan. Lớp bảo vệ của các hộp nối sẽ là IP68 hoặc tốt hơn.

Tấm pin phải được cung cấp với cặp cáp bọc chống tia UV năng lượng mặt trời có tiết diện tối thiểu 4mm^2 và được kết thúc bằng đầu nối Plug-in DC PV, 1500VDC theo tiêu chuẩn IEC 62852. Điểm đầu nối (+) có kết nối dương trong khi điểm đầu nối (-) có kết nối âm. Chiều dài của cáp phải đủ để kết nối hai tấm pin PV liền kề.

Thông số kỹ thuật chính của thiết bị

TT	Thiết bị chính	Đơn vị	Đảm bảo tối thiểu
1.	Loại pin (kèm cặp cáp 1200mm)	Kiểu	Monobifacial (hai mặt kính)
2.	Công suất tấm pin (đỉnh mức) tại điều kiện tiêu chuẩn STC, P_{mpp}	Wp	≥ 650
3.	Loại		Bifacial
4.	Hiệu suất chuyển đổi tại STC	%	≥ 24
5.	Hiệu suất tấm pin sau năm đầu	%	≥ 90
6.	Hiệu suất tấm pin sau 25 năm	%	≥ 80

TT	Thiết bị chính	Đơn vị	Đảm bảo tối thiểu
7.	Dài nhiệt độ danh định mà tế bào hoạt động bình thường (NOCT)	°C	45°± 2
8.	Điện áp hệ thống tối đa	VDC	≤ 1500
9.	Tiết diện của cáp ở đầu ra tấm pin	mm ²	≥ 4
10.	Vật liệu khung tấm pin		Anodized, aluminium
11.	Hộp nối (không chứa halogen, ổn định tia cực tím)		≥ IP 68
12.	Bảo hành sản phẩm (năm)	year	≥ 10
13.	Bảo hành hiệu suất (năm)	years	≥ 25

5.2.1.1 Công tác lắp đặt

Các tấm pin PV phải được lắp đặt trên hệ thống khung thép bằng bu lông. Cáp phải vừa với khung để giảm thiểu tác động của ánh sáng mặt trời.

Nối đất các mô đun PV phải tuân theo hướng dẫn sản xuất.

Để tối ưu hóa được hiệu suất thì các module phải được lắp đặt ở vị trí mà chúng nhận được lượng ánh sáng là nhiều nhất.

Khi nối nối tiếp các module, chúng phải được lắp đặt cùng hướng và góc độ để tránh giảm hiệu suất hệ thống khi có sự thay đổi ánh sáng mặt trời.

Để tránh hồng hóc do quá trình giãn nở nhiệt tuyến tính thì khoảng cách tối thiểu khi lắp đặt cố định 2 module là 5 mm. Tuy nhiên để giảm được tải suất và thuận tiện cho việc lưu thông gió thì khoảng cách được kiến nghị là từ 20 mm trở lên.

Tấm module PV được thiết kế cho việc lắp đặt ngang hay dọc. Vì vậy khi tiến hành lắp đặt phải xem kỹ bản vẽ chi tiết để tránh sai phạm.

Mỗi tấm pin phải được siết chặt ở tối thiểu 4 điểm ở hai phía đối diện, sử dụng các lỗ ovan. Kẹp chỉ được ép lên phần khung module, không được ép lấn sang phần kính module để tránh hiện tượng bóng đổ gây tổn thất.

Không đứng hoặc bước, hoặc sử dụng bất kỳ công cụ nào để gõ vào các tấm pin, để tránh trầy xước và nứt vỡ.

Các module PV có thể được kết nối nối tiếp hoặc song song để tạo thành mảng PV cho các ứng dụng cần điện áp cao. Khi các module được nối tiếp thì điện áp của chuỗi là điện áp tổng cộng của từng module, do đó không nên sử dụng các loại module khác nhau để nối chuỗi vì điều này gây ra sự không phù hợp, gây tổn thất điện.

Mỗi module có 2 dây dẫn với đầu cáp MC4 được lắp đặt sẵn của nhà sản xuất, tuyệt đối không được cắt hay tháo rời đầu nối cáp.

Khi nối các module nối tiếp với nhau, cần xác định đúng cực tấm pin, đầu nối (+) của tấm module này (đầu nối cáp dương) nối vào đầu nối (-) của tấm module

kết tiếp (đầu nối cáp âm), các đầu nối cáp nối với nhau bằng lực vừa phải đảm bảo kết nối được chắc chắn.

Sau khi lắp đặt đầu nối cáp, khóa và cố định các công kết nối kịp thời. Không đặt các đầu nối ở các nơi vị trí ẩm ướt.

Ít nhất các thử nghiệm sau đây phải được thực hiện trên (các) mạch DC tạo thành mảng PV:

- Kiểm tra liên tục
- Kiểm tra cực tính
- Kiểm tra hộp nối
- Kiểm tra điện áp hở mạch
- Kiểm tra dòng điện
- Điện trở cách điện của mạch DC
- Chuỗi PV - Kiểm tra hoạt động

Các thử nghiệm vận hành sẽ được thực hiện dưới sự phối hợp tốt với hệ thống khác để chứng minh rằng tất cả các thiết bị và hệ thống đã được đáp ứng yêu cầu Hợp đồng.

Chạy thử nghiệm với ánh sáng mặt trời, điện áp, tải, v.v. để kiểm tra hoạt động chính xác của tất cả các thiết bị như: mở, đóng, khởi động, đồng bộ hóa, tải, dừng, trip, v.v.

Báo cáo kết quả của các thử nghiệm sẽ được nộp cho Chủ đầu tư để xem xét ngay sau khi kết thúc các thử nghiệm.

5.3 BIẾN TẦN MẶT TRỜI (INVERTER)

Inverter có chức năng chuyển dòng điện ngõ vào DC thành ngõ ra AC để phát lên lưới điện quốc gia. Đặc tính kỹ thuật của Inverter tuân thủ theo các tiêu chuẩn quốc tế IEC/IEEE tương ứng. Mỗi bộ tủ Inverter bao gồm các module chính gồm module đầu vào DC, module thiết bị inverter và module đầu ra AC.

Bộ biến tần PV được trang bị đầy đủ các bộ điều khiển, MPPT, đồng bộ hóa, bảo vệ và giám sát, các thiết bị làm mát và các phương tiện cần thiết khác để đảm bảo vận hành ổn định và lâu dài.

Biến tần PV sẽ tự động điều chỉnh các mức điện áp và tần số cho phù hợp với điều kiện lưới điện. Tất cả ba pha phải được theo dõi liên quan đến tăng / giảm giá trị ngưỡng có thể lập trình được của tần số.

Các bộ lọc tương thích điện từ phải được trang bị trên cả hai phía của mạch AC và DC của bộ biến tần PV để đảm bảo rằng tổng phân tán sóng hài (THD) ở công suất định mức phải nhỏ hơn 3%.

Biến tần PV có khả năng duy trì phát điện để đáp ứng với tần số lưới thấp hoặc cao bất thường trong thời gian trễ như đã nêu trong Thông tư số 39/2015/TT-BCT.

Biến tần PV phải được trang bị bảo vệ xung trên thanh cái đầu vào DC, đầu ra AC và tất cả các điều khiển bên ngoài, thông tin liên lạc và nguồn tự dùng.

Thiết bị bảo vệ xung điện bên trong (SPD) sẽ được cung cấp trong bộ biến tần PV ở hai phía DC và AC. Nó sẽ bao gồm các thiết bị chống sét loại Metal Oxide Varistors (MOV). Khả năng phóng điện của SPD phải tuân theo tiêu chuẩn IEC 61643-12. SPD phải có bộ ngắt nhiệt để làm gián đoạn dòng điện phát sinh từ các lỗi bên trong và bên ngoài. Để tránh nguy cơ hỏa hoạn do có thể xảy ra sự cố DC trong SPD hoặc do hoạt động của bộ giải nhiệt, SPD phải có khả năng dập tắt hồ quang.

Đầu nối cáp DC, AC, truyền thông phải đúng cực tính, thứ tự.

Thông số kỹ thuật chính của thiết bị

TT	Thiết bị chính	Đơn vị	Đảm bảo tối thiểu
1.	Công suất	kW/kVA	≥ 125
2.	Điện áp tối đa ngõ vào	VDC	1100
3.	Tần số	Hz	50
4.	Điện áp ngõ ra	VAC	400
5.	Dải điện áp MPPT	VDC	200-1000
6.	Công MPPT		Multi-MPPT
7.	Giải pháp lắp đặt phù hợp với điều kiện môi trường nhiệt đới, ăn mòn do sương muối		Có
8.	Hộp nối (không chứa halogen, ổn định tia cực tím)		$\geq IP 66$
9.	Tổng sóng hài	%	≤ 3

5.4 VỎ TRẠM KIOS

TBA loại Kios (có 02 ngăn: ngăn MBA và ngăn hạ thế MDB1) đặt ngoài trời. Kết cấu vỏ trạm Kios phải làm từ thép mạ kẽm nhúng nóng, chiều dày vỏ trạm tối thiểu 2mm. Kết cấu vỏ trạm phải đảm bảo cho máy biến áp, ngăn hạ thế. Cấp điện áp lên đến 35kV.

Vỏ trạm phải được sản xuất theo tiêu chuẩn IEC60349-1, IEC62271, IEC61330, IEC60529,..

Vỏ TBA Kios loại 1600kVA:

- Chia làm 2 khoang (MBA, Tủ Hạ thế) có vách ngăn riêng cho từng khoang, tủ tháo lắp, có cửa.
- Cao: ≥ 3000 mm x Rộng: ≥ 4000 mm x Sâu: ≥ 3200 mm.

- Dày: ≥ 2 mm

Vỏ TBA Kios loại 2500kVA:

- Chia làm 2 khoang (MBA, Tủ Hạ thế) có vách ngăn riêng cho từng khoang, tủ tháo lắp, có cửa.
- Cao: ≥ 3000 mm x Rộng: ≥ 5000 mm x Sâu: ≥ 3400 mm.
- Dày: ≥ 2 mm

Chân đế chế tạo bằng thép đèn mạ kẽm nhúng nóng cả mặt trong và mặt ngoài, dày ≥ 3 mm, cao 100mm.

Mái chế tạo bằng thép mạ kẽm nhúng nóng cả mặt trong và mặt ngoài, dày tối thiểu 2mm, cao 200mm, có thêm gân tăng cứng, có lớp chống nhiệt. Độ dốc tối thiểu 2% đảm bảo không đọng nước trên mái.

Vỏ trạm được chế tạo bằng thép mạ kẽm nhúng nóng cả mặt trong và mặt ngoài, dày tối thiểu 2mm. Vỏ trạm phải đảm bảo cấp bảo vệ hạ thế $\geq IP54$, ngăn máy biến áp $\geq IP44$ và phải đảm bảo chống thấm nước, chống bụi, chống ăn mòn, chống rỉ sét và chống tác động của thời tiết.

Vách ngăn vỏ trạm được làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng, dày tối thiểu 2mm. Có vách ngăn giữa ngăn máy biến thế và ngăn hạ thế.

Mỗi cửa ngăn máy biến áp tối thiểu 02 cánh, ngăn hạ thế tối thiểu là 04 cánh, có bản lề bằng thép vững chắc, chống cháy, có khóa cửa, tay nắm và các biện pháp an toàn. Ngoài ra cánh cửa có bộ phận hãm nhằm tránh bị va đập cửa. Cánh cửa được đóng kín bởi hệ thống khóa và roăng chống thấm để ngăn ngừa côn trùng và nước mưa.

Các cánh cửa đều có tai để lắp khóa cầu kèm theo vỏ che khóa ngoài trời, và có dây nối đất để nối với lưới tiếp địa TBA. Mặt trong cửa có hộp đựng tài liệu quản lý vận hành trạm. Cửa có bản lề chắc chắn và dễ dàng đóng mở.

Khung trạm Kios được thiết kế để sử dụng lại khi thay đổi máy biến áp công suất 1600kVA và 2500kVA tương ứng.

Có bộ gá lắp MBA – Khung đỡ phù hợp cho máy biến áp có công suất khác nhau của các hãng sản xuất khác nhau.

Các bộ phận bên trong TBA Kios phải được chuẩn hóa để có thể thay thế ngay tại vị trí đã lắp đặt trạm mà không cần cải tạo vỏ, khung TBA.

Lắp đặt:

- Kiểm tra kích thước móng theo bản vẽ layout (bản vẽ shop-drawing).
- Kiểm tra kỹ cao độ móng, đảm bảo chiều cao so với nền xung quanh theo bản vẽ thiết kế đảm bảo tránh ngập úng.
- Kiểm tra lắp đặt bố trí lỗ chờ/rãnh/ống để đi cáp trung – hạ thế và nối đất
- Khi vận chuyển, sử dụng tai cẩu (lifting eye) được hàn cố định trên nóc vỏ kios.
- Không được cẩu trực tiếp vào cửa hoặc thanh chắn.

- Khi đặt vỏ vào nền móng, dùng con lăn hoặc con đội, tránh va đập.
- Sau khi đặt đúng vị trí → cố định bằng bulông neo + long đèn vênh.
- Tiếp địa và an toàn
 - + Vỏ kios phải nối đất tin cậy bằng bulông M10–M12 hàn trên vỏ.
 - + Tất cả cửa, thân, khung đều liên kết vào hệ thống tiếp địa trạm.
 - + Trên cửa cần dán nhãn cảnh báo: “Nguy hiểm – Điện áp cao”.

Sau khi hoàn thiện lắp đặt, tiến hành kiểm tra và nghiệm thu và Lập hồ sơ hoàn công.

5.5 MÁY BIẾN ÁP

MBA là loại kín, 3 pha 2 cuộn dây, ruột máy ngâm trong dầu, kiểu làm mát (ONAN).

Máy được thiết kế, chế tạo phù hợp với điều kiện vận hành ngoài trời, lắp đặt trong trạm kios.

Tất cả vật liệu, công nghệ chế tạo, thí nghiệm và thiết bị được cung cấp phải phù hợp với các điều kiện quy định của TCVN 6306, tiêu chuẩn quốc tế IEC 60076, các quy định ngành và phù hợp cho từng vị trí lắp đặt, trong điều kiện vận hành bình thường cũng như các trường hợp bất lợi nhất đã được dự tính và phải đạt được tuổi thọ thiết kế.

Thiết kế phải đảm bảo cho việc lắp đặt, thay thế và bảo dưỡng sửa chữa thuận tiện, giảm thiểu các rủi ro gây cháy nổ và gây hại cho môi trường.

Các thông số chính của MBA.

Nội dung	Thông số	Đơn vị	Ghi chú
Kiểu	3 pha, 2 cuộn dây, ngâm dầu		
Điện áp định mức	0,4/6,6	kV	
Số pha	3		
Công suất định mức	2500 1600	kVA kVA	
Tần số	50	Hz	
Điều chỉnh điện áp NLTC	$\pm 2 \times 2,5\%$		
Chịu đựng điện áp xung sét định mức của cuộn dây và sứ xuyên cao áp (1.2/50 μ s)	60	kV	

Nội dung	Thông số	Đơn vị	Ghi chú
Chịu đựng điện áp ở tần số công nghiệp của cuộn dây và sứ xuyên cao áp trong một phút.	20	kV	
Chịu đựng điện áp ở tần số công nghiệp của cuộn dây và sứ xuyên hạ áp trong một phút	3	kV	
Nối đất	Nối đất trực tiếp điểm trung tính phía hạ áp		
Làm mát	ONAN		

5.5.1 Lắp đặt

Kiểm tra kích thước móng theo bản vẽ layout (bản vẽ shop-drawing).

Kiểm tra chính xác theo lỗ chân tử theo nhà sản xuất.

Kiểm tra bộ đỡ máy biến áp, hồ thu dầu đảm bảo yêu cầu kỹ thuật và kích thước theo thiết kế, chế tạo.

Sau khi hoàn thiện công tác móng, lắp đặt tủ MBA:

- Máy biến áp được đưa vào vị trí bằng con lăn hoặc cầu, tránh va đập gây biến dạng bồn dầu.
- Đảm bảo có khoảng không giữa MBA và vỏ trạm Kios để đảm bảo khoảng cách an toàn, thao tác, thông gió và bảo dưỡng.
- Liên kết MBA với bộ đỡ bằng bu lông neo + long đên chống rung. Căn chỉnh cao độ bằng phẳng.
- Siết chặt bulông liên kết, đảm bảo MBA cố định chắc chắn.

Sau khi hoàn thiện lắp đặt, căn chỉnh MBA, tiến hành đấu nối cáp trung thế và hạ thế:

- Phía trung thế 6,6kV: Sử dụng đầu cáp và đầu cos phù hợp phù hợp với từng cáp theo thiết kế để làm đầu cáp và đầu nối phía trung thế.
- Phía hạ áp: Sử dụng cáp và đầu cos hoặc thanh cái đồng phù hợp tới tủ MSB, đảm bảo khoảng cách an toàn theo quy định.
- Kiểm tra siết chặt bulong, đầu cô.
- Kiểm tra kỹ thứ tự pha và cách điện sau khi đấu nối.

Nối đất:

- Đầu thanh nối đất với vỏ, trung tính MBA.
- Tất cả cửa, thân, khung đều nối chung về điểm đất chính.

Sau khi hoàn tất đấu nối và các công việc liên quan, tiến hành kiểm tra, thí nghiệm và nghiệm thu tủ và lập Hồ sơ hoàn công.

5.6 HỆ THỐNG TỦ ĐIỆN PHÂN PHỐI HẠ THẾ.

5.6.1.1 Yêu cầu chung

Các tủ bảng điện được thiết kế tự đứng, phù hợp cho việc lắp đặt trực tiếp trên mương cáp và đấu nối tất cả cáp vào ra xuyên qua đáy tủ phù hợp với tiêu chuẩn IEC 61439-1.

Thành phần chính của tủ điện phân phối là máy cắt, contactor, thanh cái và cáp, Role bảo vệ, thiết bị điều khiển và cấu trúc tủ.

5.6.1.2 Khung và vỏ tủ

Vỏ tủ được làm từ thép có độ dày không nhỏ hơn 2mm.

Bên trong tủ được trang bị chiếu sáng, bộ sấy tránh ngưng tụ hơi ẩm.

Tại các vị trí vào, ra của cáp phải được chèn kín bằng vật liệu chống cháy và đảm bảo chống côn trùng, sâu bọ phá hoại.

Tủ và thiết bị phải đảm bảo khả năng làm việc trong môi trường chịu nhiệt độ cao, chống nước, côn trùng vào bên trong, chịu ăn mòn và dao động cơ học, chịu nhiễm mặn của nước biển, bụi bẩn và ô nhiễm.

Các tiêu chuẩn IP (tuân theo IEC 60529) tùy thuộc vào vị trí lắp đặt như sau:

- IP \geq 41: Cho phòng rộng thông gió.
- IP \geq 55 kết hợp mái che (W): Cho ngoài trời.
- IP \geq 65: Cho ngoài trời, khu vực bụi bẩn và môi trường có hơi nước nhiễm mặn.

Bên trong tủ được trang bị ổ cắm 1 pha, chiếu sáng, bộ sấy tránh ngưng tụ hơi ẩm. Tại các vị trí vào, ra của cáp phải được chèn kín bằng vật liệu chống cháy và đảm bảo chống côn trùng, sâu bọ phá hoại.

Cửa tủ phải có khóa và tay kéo.

Mỗi tủ hợp bộ sẽ có dự phòng 20% ngăn lộ. Các thiết bị có cùng loại, cùng dòng định mức thì có thể hoán đổi cho nhau. Mã màu vỏ tủ RAL7032/RAL7035.

Sơ đồ tủ dạng sơ đồ một (01) thanh cái. Thiết bị đóng cắt ngăn lộ tổng được chuẩn xác bởi nhà cung cấp thiết bị.

Tủ điện được nối đất tại thanh cái trong tủ. Vỏ tủ và cửa tủ phải có ốc để liên kết tiếp địa với nhau.

5.6.1.3 Thanh cái

Các thanh cái pha được ký hiệu L1/L2/ L3 hay R/S/T hoặc A/B/C và các dây trung tính, bảo vệ được bố trí ở mặt sau của tủ. Các thanh cái phải được phân biệt bằng màu và bọc cách điện.

Màu pha:

- A: Vàng
- B: Xanh
- C: Đỏ
- N: Đen
- PE: Vàng/Xanh

5.6.1.4 Khoang cáp vào

Là phần đầu cáp ngoài vào (cáp lực và cáp điều khiển) được bố trí phía dưới hoặc hông tủ.

5.6.1.5 Thiết đo lường và hiển thị

Phía mặt trước các khoang ngăn kéo bố trí các nút nhấn kèm đèn để khởi động/dừng động cơ, khóa lựa chọn chế độ Local/Remote, đồng hồ đo lường đa chức năng,...phù hợp với từng phụ tải.

5.6.1.6 Gắn nhãn

Các nhãn có tên và số định kèm được gắn lên những vị trí thích hợp để chỉ dẫn hoạt động theo yêu cầu. Tủ điện phải kèm đầy đủ thiết bị đóng cắt, đo lường, bảo vệ và các phụ kiện,... Các thiết bị phải có đầy đủ tên, nhãn mác cho vận hành. Tủ điện phải được gắn KKS.

5.6.1.7 Thông số kỹ thuật chính

Các thông số chính:

- | | |
|-----------------------------------|--------------------------------------|
| - Dạng tủ:
đồng, lắp trong nhà | Phân khoang dạng ngăn kéo, thanh cái |
| - Cấp điện áp: | 400/230V |
| - Số pha: | 3pha/ 1pha. |
| - Dòng điện định mức thanh cái: | 5000A/3200A |
| - Dòng cắt ngắn mạch lộ tổng: | 70kA/1s, 50kA/1s |
| - Dòng cắt ngắn mạch xuất tuyến: | 36kA/1s |
| - Tần số: | 50Hz |
| - Trung tính: | Trung tính nối đất trực tiếp |
| - Nguồn điều khiển: | 230VAC |
| - Ngăn lộ vào: | ACB |
| - Ngăn lộ xuất tuyến: | MCCB |
| - Mã màu tủ: | RAL7032/RAL 7035. |
| - Cáp vào: | Đáy tủ. |

5.6.1.8 Công tác lắp đặt

Trước khi lắp đặt tại công trường, vị trí lắp đặt tủ điện phải được hoàn thành, phòng tủ sạch sẽ, khô ráo, thoáng mát và đầy đủ hệ thống chiếu sáng, thông gió, nguồn điện.

Vị trí lắp tủ phải đảm bảo độ bê tông/giá đỡ ổn định. Mặt phẳng đặt tủ nên có độ sai số khoảng $\pm 2\text{mm}$. Nếu không đảm bảo độ phẳng sàn phía trước của hệ thống tủ có thể sẽ gây cản trở trong quá trình đóng mở cánh tủ.

Đặt các tủ vào đúng vị trí lắp đặt. Tháo các tấm che, bọc khi vận chuyển và các phần phụ khác để thuận tiện cho quá trình thao tác trong tủ.

Các tủ có thể được lắp đặt bắt đầu từ phải qua trái hoặc ngược lại hoặc từ giữa ra hai bên.

Cần kiểm tra độ thẳng theo phương nằm ngang và thẳng đứng, độ tiếp giáp giữa 2 tủ liền kề. Sau khi tủ hoàn toàn song song với mặt sàn và thẳng đứng đảm bảo cho vận hành thì cố định đáy tủ vào giá đỡ bằng các bulong neo.

Chú ý: Trường hợp mặt sàn kê tủ không phẳng, phải kê các khoang tủ cho cân trước khi dùng bulong bắt cố định.

Thanh cái chính giữa các phần được liên kết với nhau bằng mối ghép bulong thanh cái. Khi thanh cái thẳng hàng thì cho phép nối các thanh cái trong các module liền kề nhau bằng bulong theo hướng dẫn của nhà cung cấp thiết bị.

Trước khi ghép thanh cái phải làm sạch bề mặt tiếp xúc bằng các chất làm sạch không gây cháy, nên lau sạch bằng khăn mềm. Làm sạch cả đối với bulông nối thanh cái. Dùng cờ lê lực để siết các bulong theo giá trị lực siết của nhà cung cấp quy định. Sau khi hoàn thành siết chặt, đánh dấu vào ê-cu bằng bút sơn để ghi dấu.

Thanh tiếp địa trong tủ nên được đấu nối đến lưới nối đất sau khi đã định vị tủ vào vị trí và trước khi đấu nối trong tủ để đảm bảo an toàn cho người thao tác.

Trong trường hợp kết nối cáp tới cực hoặc thanh cái, phải tuân theo các điều kiện sau:

Tháo bỏ các tấm che lỗ cáp vào ra rồi kéo cáp đến điểm đấu nối trong khoang cáp.

Trong phạm vi tủ điện, chiều dài cáp đến sẽ được điều chỉnh và chú ý đến phần kéo dài phù hợp với bán kính uốn cong của cáp để tránh làm hư hỏng cách điện của cáp. Cáp được kết nối với đầu cực bằng các đầu cốt phù hợp với tiết diện cáp. Cáp phải đi đúng vị trí và cứ mỗi khoảng 400mm nên cột cáp vào thanh đỡ cáp. Xếp xếp và bó cáp thành từng hàng cho gọn gàng ngăn nắp. Lắp thẻ cáp để nhận biết cáp trong quá trình vận hành và bảo dưỡng.

Lỗ luôn cáp từ mương vào trong tủ cần phải được chèn kín bằng các vật liệu chống cháy...

Sau khi hoàn tất đấu nối và các công việc liên quan, tiến hành kiểm tra, thí nghiệm và nghiệm thu tủ và lập Hồ sơ hoàn công.

5.7 TỦ RMU TỔNG

5.7.1 Thông số và yêu cầu kỹ thuật

Tủ trung thế RMU (Ring Main Unit) 6,6 kV là loại 4 ngăn có thể tháo lắp, được đặt trong vỏ Kios ngoài trời.

Tủ RMU bao gồm 4 ngăn:

- Ngăn lộ xuất tuyến về trạm Kios T1: máy cắt bảo vệ MBA
 - + Điện áp: 6,6kV
 - + Dòng điện: 400A
 - + Dòng cắt ngắn mạch: 25kA/1s
 - + Biến dòng, biến điện áp, rơ-le bảo vệ, BCU.
- Ngăn lộ xuất tuyến về trạm Kios T2: máy cắt bảo vệ MBA
 - + Điện áp: 6,6kV
 - + Dòng điện: 400A
 - + Dòng cắt ngắn mạch: 25kA/1s
 - + Biến dòng, biến điện áp, rơ-le bảo vệ, BCU.
- Ngăn lộ xuất tuyến về trạm Kios T3: máy cắt bảo vệ MBA
 - + Điện áp: 6,6kV
 - + Dòng điện: 200A
 - + Dòng cắt ngắn mạch: 25kA/1s
 - + Biến dòng, biến điện áp, rơ-le bảo vệ, BCU.
- Ngăn lộ xuất tuyến về tủ đấu nối: LBS
 - + Điện áp: 6,6kV
 - + Dòng điện: 630A
 - + Dòng cắt ngắn mạch: 25kA/1s
 - + Biến dòng, biến điện áp (nếu có)...

Các dao cắt tải sử dụng loại đóng cắt 3 vị trí ON/OFF/EARTH

Các sứ cách điện đều là loại nhựa đúc.

Bộ phụ kiện để đóng mở tủ...

Tủ RMU phải được đặt trên nền bê tông bằng phẳng, cao ráo, chắc chắn.

Chiều cao nền: tối thiểu +400 mm so với cốt hoàn thiện, tránh ngập úng.

Nối đất: Tất cả vỏ tủ, thanh cái nối đất, khung đỡ phải được đấu nối chắc chắn về hệ thống tiếp địa trạm ($R \leq 4 \Omega$).

5.7.2 Công tác lắp đặt

Kiểm tra kích thước móng theo bản vẽ layout (bản vẽ shop-drawing).

Đặt bu lông neo M12 – M16 chính xác theo lỗ chân tử theo nhà sản xuất.

Sau khi hoàn thiện công tác móng, lắp đặt tủ RMU:

- Đặt tủ lên nền bê móng bê tông. Liên kết tủ với móng bằng bu lông neo + long đen chống rung. Căn chỉnh cao độ bằng phẳng.
- Siết chặt bulông liên kết, đảm bảo thẳng hàng.

Sau khi hoàn thiện lắp đặt, căn chỉnh tủ RMU, tiến hành đấu nối cáp trung thế:

- Sử dụng đầu cáp phù hợp phù hợp với từng cáp theo thiết kế để làm đầu cáp và đấu nối.
- Kiểm tra kỹ thứ tự pha và cách điện sau khi đấu nối.

Nối đất:

Đấu thanh cái nối đất phía sau tủ với hệ thống tiếp địa.

Tất cả cửa, thân, khung đều nối chung về điểm đất chính.

Sau khi hoàn tất đấu nối và các công việc liên quan, tiến hành kiểm tra, thí nghiệm và nghiệm thu tủ và lập Hồ sơ hoàn công.

5.7.3 Vận chuyển

Trong quá trình nâng/hạ phải dùng xe nâng hoặc cầu theo đúng điểm nâng quy định của nhà sản xuất.

Tránh va đập, rung lắc mạnh.

Bảo quản trong kho khô ráo, tránh nước đọng và xâm nhập vào tủ.

5.8 TỦ TRUNG THẾ

Tủ điện trung thế lắp mới trong phòng tủ điện CB 6,6kV của NMNĐ Phú Mỹ 1 là loại tủ hợp bộ, phân khoang, vỏ kim loại với cấp bảo vệ IP phù hợp lắp đặt trong nhà và ngăn chặn côn trùng vào bên trong.

Bên trong tủ được trang bị chiếu sáng, bộ sấy tránh ngưng tụ hơi ẩm.

Tại các vị trí vào, ra của cáp phải được chèn kín bằng vật liệu chống cháy và đảm bảo chống côn trùng, sâu bọ phá hoại.

Tủ phải có các ngăn riêng biệt cho thiết bị trung và hạ thế, tất cả các ngăn phải được trang bị các cửa có bản lề thích hợp với khóa liên động bằng kim loại để bảo vệ nhân viên khỏi tai nạn tiếp xúc với phần đang mang điện.

Khóa liên động giữa các dao nối đất và máy cắt phải là loại cơ khí và điện để ngăn ngừa thao tác nhầm.

Các máy cắt phải là loại ba cực, SF6, loại kéo ra được, có trang bị thiết bị làm việc chống già giòn. Máy cắt phải hoạt động đúng trong bất kỳ điều kiện ngắn mạch nào. Máy cắt được lựa chọn đảm bảo đồng bộ với hệ thống tủ hiện hữu để đảm bảo hệ thống vận hành đồng bộ, an toàn và tin cậy.

Liên động điện và liên động cơ phải được cung cấp để ngăn ngừa đóng máy cắt khi dao nối đất đang đóng hoặc đóng dao nối đất khi có điện thanh cái. Dao nối

đất chỉ được phép đóng khi các máy cắt liên quan đến cấp nguồn cho thanh cái đang ở vị trí đã tách rời.

Máy cắt phải được điều khiển tại vị trí Local và Remote.

– Local: Điều khiển đóng cắt tại chỗ, phục vụ cho công tác thí nghiệm

– Remoted: Điều khiển đóng cắt trên hệ thống OPS của Nhà máy

Máy cắt, cơ cấu truyền động phải đảm bảo có thể đưa máy vào các vị trí:

– Vị trí làm việc

– Vị trí thử nghiệm

– Vị trí đã tách rời.

Khóa lựa chọn Local/Remote, đèn hiển thị trạng thái máy cắt Đóng/Mở phải được trang bị ở mặt trước của tủ.

Nguồn cấp cho hệ thống điều khiển, chiếu sáng và sấy được lấy từ hệ thống tủ 6,6kV hiện hữu.

Dòng điện định mức đảm bảo khả năng cho tải hết công suất của Công trình điện mặt trời mặt đất dọc kênh nước chung làm mát TTĐL Phú Mỹ. Tuy nhiên, do TTĐL còn nhiều vị trí có tiềm năng lắp đặt điện mặt trời. Do đó đề xuất sử dụng tủ trung thế có máy cắt 1250A có các thông số chính như bên dưới. Chi tiết sẽ được chuẩn xác trong bước tiếp theo của công trình.

Tủ trung thế (MCSG) lắp đặt mới về đi kèm đầu nối sử dụng thanh cái dạng không vách ngăn phân pha NSPB (Non-Segregated Phase Bus duct).

Tủ trung thế lắp mới phải được thiết kế đảm bảo có vị trí để đầu nối với thanh NSPB lắp mới đến đi kèm đầu nối.

Các thông số chính tủ máy cắt:

- | | |
|---|----------------------|
| – Cấp điện áp | : 6,6kV |
| – Số pha | : 3pha |
| – Loại | : Trong nhà |
| – Dòng điện định mức thanh cái | : 3150A |
| – Dòng định mức VCB | : 1250A |
| – Tần số | : 50Hz |
| – Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp: | 20 kV |
| – Điện áp chịu đựng điện áp xung sét | : 60kV |
| – Dòng cắt ngắn mạch | : 40kA |
| – Thời gian chịu đựng ngắn mạch | : 3s |
| – Số cuộn cắt | : 2 |
| – Nguồn điều khiển | : 110VDC hoặc 230VAC |

5.9 HỆ THỐNG CÁP, DÂY DẪN VÀ GIÁ ĐỠ VÀ NỐI ĐẤT

5.9.1 Hệ thống cáp và giá đỡ

5.9.1.1 Hệ thống cáp của Công trình bao gồm

- Cáp DC đầu nối giữa các tấm pin quang điện
- Cáp DC đầu nối từ tấm pin quang điện về Inverter
- Cáp AC từ Inverter đầu nối về tủ phân phối tổng AC
- Thanh cái AC hạ thế từ tủ phân phối tổng đến MBA 2500kVA - 0,4/6,6kV; 1600kVA - 0,4/6,6kV.
- Cáp AC trung thế từ MBA 2500kVA - 0,4/6,6kV; 1600kVA - 0,4/6,6kV đến tủ RMU tổng và đến tủ trung thế trong nhà Cb của NMNĐ Phú Mỹ 1.

(1) Cáp DC

Yêu cầu tối thiểu cho cáp 1500/1500VDC như sau:

- Cáp đơn (1 lõi) với ruột dẫn bằng đồng bện.
- Hai (02) lớp cách điện XLPO
- Điện áp định mức 1500VDC
- Tiêu chuẩn áp dụng: EN50618

Tất cả cáp DC phải là loại phù hợp cho lắp đặt ngoài trời.

Cáp DC phải được lựa chọn khi làm việc sẽ chịu được các ảnh hưởng của điều kiện môi trường bên ngoài như nhiệt độ, tia UV, gió, nước, tải trọng cơ học, chống côn trùng cắn và phá hoại. Tất cả cáp DC phải là loại đơn lõi với ruột dẫn bằng đồng bện có 2 lớp cách điện và dải nhiệt độ làm việc từ -40°C đến $+90^{\circ}\text{C}$ hoặc cao hơn.

Tất cả các chuỗi và cáp chính phải có số hiệu mã cáp tại 2 đầu để nhận biết tên cáp. Mã cáp phải có thông tin kết nối về bộ trạm biến tần, chuỗi tương ứng.

(2) Cáp hạ thế $U_0/U(\text{Um}): 0,6/1(1,2)$ kV

Cáp hạ thế 0.6/1kV được sử dụng cho các hệ thống cung cấp điện hạ thế, đầu nối giữa trạm biến tần và tủ phân phối và với lưới hiện hữu. Các yêu cầu tối thiểu sau phải đảm bảo:

- Ruột dẫn bằng đồng bện (cáp 2, bện tròn hoặc nén chặt).
- Cách điện XLPE.
- Lớp độn và băng quấn bên ngoài: Lớp độn bằng vật liệu phù hợp với nhiệt độ làm việc của cáp và tương thích với vật liệu cách điện (sợi PP hoặc đùn băng PVC). Băng quấn bên ngoài là lớp băng PET.
- Có giáp bảo vệ: 2 dải băng thép DSTA
- Lớp bọc ngoài: PVC (ST2).
- Chống cháy, độc tính thấp

- Số lõi: 1, 2, 3 hoặc 4 lõi.
 - Chống côn trùng cắn và phá hoại
- Tiết diện cáp hạ thế AC: $(3C \times 120 + 70) \text{mm}^2$, $(3C \times 95 + 50) \text{mm}^2$, ...
- (3) Cáp trung thế $U_0/U(U_m)$: 3,6/6(7,2) kV
- Các thông số tối thiểu như sau:
- Ruột dẫn bằng đồng bện (cấp 2, bện tròn hoặc nén chặt).
 - Màn chắn ruột dẫn: Làm bằng vật liệu phi kim loại, lớp chất bán dẫn.
 - Cách điện XLPE.
 - Màn chắn cách điện: Làm bằng vật liệu phi kim loại, lớp chất bán dẫn.
 - Màn chắn kim loại: Băng đồng, gồm một lớp quấn bên ngoài lớp bán dẫn của cấp 1 lõi hoặc từng lõi của cáp nhiều lõi.
 - Lớp độn, băng quấn: Lớp độn bằng vật liệu phù hợp với nhiệt độ làm việc của cáp và tương thích với vật liệu cách điện (sợi PP hoặc đùn bằng PVC). Băng quấn bên ngoài là lớp băng PET.
 - Chống gặm nhấm
 - Đai giáp: 2 dải băng thép DSTA
 - Vỏ bọc ngoài: PVC (ST2).
- Tiết diện cáp trung thế AC: $3C \times 185 \text{mm}^2$, $3C \times 120 \text{mm}^2$, $3C \times 70 \text{mm}^2$...

5.9.1.2 Hệ thống giá đỡ cáp

Hệ thống giá đỡ cáp bao gồm

- Thang, máng cáp và phụ kiện
- Ống luồn dây và phụ kiện

Máng cáp, thang cáp, giá đỡ cáp và phụ kiện được chế tạo bằng thép mạ kẽm nhúng nóng. Nhà thầu sẽ cung cấp tất cả các giá đỡ, móc treo, bu lông và đai ốc và các phụ kiện khác (HDG cho vật liệu thép) cho việc lắp đặt thang, máng cáp và giá đỡ cáp. Máng cáp phải bao gồm nắp máng để bảo vệ cáp.

Ống luồn dây và phụ kiện được chế tạo bằng HDPE gân xoắn, HDPE trơn hoặc ống mềm lõi thép bọc PVC chống nước, chống dầu ở các vị trí thích hợp. Nhà thầu sẽ cung cấp tất cả các giá đỡ, móc treo, bu lông và đai ốc và các phụ kiện khác cho việc lắp đặt ống luồn dây.

5.9.1.3 Tiếp nhận, bốc dỡ và bảo quản

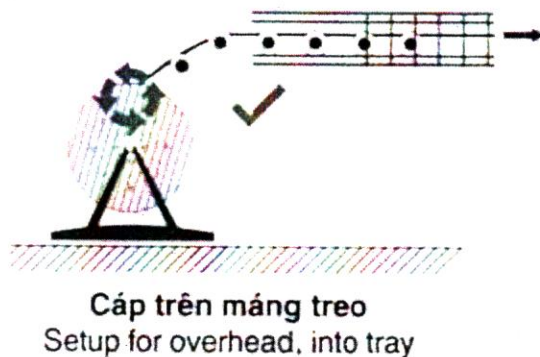
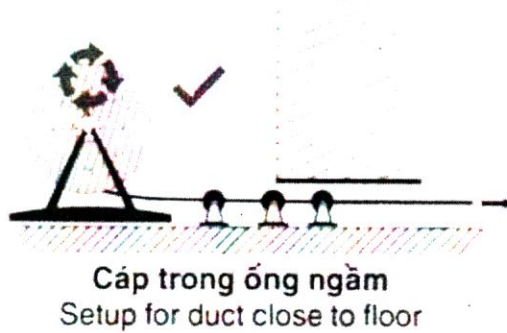
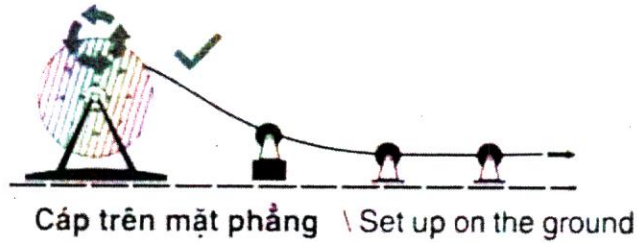
- Cáp thông thường là vật tư do nhà thầu thi công cung cấp. Nếu là vật tư do Chủ đầu tư cấp thì sẽ được tiếp nhận tại kho của Chủ đầu tư.
- Thiết bị phải được bảo quản, vận chuyển đúng theo hướng dẫn của Nhà sản xuất (độ nghiêng, nhiệt độ, độ ẩm v.v.). Khi nhận hàng, đơn vị thi công có trách nhiệm kiểm tra tình trạng, số lượng hàng hoá theo phiếu kiểm

- hàng kèm theo (package list). Trong trường hợp phát hiện có hư hỏng, thiếu hụt, phải lập biên bản với Bên giao hàng có sự chứng kiến của Chủ đầu tư và cơ quan do Chủ đầu tư mời.
- Việc dỡ cáp cần được tiến hành sao cho các thiết bị bóc dỡ ống dây không tiếp xúc trực tiếp với cáp hay vỏ bảo vệ. Kích, giá đỡ thành ống dây, có thể được dùng hoặc sử dụng trục xuyên qua lỗ tâm để nâng ống dây lên. Càng máy nâng hạ không được chạm vào chỉ một bên thành ống dây hoặc chạm vào dây cáp.
 - Nếu sử dụng bộ nghiêng để bóc dỡ, bộ phải đủ rộng để tiếp xúc với 2 thành bên của ống dây và phải đảm bảo, chèn ống dây qua thành ống chứ không phải bản thân dây cáp.
 - Cáp phải được bảo quản tốt, còn nguyên vẹn trong vành dây.
 - Lô cáp không được đặt nằm áp mặt bích xuống mặt đất
 - Không được để rơi ống dây. Không lăn ống dây qua khu vực mà ở đó thành ống dây không lăn được hoặc lăn qua chỗ có đất hoặc đá tiếp xúc trực tiếp với cáp.
 - Ống dây cần được bảo quản trên bề mặt nền cứng sao cho thành ống dây không bị chìm sâu vào đất và không cho phép trọng lượng ống đè lên cáp.
 - Khu vực bảo quản cần xa các sản phẩm hoá học, dầu khí có thể phun hoặc bắn vào cáp.
 - Khu vực bảo quản cần cách xa lửa và nguồn nhiệt độ cao.

5.9.1.4 Lắp đặt

Khi kéo cáp không được để cáp chạm đất. Khi ra dây cần sử dụng trục xoay để tránh cáp bị bung xoắn hoặc bị xoắn.

Một số hình ảnh ra dây cáp từ drum.



Các loại đầu cốt sử dụng cho các đầu dây phải là loại ép. Chúng được kẹp chặt chụm vào cách điện và lõi.

Các lớp thép bọc của các cáp lực cao thế, hạ thế và cáp điều khiển sẽ được nối đất ở 1 đầu.

Luôn kéo cáp cần được kéo căng đều, khi bắt đầu kéo cáp công việc phải được hoàn tất một lèo, ngoại trừ rất cần thiết mới phải dừng giữa chừng. Cáp đã kéo căng không được dừng trong chốc lát. Bắt đầu kéo và dừng kéo cáp làm tăng ứng suất trên cáp và có thể làm hỏng cáp.

Luôn kéo cáp thực hiện với tốc độ không nhanh hơn 15m/phút.

Cẩn thận khi dùng chèo (thùng) để kéo cáp. Dây chèo có thể chĩa vào ống phi kim loại ở chỗ uốn cong, làm thành lưới cắt sắc chĩa vào cáp, làm tăng lực kéo và làm giập cục. Thùng giã có độ dài lớn quá gây lực căng thất thường tăng khả năng làm hỏng cáp. Sự cố do kéo bằng dây hay thùng có thể rất nguy hiểm.

Kéo cáp trong mương cáp, máng cáp cần có các con lăn (roller) để dẫn cáp. Nhìn chung phải cẩn thận khi kéo cáp qua các góc cạnh sắc. Máng và khay cáp

thường được xử lý để có bề mặt trơn sao cho cáp khi lắp đặt không bị kéo qua chỗ có góc cạnh sắc.

Toàn bộ máng cáp, thang cáp, ống luồn dây phải được dự phòng khoảng trống dự phòng tối thiểu 45% để phục vụ cho việc thay thế và mở rộng trong tương lai sau này.

Nhà thầu phải đệ trình danh sách cáp trong đó thể hiện rõ chủng loại, mã hiệu, tên cáp, điểm đầu, điểm cuối, chiều dài,...

Toàn bộ hệ thống thang cáp, máng cáp phải liên tục được vận hành cơ học và điện thông suốt và được nối đất.

Khoảng trống tối thiểu giữa vành đai khay cáp trên cùng và thành phần cấu trúc/trần phải là 500mm và giữa hai vành đai khay cáp là 300mm. Khoảng cách của các thanh ngang đối với loại khay hình thang phải là 250-300mm.

Khoảng cách giá đỡ thang cáp, máng cáp và ống luồn dây nên được đặt cách nhau mỗi khoảng không nên quá 1000mm.

Cáp phải có tên thẻ cáp để nhận biết. Máng cáp phải được đánh số để nhận biết.

Bán kính uốn của cáp phải đảm bảo có $R \geq 8$ lần đường kính của cáp hoặc theo khuyến cáo của nhà cung cấp.

Khi sử dụng một phần của lô cáp thì phần còn lại phải được bịt kín ngay lập tức để ngăn chặn sự xâm nhập của hơi ẩm. Sau khi bịt kín, đầu cáp phải cố định vào cạnh bên trong của lô để tránh bung ra ngoài.

Lưu ý: Trong quá trình kéo cáp tránh vỏ cáp bị rách và nứt.

5.9.1.5 Thí nghiệm

Thí nghiệm cáp phải tuân thủ IEC60502 và các Tiêu chuẩn, quy định hiện hành của Việt Nam.

(1) Thí nghiệm xuất xưởng

Cáp trước khi đóng gói vận chuyển đến công trường phải được kiểm tra thí nghiệm tại xưởng đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.

(2) Các thí nghiệm tại hiện trường

- Nghiên cứu tài liệu kỹ thuật.
- Kiểm tra bên ngoài.
- Đo điện trở cách điện
- Đo thông mạch.
- Đo điện dung và tổn hao điện môi (cáp cao áp)
- Thử điện áp tăng cao, đo dòng rò (cáp cao và trung áp)
- Xác lập số liệu, đối chiếu tiêu chuẩn, nghiệm thu bàn giao

5.9.2 Hệ thống nối đất và chống sét

Tất cả các kết cấu kim loại như máng cáp, giá đỡ, khung tấm pin, Inverter và vỏ tủ điện phải được nối tới lưới nối đất.

Các mối nối phía trên mặt đất giữa lưới tiếp địa và thiết bị được thực hiện bằng liên kết bulong và bằng dây đồng bọc. Dây lưới nối đất bằng dây đồng trần.

Các tủ điện được nối đất tối thiểu tại 2 điểm.

Máy biến áp phải được nối đất vỏ và nối đất điểm trung tính.

Kiểm tra chất lượng tại hiện trường: Đo điện trở nối đất và chống sét

CHƯƠNG 6

KIỂM TRA, THỬ NGHIỆM, CHẠY THỬ VÀ VẬN HÀNH

6.1 CÔNG TÁC KIỂM TRA VÀ THỬ NGHIỆM

Nhà thầu thi công phải đảm bảo các thiết bị của hệ thống ĐMT đã được lắp đặt hoàn chỉnh, phù hợp với thiết kế và các tài liệu kỹ thuật, hướng dẫn của nhà sản xuất. Hệ thống ĐMT phải được kiểm tra và thử nghiệm theo hướng dẫn của nhà sản xuất và quy định hiện hành của Việt Nam để đảm bảo an toàn, tin cậy và sẵn sàng đưa vào vận hành lâu dài.

Nhà thầu thi công phải đệ trình biện pháp lắp đặt, quy trình thử nghiệm cho Chủ đầu tư để kiểm tra và phê duyệt.

6.1.1.1 Thử nghiệm xuất xưởng

Các thử nghiệm xuất xưởng phải được thực hiện trên tất cả các hạng mục của thiết bị tại xưởng của nhà máy sản xuất, tuân theo các quy định hướng dẫn của nhà sản xuất và tiêu chuẩn hiện hành. Báo cáo kết quả của thử nghiệm phải được đệ trình cho chủ đầu tư xem xét sau khi có kết luận của thử nghiệm.

6.1.1.2 Thử nghiệm tại công trường

Trong quá trình lắp đặt và sau quá trình lắp đặt, nhà thầu thi công phải thực hiện tất cả các kiểm tra, thí nghiệm và chạy thử nghiệm để chứng minh sự chính xác của việc lắp ráp và đảm bảo hệ thống và thiết bị được lắp đặt đúng, tất cả các hiệu chỉnh và cài đặt cần thiết để đảm bảo vận hành ổn định, tin cậy và an toàn trong các điều kiện mang tải.

Trước khi đóng điện, các kiểm tra sau hải được thực hiện trên các thiết bị đóng cắt và các thiết bị đo lường:

- Kiểm tra tổng thể.
- Kiểm tra cơ khí
- Kiểm tra điện
- Kiểm tra chức năng
- Kiểm tra hệ thống phụ trợ khác

Báo cáo kết quả của thử nghiệm phải được đệ trình cho chủ đầu tư xem xét sau khi có kết luận của thử nghiệm.

6.1.1.3 Thử nghiệm vận hành

Các kiểm tra chạy thử trong điều kiện có ánh sáng mặt trời, điện áp, tải... để kiểm tra sự hoạt động chính xác của tất cả các thiết bị như: mở, đóng, khởi động, hòa đồng bộ, mang tải,...

Báo cáo kết quả của thử nghiệm phải được đệ trình cho chủ đầu tư xem xét sau khi có kết luận của thử nghiệm.

6.2 MỘT SỐ HẠNG MỤC CÔNG VIỆC KIỂM TRA VÀ THỬ NGHIỆM

6.2.1.1 Kiểm tra việc lắp đặt kết nối Hệ thống điện mặt trời theo quy trình đã duyệt

Để đảm bảo an toàn và chính xác, công tác kiểm tra lắp đặt hệ thống ĐMT được thực hiện theo các hướng dẫn của Nhà sản xuất.

- Kiểm tra ngoại quan bằng mắt tình trạng của tất cả các thiết bị điện, thiết bị giá đỡ có lỗi gì không (nứt, vỡ, lỏng lẻo, ...)
- Kiểm tra vị trí lắp đặt, thông số kỹ thuật theo tài liệu thiết kế và hướng dẫn của nhà sản xuất
- Kiểm tra lắp đặt đúng hướng tấm pin.
- Kiểm tra đúng mã hiệu, nhãn của thiết bị, cáp điện.
- Kiểm tra liên kết nối đất.
- Kiểm tra giá đỡ, máng cáp, ống luồn dây.
- Kiểm tra độ chắc chắn của khung đỡ pin, tủ điện, tấm pin, Inverter.
- Kiểm tra vị trí, hàng kẹp, đầu nối cáp điện liên kết giữa các tấm pin, giữa tấm pin với Inverter, giữa Inverter với tủ phân phối trung gian và với tủ hiện hữu.
- Kiểm tra đầu nối thiết bị bảo vệ.
- Kiểm tra đầu nối đúng cực tính của tấm pin.
- Kiểm số số lượng tấm pin/chuỗi.
- Kiểm tra thông mạch cáp, tiếp địa
- Kiểm tra hoạt động của các thiết bị bảo vệ.
- Đo điện trở cách điện của cáp.
- Đo điện áp, dòng điện của các chuỗi pin
- Đo các thông số dòng điện, điện áp, công suất, ... của ngõ vào và ngõ ra biến tần.

6.2.1.2 Kiểm tra biến tần Inverter

Để đảm bảo an toàn và chính xác, công tác kiểm tra lắp đặt hệ thống ĐMT được thực hiện theo các hướng dẫn của Nhà sản xuất.

- Biến tần được đặt đúng vị trí và được bảo đảm với tất cả các khoảng hở cần thiết của nhà sản xuất.
- Đầu nối cáp điện AC & DC theo hướng dẫn của nhà sản xuất và được dán nhãn.
- Trực quan kiểm tra vỏ biến tần xem có dấu hiệu hư hỏng trong vận chuyển không.
- Kiểm tra chống sét DC, AC.

6.2.1.3 Kiểm tra lắp đặt pin PV và đầu ra PV đến biến tần

Đề đảm bảo an toàn và chính xác, công tác kiểm tra lắp đặt hệ thống ĐMT được thực hiện theo các hướng dẫn của Nhà sản xuất.

- Khung giá đỡ đã được hoàn tất và được lắp đặt theo hướng dẫn của nhà sản xuất.
- Thông số kỹ thuật bảng tên của tấm Pin PV.
- Các tấm Pin PV được lắp đặt và gắn kết theo hướng dẫn của nhà sản xuất.
- Không có Pin PV bị hư hỏng hoặc sắp xếp sai trong mảng.
- Đầu nối PV theo hướng dẫn của nhà sản xuất, đúng cách, gọn gàng và không có điểm nào cách điện có thể bị hỏng.
- Các tổ hợp mảng được kết nối theo thiết kế và gọn gàng.
- Kiểm tra điện và dòng điện.
- Cáp điện được dán nhãn và nối đất đúng cách.
- Cáp được chuyển qua các ống dẫn/máng cáp gọn gàng và không làm hỏng cáp cách điện.

6.2.1.4 Khởi động biến tần Inverter

Khởi động Biến tần phải tuân theo chỉ dẫn của Nhà sản xuất, chủ yếu bao gồm các bước sau:

- Đóng CB AC biến tần và cấp nguồn cho phía AC biến tần, ghi lại điện áp đường dây.
- Đóng CB DC đầu vào DC (nếu có), đóng Cầu dao đầu vào DC của Biến tần và cấp nguồn DC cho phía đầu vào Biến tần.
- Xác nhận điện áp hiển thị biến tần và kiểm tra các thông số đầu ra biến tần.
- Kiểm tra các thông số và giám sát các thiết bị bảo vệ, điều khiển, giám sát.
- Kiểm tra sản lượng điện năng

6.2.1.5 Kiểm tra thiết bị quản lý dữ liệu/giám sát (Data/Smart Logger)

Thiết bị Data Logger được lắp đặt và đấu nối theo hướng dẫn của nhà sản xuất.

Kết nối hệ thống này với hệ thống Ethernet nội bộ qua máy tính PC/Laptop/Smartphone/Ipad với tài khoản đăng nhập và mật khẩu cung cấp bởi nhà sản xuất.

Cài đặt và thiết lập hệ thống giám sát hoạt động của hệ thống điện mặt trời theo hướng dẫn của Nhà sản xuất và xác nhận đã hoàn thành kết nối và hiển thị dữ liệu trên các máy tính/ smart phones v.v. có nối mạng

Kiểm tra giao diện HMI trên máy tính sau khi cài đặt và vận hành.

6.2.1.6 Kiểm tra đấu nối với hệ thống hiện hữu

Công tác kiểm tra đấu nối với hệ thống hiện hữu phải được kiểm tra để đảm bảo hệ thống ĐMT kết nối với hệ thống hiện hữu và vận hành an toàn, tin cậy:

- Kiểm tra đấu nối với hệ thống trung thế 6,6kV,
- Kiểm tra đấu nối với hệ thống vận hành OPS
- Kiểm tra liên động...

6.3 THỬ NGHIỆM VẬN HÀNH VÀ BÀN GIAO

Các thử nghiệm vận hành sẽ được thực hiện dưới sự phối hợp tốt với hệ thống khác để chứng minh rằng tất cả các thiết bị và hệ thống đã được đáp ứng yêu cầu Hợp đồng.

Chạy thử nghiệm với ánh sáng mặt trời, điện áp, tải, v.v. để kiểm tra hoạt động chính xác của tất cả các thiết bị như: mở, đóng, khởi động, đồng bộ hóa, tải, dừng, trip, v.v.

Báo cáo kết quả của các thử nghiệm sẽ được nộp cho Chủ đầu tư để xem xét ngay sau khi kết thúc các thử nghiệm.

CHƯƠNG 7

CÔNG TÁC VẬN CHUYỂN

7.1 YÊU CẦU VỀ VẬN CHUYỂN

Việc vận chuyển và giao nhận phải theo đúng với các hướng dẫn của nhà sản xuất.

Nhà thầu phải cung cấp đầy đủ các thông tin và tài liệu liên quan về kế hoạch vận chuyển, chương trình vận chuyển, tiến độ vận chuyển bao gồm cả số lượng và chủng loại thiết bị sẽ sử dụng. Nghiêm cấm vận chuyển vào công trường khi chưa có sự chấp thuận của Chủ đầu tư.

Nhà thầu phải có biện pháp bốc xếp và móc cầu theo đúng vị trí hướng dẫn của nhà sản xuất. Các gói kê trên các phương tiện vận chuyển phải đảm bảo an toàn cho người vận hành và thiết bị, tránh va đập, hạn chế tối đa gây xóc trong quá trình vận chuyển.

7.1.1 LƯU KHO VÀ BẢO QUẢN

Thiết bị phải được bảo quản, vận chuyển đúng theo hướng dẫn của Nhà sản xuất (độ nghiêng, nhiệt độ, độ ẩm v.v.). Khi nhận hàng, đơn vị thi công có trách nhiệm kiểm tra tình trạng, số lượng hàng hoá theo phiếu kiểm hàng kèm theo (package list). Trong trường hợp phát hiện có hư hỏng, thiếu hụt, phải lập biên bản yêu cầu bồi thường. Không được phép lắp đặt các thiết bị có các bộ phận bị hư hỏng.

Vật liệu phải được bảo quản trong điều kiện quy định bảo quản chất lượng đối với từng loại vật liệu tương ứng và tuân thủ hướng dẫn của nhà sản xuất. Trong đó đặc biệt lưu ý đối với các vật liệu dễ gây cháy, nổ và nhạy cảm với điều kiện nhiệt độ, ẩm, hóa chất...

Các thiết bị điện phải được bảo quản che chắn tránh mưa thâm nhập vào bên trong. Các bộ phận thiết bị phải được để trong các phòng thông gió tốt. Tối thiểu, chúng phải được che phủ bảo vệ khỏi bụi bẩn, mưa, ánh sáng mặt trời và các hư hỏng.

Không được cất giữ và đặt trực tiếp lên nền đất, tại những nơi bụi bặm và bùn đất.