

HỒ SƠ YÊU CẦU CHÀO GIÁ CẠNH TRANH TRONG NƯỚC
GÓI THẦU NN1_LD-GT10
LẮP ĐẶT THIẾT BỊ CƠ ĐIỆN

DỰ ÁN THỦY ĐIỆN NAM NUEN 1
ĐỊA ĐIỂM: KHU NHÀ MÁY THỦY ĐIỆN NAM NEUN 1, BẢN PHIỀNG
HỒNG, HUYỆN NAM HET, TỈNH XIENGKHUANG, CHDCND LÀO
CHỦ ĐẦU TƯ: CÔNG TY TNHH THỦY ĐIỆN NAM NUEN 1
ĐẠI DIỆN: CÔNG TY CỔ PHẦN XÂY DỰNG 47

PHẦN 2
ĐIỀU KIỆN KỸ THUẬT

Gia Lai, ngày 15 tháng 9 năm 2025

Công ty Cổ phần xây dựng 47



PHÓ TỔNG GIÁM ĐỐC

Nguyễn Hữu Hải

HỒ SƠ YÊU CẦU CHÀO GIÁ CẠNH TRANH TRONG NƯỚC

Mã số gói thầu:

Gói thầu NN1_LD-GT10

Tên gói thầu:

Lắp đặt Thiết bị cơ điện

Dự án/dự toán mua sắm:

Thủy điện Nam Nuen 1

Phát hành ngày:

15/09/2025

Địa điểm dự án:

**Khu nhà máy thủy điện Nam
Neun 1, bản Phiêng Hồng,
huyện Nam Het, tỉnh
Xiangkhuang, CHDCND Lào**

BIÊN CHẾ HỒ SƠ

Mô tả tóm tắt

Phần 1. THỦ TỤC ĐẤU THẦU

Chương I. Chỉ dẫn nhà thầu

Chương II. Bảng dữ liệu đấu thầu

Chương III. Tiêu chuẩn đánh giá HSDT

Chương IV. Biểu mẫu mời thầu và dự thầu

Chương V. Yêu cầu về kỹ thuật

Phần 2. ĐIỀU KIỆN KỸ THUẬT

Phần 3. ĐIỀU KIỆN HỢP ĐỒNG VÀ BIỂU MẪU HỢP ĐỒNG

Chương VI. Điều kiện chung của hợp đồng

Chương VII. Điều kiện cụ thể của hợp đồng

Chương VIII. Biểu mẫu hợp đồng

MÔ TẢ TÓM TẮT

Phần 1. THỦ TỤC ĐẦU THẦU

Chương I. Chỉ dẫn nhà thầu

Chương này cung cấp thông tin nhằm giúp nhà thầu chuẩn bị HSDT. Thông tin bao gồm các quy định về việc chuẩn bị, nộp HSDT, mở thầu, đánh giá HSDT và trao hợp đồng. Chỉ được sử dụng mà không được sửa đổi các quy định tại Chương này.

Chương II. Bảng dữ liệu đầu thầu

Chương này quy định cụ thể các nội dung của Chương I khi áp dụng đối với từng gói thầu.

Chương III. Tiêu chuẩn đánh giá HSDT

Chương này bao gồm các tiêu chí để đánh giá HSDT. Cụ thể:

- Mục 1: Đánh giá tính hợp lệ của;
- Mục 2: Tiêu chuẩn đánh giá về năng lực, kinh nghiệm;
- Mục 3: Tiêu chuẩn đánh giá về kỹ thuật;
- Mục 4: Tiêu chuẩn đánh giá về tài chính;
- Mục 5: Phương án kỹ thuật thay thế trong HSDT (nếu có).

Căn cứ các thông tin do Bên mời thầu ban hành trong HSMT các biểu mẫu dự thầu có liên quan tương ứng với tiêu chuẩn đánh giá.

Chương IV. Biểu mẫu mời thầu và dự thầu

Chương này bao gồm các biểu mẫu mà Bên mời thầu và nhà thầu sẽ phải hoàn chỉnh để thành một phần nội dung của HSMT và HSDT.

Chương V. Yêu cầu về kỹ thuật

Chương này cung cấp các thông tin về thông số kỹ thuật, bản vẽ, thông tin bổ sung mô tả công trình được hiển thị dưới dạng tệp tin PDF/Word/CAD.

Phần 2. ĐIỀU KIỆN KỸ THUẬT

Phần 3. ĐIỀU KIỆN HỢP ĐỒNG VÀ BIỂU MẪU HỢP ĐỒNG

Chương VI. Điều kiện chung của hợp đồng

Chương này gồm điều khoản chung được áp dụng cho tất cả các hợp đồng của các gói thầu khác nhau. Chỉ được sử dụng mà không được sửa đổi các quy định tại Chương này.

Chương này áp dụng thống nhất đối với tất cả các gói thầu xây lắp

Chương VII. Điều kiện cụ thể của hợp đồng

Chương này bao gồm dữ liệu hợp đồng và Điều kiện cụ thể cho mỗi hợp đồng. Điều kiện cụ thể của hợp đồng nhằm chi tiết hóa, bổ sung nhưng không thay thế được Điều kiện chung của Hợp đồng.

Chương VIII. Biểu mẫu hợp đồng

Chương này gồm các biểu mẫu mà sau khi được hoàn chỉnh sẽ trở thành một bộ phận cấu thành của hợp đồng. Các mẫu bảo lãnh thực hiện hợp đồng (Thư bảo lãnh) và Bảo lãnh tiền tạm ứng (nếu có) do nhà thầu trúng thầu hoàn chỉnh trước khi hợp đồng có hiệu lực.

	Trang
MỤC LỤC	6
CHƯƠNG 1 ĐIỀU KIỆN KỸ THUẬT CHUNG	1-1
1. TỔNG QUAN	1-1
1.1. Công trường thi công	1-1
1.2. Các điều kiện tại Công trường	1-2
2. CÁC YÊU CẦU CHUNG	1-8
2.1. Tiêu chuẩn, quy phạm và quy định	1-8
2.2. Phối hợp chung	1-12
2.3. Các bản vẽ cung cấp cho Nhà thầu	1-12
2.4. Nhân công	1-13
2.5. Các biện pháp an toàn	1-14
2.6. Chương trình đảm bảo và kiểm soát chất lượng	1-15
2.7. Tiếp nhận, kiểm tra, bảo quản, lưu kho hàng hóa tại Công trường	1-19
2.8. Các phương tiện bảo quản hàng hóa tại Công trường	1-19
2.9. Sự cố	1-20
2.10. Bàn giao mốc và công tác giám sát của Nhà thầu	1-20
2.11. Dụng cụ lắp đặt	1-21
2.12. Cung cấp nguyên vật liệu	1-22
2.13. Các chú ý chung đối với công tác lắp đặt	1-22
2.14. Các phương tiện đi lại tại Công trường	1-24
2.15. Các cuộc họp	1-24
2.16. Báo cáo tiến độ	1-24
2.17. Dọn dẹp Công trường và phục hồi mặt bằng	1-25
2.18. Bản vẽ, tài liệu biện pháp thi công do Nhà thầu thực hiện	1-26
2.19. Các bản vẽ hoàn công, các bản vẽ lưu	1-28
3. CÔNG TÁC CHUẨN BỊ LẮP ĐẶT	1-28
4. CÔNG TÁC NGHIỆM THU, BÀN GIAO	1-30
CHƯƠNG 2 ĐIỀU KIỆN KỸ THUẬT CỤ THỂ	2-1
1. CÁC ĐẶC TRƯNG KỸ THUẬT CỦA CÁC THIẾT BỊ CHÍNH ĐƯỢC LẮP ĐẶT THEO GÓI THẦU NÀY	2-1
1.1. Tua bin thủy lực	2-1
1.2. Điều tốc	2-2
1.3. Van trước tua bin	2-4
1.4. Các hệ thống thiết bị phụ	2-5
1.5. Máy phát điện	2-10
1.6. Hệ thống kích từ máy phát	2-11
1.7. Máy biến áp nâng áp máy phát (GSUT)	2-12
1.8. Thiết bị cao áp GSUT (chống sét van 220kV)	2-13
1.9. Hệ thống thiết bị cấp điện áp máy phát	2-13

1.10.	Hệ thống cấp điện trung thế	2-15
1.11.	Máy biến áp tự dòng UAT.....	2-17
1.12.	Máy phát diesel dự phòng	2-18
1.13.	Hệ thống cấp nguồn tự dòng AC	2-18
1.14.	Hệ thống cấp nguồn tự dòng DC và UPS.....	2-19
1.15.	Hệ thống cấp điện và kết cấu đỡ cáp	2-20
1.16.	Hệ thống đo đếm điện năng, bảo vệ và đo lường và DCS	2-21
1.17.	Hệ thống SCADA và thông tin liên lạc	2-22
2.	CÁC YÊU CẦU CỤ THỂ ĐỐI VỚI CÔNG TÁC LẮP ĐẶT.....	2-22
2.1.	Tổng quát.....	2-22
2.2.	Lắp đặt các chi tiết đặt sẵn	2-23
2.3.	Lắp đặt tua bin thủy lực.....	2-24
2.4.	Lắp đặt van trước tua bin.....	2-28
2.5.	Lắp đặt hệ thống điều tốc	2-29
2.6.	Lắp đặt thiết bị phụ.....	2-29
2.7.	Lắp đặt máy phát điện	2-30
2.8.	Lắp đặt máy biến áp GSUT	2-31
2.9.	Lắp đặt thiết bị cao áp GSUT (chống sét van)	2-32
2.10.	Lắp đặt hệ thống thiết bị cấp điện áp máy phát.....	2-32
2.11.	Lắp đặt hệ thống cấp điện trung thế	2-34
2.12.	Lắp đặt máy biến áp tự dòng	2-34
2.13.	Lắp đặt máy phát diesel dự phòng.....	2-35
2.14.	Lắp đặt hệ thống cấp nguồn tự dòng AC.....	2-35
2.15.	Lắp đặt hệ thống cấp nguồn tự dòng DC và UPS	2-36
2.16.	Lắp đặt hệ thống cấp điện và kết cấu đỡ cáp.....	2-36
2.17.	Lắp đặt hệ thống đo đếm điện năng, bảo vệ và đo lường và DCS	2-39
2.18.	Lắp đặt hệ thống SCADA và TTLL.....	2-40
3.	CÁC YÊU CẦU VỀ KHU PHỤ TRỢ, NHÀ Ở VÀ NHÀ LÀM VIỆC ...	2-42
3.1.	Kho bãi	2-42
3.2.	Nhà tạm	2-42
PHỤ LỤC	CÁC BẢN VẼ.....	2-43

CHƯƠNG 1

ĐIỀU KIỆN KỸ THUẬT CHUNG

1. TỔNG QUAN

1.1. Công trường thi công

1.1.1. Công trường

Công trường được cho là bao gồm tất cả các khu vực mà các Công trình vĩnh cửu và tạm thời được xây dựng trên đó, tất cả các khu vực khác được chuẩn bị sẵn cho *Nhà thầu* thực hiện Công việc và tất cả các đường giao thông, đường mòn của tư nhân hoặc công cộng nối giữa các phần khác nhau của Công trình.

1.1.2. Vị trí Công trình

Dự án thủy điện Nậm Neun 1 bao gồm 2 phương án tuyến đập, tọa độ của vị trí đập Nậm Neun-1B là: N 19°42'45", E 104°01'18", cách vị trí hợp lưu sông Nậm Mát khoảng 2,4 km về phía thượng lưu. Sông Nậm Neun là phần thượng lưu của sông Cả, bắt nguồn từ các đỉnh núi cao khoảng 1800-2000m ở tỉnh Hòa Phấn. Sông Nậm Neun chảy qua các tỉnh Hòa Phấn, Xiêng Khoảng (Lào) và chảy vào tỉnh Nghệ An (Việt Nam), được gọi là sông Cả.

1.1.3. Đường giao thông đến Công trường

1.1.3.1. Giao thông ngoài công trường.

Sơ đồ vận chuyển vật liệu thi công vào công trường sẽ thực hiện theo 2 hướng chính như sau:

- Đối với các loại vật liệu lấy từ Việt Nam sang: vận chuyển từ Việt Nam đi theo Quốc Lộ 7 qua cửa khẩu Nậm Cắn đi theo QL7 15km đến ngã 3 QL7 và đường vào công trường dài 35km đến vị trí công trường.
- Đối với các loại vật liệu lấy tại địa phương (Lào) công tác vận chuyển vật liệu theo hướng từ Mường Khăm thuộc tỉnh Xiêng Khoảng đi theo QL7 khoảng 75km đến ngã 3 QL7 và đường vào công trường dài 35km đến vị trí công trường.
- Đoạn đường cần được sửa chữa nâng cấp: đoạn từ Ngã 3 QL7 và đường vào công trình đến cầu bailey chiều dài 35km kết cấu mặt đường sau nâng cấp: mặt đường rộng 6m rải đá tận dụng dày 35cm và tưới 1 lớp nhựa đường.

1.1.3.2. Phân loại đường giao thông ngoài công trường

Từ Vinh đến công trường:

TT	Phạm vi vận chuyển	Cự ly (Km)	Phân loại đường
1	Từ Vinh đi cửa khẩu Nậm Cắn	240	3
2	Từ Nậm Cắn vào công trường	50	5

Vận chuyển Từ Mường khăm đến công trường:

TT	Phạm vi vận chuyển	Cự ly (Km)	Phân loại đường
1	Từ Mường Khăm đi theo QL7 đến ngã 3	75	4
2	Ngã 3 vào công trường	35	5



Sơ đồ tuyến đường vào công trường

1.2. Các điều kiện tại Công trường

1.2.1. Nhiệt độ không khí

Theo số liệu đo đạc của trạm khí tượng Tương Dương, chế độ nhiệt độ trong lưu vực mang đặc điểm nhiệt đới gió mùa, có mùa đông lạnh, mùa hè nóng. Biên độ dao động nhiệt độ trung bình giữa các tháng trong năm khoảng 10 °C. Chênh lệch nhiệt độ Max và Min quan trắc được trên 40 °C. Tháng nóng nhất trong năm thường là tháng 6-7, tháng có nhiệt độ thấp nhất là tháng 12-1.

Đặc điểm nhiệt độ không khí trong thời gian dài tại trạm khí tượng Tương Dương được trình bày trong bảng (1-1) dưới đây:

Bảng 1-1: Đặc điểm nhiệt độ không khí tại trạm Tương Dương

Đơn vị: $^{\circ}C$

Đặc điểm- tính chất vật lý	Tháng												Hàng năm
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
T _{trung bình}	18,0	19,4	22,3	25,6	27,6	28,4	28,2	27,5	26,5	24,3	21,5	18,4	24,0
T _{max}	36,7	39,0	41,6	42,4	44,2	42,8	41,3	40,0	39,0	38,2	37,2	36,0	44,2
T _{min}	1,7	5,0	4,2	11,1	17,4	18,5	21,0	21,4	16,9	11,9	7,5	2,8	1,7

1.2.2. Độ ẩm không khí

Độ ẩm tương đối năm thay đổi từ 79% đến 86%. Độ ẩm tương đối tối thiểu là 19% tại Tương Dương. Đặc điểm độ ẩm tương đối tại trạm Tương Dương được trình bày trong bảng (1-2).

Bảng 1-2: Đặc điểm độ ẩm tương đối tại trạm Tương Dương (Đơn vị: %)

Đặc trưng	Tháng												Hàng năm
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
U _{mean}	83	81	80	79	79	80	81	84	86	86	86	84	82
U _{min}	21	20	19	21	20	30	33	34	34	37	27	24	19

1.2.3. Lượng mưa

Đặc điểm mưa trên lưu vực Nam Neun

- Lượng mưa hằng năm ở lưu vực sông Cả thay đổi rõ rệt từ thượng nguồn đến hạ nguồn. Khu vực thượng nguồn (đến biên giới Việt Nam - Lào) là lưu vực Nậm Ngàn và Nậm Mát. Khu vực này có lượng mưa hằng năm nhỏ, dao động từ 1100-1500mm. Khu vực giữa (từ biên giới đến trạm thủy văn Dừa), lượng mưa hằng năm dao động từ 1700-2500mm. Khu vực hạ lưu có lượng mưa hằng năm khá lớn, tại trạm Vinh lượng mưa hằng năm khoảng 2100-2200mm.
- Trong lưu vực Nam Neun-1B có 2 trạm mưa tại Nam Neun (vị trí đập) và trạm Soplao (Nam Neun) thuộc tỉnh Houa Phan (gần biên giới với tỉnh Xiengkhoang). Trong lưu vực sông Nậm Mát có trạm mưa Meung Kham, và trong các lưu vực lân cận có các trạm Samneua, Viêng Say, Xieng Khoang. . .
- Hạ lưu sông Nậm Neun trên lãnh thổ Việt Nam có nhiều trạm đo mưa nên cần sử dụng triệt để số liệu hiện có để tính lượng mưa lưu vực sông Nậm Neun.
- Mùa mưa từ tháng 4 đến tháng 9 trên lưu vực, các trạm hạ lưu có mùa mưa từ tháng 5 đến tháng 10. Lượng mưa mùa mưa chiếm 70-80% lượng mưa cả năm. Lượng mưa trung bình các trạm như bảng (1-3) dưới đây.

Bảng 1-3: Lượng mưa hàng năm tại các trạm

Đơn vị: mm

ĐIỀU KIỆN KỸ THUẬT CHUNG

TT	Tên trạm	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Hàng năm
1	Samneua	19,4	14,7	43,4	111,4	194,5	211,3	274,5	314,0	211,2	96,1	26,0	13,5	1529,9
2	Viêngsay	18,1	20,7	45,4	112,7	203,7	205,5	262,1	301,2	202,8	100,6	40,4	18,4	1531,6
3	Nam Nơn (Sopla)	0,4	6,1	60,0	70,7	236,3	176,2	299,8	228,7	102,3	23,6	10,0	8,2	1222,3
4	M,Kham	16,8	21,5	52,7	116,9	171,7	172,7	253,0	300,5	128,7	37,9	23,2	13,2	1308,7
5	Nam Neun (Địa điểm)	9,5	15,3	45,9	93,8	169,6	143,2	224,5	256,2	131,0	37,5	26,0	12,3	1164,8
6	Xiengkhoang (M.Pek)	13,0	16,8	56,9	141,2	186,6	190,3	287,7	317,0	152,1	65,9	28,9	12,3	1468,7
7	M.Khoun	8,6	10,4	59,0	125,5	224,6	228,0	344,5	317,6	180,4	66,6	27,0	7,0	1599,1
8	M.Mork	9,3	16,6	64,5	131,5	230,2	323,2	398,5	361,5	179,9	46,8	13,7	4,1	1779,8
9	Mường Ngoy	10,9	21,7	39,5	96,1	126,9	180,2	272,6	267,5	135,1	73,8	19,0	10,3	1253,7
10	Luông Pha Băng	12,3	17,9	33,7	95,9	149,4	171,5	229,2	260,8	160,3	83,1	25,6	12,6	1252,3
11	Mường Hinh	9,8	6,7	25,5	80,0	192,5	235,3	263,4	369,4	382,5	208,6	68,6	25,1	1867,3
12	Quế Phong	37,0	27,2	44,0	125,2	261,1	281,5	184,5	336,4	365,3	272,9	64,5	23,3	2022,8
13	Quý Châu	13,5	13,8	26,8	87,1	229,1	209,2	196,9	277,5	317,5	220,2	53,7	18,1	1663,4
14	Mường Lống	16,2	18,8	59,1	144,9	230,4	269,4	314,8	415,1	284,4	170,9	77,6	18,7	2020,2
15	Hữu Khương	12,2	15,2	39,4	112,5	253,8	305,3	254,3	344,1	218,9	172,3	45,6	10,9	1784,5
16	Mường Xén	9,0	9,7	29,9	80,4	143,4	148,3	182,2	251,0	205,7	118,5	21,4	6,7	1206,2
17	Tường Dương	13,0	17,0	37,1	80,5	149,6	144,7	171,5	234,5	244,3	151,0	36,2	11,4	1291,0
18	Bản Phong	7,9	32,8	31,7	119,6	139,9	153,8	115,4	209,5	242,4	258,5	20,9	9,1	1341,4

1.2.4. Gió

Gió tại khu vực dự án được tính toán theo số liệu tại trạm khí tượng Tương Dương có dữ liệu từ năm 1961-2023.

Chế độ gió chia làm 2 mùa: Mùa khô hướng gió thịnh hành là Đông - Đông Nam, mùa mưa hướng gió thịnh hành là Tây và Tây Bắc, Tốc độ gió trung bình năm tại Tương Dương khoảng 0,3 - 1,2 m/s,

Hoa hồng gió 8 hướng tại trạm Tương Dương được thể hiện ở bảng (1-4) dưới đây và Hình 1 ở phần phụ lục.

Bảng 1-4: Hoa hồng gió 8 hướng tại trạm Tương Dương

Hướng dẫn	Điểm tỉnh	N	Đông	E	Đông	S	Tây	T	Tây
Tính thường xuyên	56,9	2,3	3,8	13,5	9,9	1,8	1,6	5,8	4,4

Tốc độ gió cực đại quan trắc được là 25m/s tại trạm Tương Dương.

Bảng 1-5: Tốc độ gió cực đại tại trạm Tương Dương (Đơn vị: m/s)

P(%)	N	Đông Bắc	E	Đông Nam	S	Tây Nam	T	Tây Bắc	Không có - hướng
1	19,7	18,2	20,9	18,3	17,2	19,2	27,5	29,1	29,1
2	17,7	16,8	19,1	17,1	15,5	17,3	24,9	26,2	26,9
3	15,8	15,4	17,3	15,9	13,7	15,4	22,2	23,9	24,8
4	14,9	14,8	16,5	15,3	12,9	14,6	21,0	22,7	23,8
5	14,1	14,2	15,8	14,8	12,1	13,8	19,8	21,4	22,9
10	11,7	12,5	13,7	13,2	10,3	11,7	16,5	18,1	20,2
20	9,4	10,8	11,8	11,6	8,5	9,7	13,3	14,9	17,6
25	6,2	8,3	8,9	9,2	6,0	6,8	8,8	10,2	13,6
50	19,7	18,2	20,9	18,3	17,2	19,2	27,5	29,1	29,1

1.2.5. Nhà làm việc, nhà ở và các dịch vụ

Trong quá trình thực hiện các công việc theo Hợp đồng tại Công trường, *Nhà thầu* phải tự trang bị các cơ sở vật chất như nhà ở, phòng làm việc tại các vị trí được Chủ đầu tư chỉ định. Tuy vậy bằng chi phí của *Nhà thầu*, *Nhà thầu* phải chịu các chi phí dịch vụ để phục vụ sinh hoạt và công việc của mình như: Chi phí điện nước, thông tin liên lạc, phương tiện đi lại và các sinh hoạt phí khác.

1.2.5.1. Tổng quát

Các khu vực đặt trung tạo thành khu vực công trình như đã chỉ ra trên các bản vẽ Tổng mặt bằng thi công (TMBTC) để sử dụng cho các khu vực công tác, các văn phòng làm việc, các xưởng, kho bãi, v.v... Trừ các trường hợp khác được quy định riêng, các khu vực này sẽ được rào xung quanh để kiểm tra tốt hơn và được phát quang, các rào chắn này phải bao gồm trong gói thầu.

Nhà thầu không được yêu cầu các khu vực bổ sung trong Công trường để thiết lập các khu phụ trợ khác ngoài các khu đã được chỉ ra trong bản vẽ TMBTC mà *Chủ đầu tư* đã giải phóng mặt bằng. Trường hợp cần thiết phải có sự đồng ý của *Chủ đầu tư* về kích thước, đường vào, kế hoạch và bố trí mặt bằng, tất cả các chi phí liên quan phải được bao gồm trong giá đề xuất. Trước khi tiến hành công tác trong khu vực này, *Nhà thầu* phải lắp đặt và bảo quản các rào chắn xung quanh và phí tổn này cũng sẽ được đo đạc riêng để thanh toán, do đó *Nhà thầu* được xem như đã kể đến các chi phí này trong giá đề xuất.

1.2.5.2. Chuẩn bị mặt bằng

- (1) Phạm vi công việc: Phần này bao gồm tất cả các hoạt động liên quan như bố trí hàng rào và các bảng tên cho các bộ phận như: Lán trại, các khu phụ trợ, đường nội bộ được thực hiện bởi *Nhà thầu*. Việc phát quang, đào gốc cây và bóc bãi sẽ do Bên mời thầu thực hiện. Công tác chuẩn bị công trường, Bên

mời thầu sẽ tổ chức thực hiện cấp điện, san nền, giao thông, cơ sở hạ tầng phục vụ lắp tại gian lắp ráp – bàn giao cho Nhà thầu lắp đặt sử dụng và chi trả chi phí liên quan.

(2) Các bảng hiệu

Nhà thầu phải cung cấp, lắp đặt và bảo quản các bảng tên và bảng hướng dẫn với sự đồng ý của *Chủ đầu tư*. Thiết kế và chất lượng vật liệu của các bảng tên và bảng chỉ dẫn này phải được *Chủ đầu tư* đồng ý. Các bảng tên chính có kích thước tối đa là 7m x 3,5 m và được treo ở độ cao 2m. Các logo/chữ viết và từ ngữ phải được sơn với các chi tiết được *Chủ đầu tư* chấp thuận.

Các bảng tên và bảng hiệu phải được làm từ các vật liệu bền chắc khi được để ngoài trời, chúng phải được treo trên các trụ cứng chắc, hình thức trang nhã và dễ đọc. *Nhà thầu* phải giữ gìn các bảng tên và bảng chỉ dẫn trong tình trạng tốt và phải di dời đi khi kết thúc Hợp đồng.

Các bảng tên Công ty của *Nhà thầu* chỉ được treo tại cổng vào các khu vực công tác của mình. Các bảng tên của Công ty các *Nhà thầu phụ* chỉ được treo tại các khu vực chỉ định hoặc các văn phòng tương ứng của họ. *Chủ đầu tư* sẽ yêu cầu tháo đi và thay mới bất kỳ bảng tên nào của *Nhà thầu* nếu chúng bị hư hỏng hoặc khó đọc.

Các bảng tên chính phải được lắp đặt tại lối vào Công trường theo chỉ dẫn của *Chủ đầu tư*. Kích cỡ của các bảng tên hoặc bảng hướng dẫn khác với kích thước trung bình 1m², được treo tại độ cao 2m.

Nhà thầu phải in các bản vẽ bố trí thiết bị chính và treo tại các khu vực thi công, các cao trình lắp máy.

(3) Phát quang và đào gốc cây

Trong mọi khu vực ở trong phạm vi nêu ở tiểu mục 1, sẽ gồm bóc bỏ tất cả các cây cối, bụi rậm, kể cả nhổ tất cả các gốc cây, ngoại trừ chỉ định khác bởi đại diện của *Chủ đầu tư*.

(4) Bóc bỏ vật liệu

Các gốc cây, rễ cây, gỗ và các vật thải khác được bóc bỏ trong hoạt động chuẩn bị tuyến và sẽ được bóc bỏ khỏi giới hạn của phạm vi công trình và thải đi.

Khu bãi thải được ghi rõ trong Tổng mặt bằng thi công hoặc *Chủ đầu tư* chỉ định.

1.2.5.3. Bảo quản công trường

Nhà thầu phải chịu trách nhiệm giữ gìn tất cả các khu vực tại Công trường thuộc trách nhiệm của mình trong tình trạng gọn gàng, sạch sẽ, vệ sinh, vận hành tốt và luôn luôn làm *Chủ đầu tư* hài lòng.

1.2.5.4. Rào chắn cho công trường

Nhà thầu phải xây dựng các rào chắn cho các văn phòng làm việc, xưởng, các kho hàng, kho xăng dầu và các khu phụ để bị ảnh hưởng.

Khi hoàn thành các công trình, trừ khi có yêu cầu khác của *Chủ đầu tư* tất cả các rào chắn phải được di dời và *Nhà thầu* phải phục hồi lại khu vực công trường.

1.2.5.5. Nhà làm việc của nhà thầu

Nhà thầu phải chịu trách nhiệm toàn bộ trong việc thực hiện thiết kế, cung cấp, bảo dưỡng cho tất cả các nhà làm việc và các tiện ích liên quan trong khu vực được thiết kế làm nơi làm việc cho công nhân viên của *Nhà thầu*.

1.2.5.6. Nhà ở

Nhà thầu phải chịu trách nhiệm toàn bộ trong việc thực hiện thiết kế, cung cấp, bảo dưỡng cho tất cả các nhà ở và tiện ích liên quan trong khu vực được thiết kế làm nơi ở cho *Nhà thầu*. Các khu lán trại này phải phù hợp với quy hoạch Tổng mặt bằng, quy hoạch và xây dựng khu dân cư với các tiêu chuẩn và các yêu cầu về tay nghề và tương ứng với việc phát triển cộng đồng dân cư hiện đại.

Nhà thầu phải có trách nhiệm về cung cấp các dịch vụ cho khu vực sinh sống và phải trả các khoản thuế liên quan và phải xem xét có phù hợp với các điều luật vệ sinh và các điều luật, quy định khác trong khu vực áp dụng. *Nhà thầu* phải có trách nhiệm đưa ra toàn bộ phần an toàn và rào chắn cho các khu vực đó.

1.2.6. Hệ thống cấp điện thi công

Đường dây 22kV cấp điện thi công cho dự án đã được thi công xây dựng và thể hiện trên tổng mặt bằng thi công.

Đường dây 22kV cấp điện thi công cho dự án đã được thi công xây dựng và thể hiện trên tổng mặt bằng thi công. Bên mời thầu sẽ trang bị mạch chính của lưới điện thi công và thỏa thuận với đơn vị cung cấp điện. Nhà thầu có trách nhiệm trang bị tủ đầu nối, công tơ và đầu nối vào lưới điện đã được Bên mời thầu trang bị sẵn. Chi phí vận hành, bảo trì các thiết bị điện sau công tơ và tiền sử dụng điện sẽ do nhà thầu chi trả.

1.2.7. Nước sinh hoạt và phục vụ thi công

Nước sinh hoạt được cung cấp bởi *Nhà thầu* và phải được xử lý đáp ứng yêu cầu dùng nước. Nguồn nước được khai thác từ nguồn nước ngầm hoặc nước mặt từ dòng sông Bung hoặc các khe suối trong khu vực thi công và được sự chấp thuận của *Chủ đầu tư*.

1.2.8. Thông tin liên lạc

Thông tin liên lạc từ Công trường ra bên ngoài và trong nội bộ Công trường qua hệ thống thông tin sẽ do *Nhà thầu* trực tiếp ký Hợp đồng với các Nhà cung cấp dịch vụ.

Nhà thầu phải thỏa thuận với các cơ quan có chức năng đối với các hệ thống liên lạc thông tin di động.

1.2.9. Dịch vụ y tế

Nhà thầu phải tự trang bị các cơ sở y tế, an toàn lao động và đảm bảo vệ sinh môi trường như theo yêu cầu của *Chủ đầu tư*. *Nhà thầu* phải tổ chức dịch vụ chăm sóc sức khỏe cho công nhân lao động, trang bị túi cứu thương, buồng bệnh, phổ biến cách sơ cứu một số bệnh và tổn thương thông thường và phương tiện để chuyển về Bệnh viện tuyến trên.

1.2.10. An ninh trên Công trường

Nhà thầu phải làm thủ tục đăng ký tạm trú với cơ quan quản lý địa phương, đảm bảo an ninh trật tự, phòng chống cháy nổ trên Công trường và tuân thủ theo qui định pháp luật hiện hành.

2. CÁC YÊU CẦU CHUNG

2.1. Tiêu chuẩn, quy phạm và quy định

2.1.1. Tiêu chuẩn áp dụng

Các tiêu chuẩn do các tổ chức tiêu chuẩn hoá sau đây ban hành được coi là các tiêu chuẩn đã được phê duyệt áp dụng cho Công trình:

2.1.1.1. Tiêu chuẩn Lào

LEPTS 12:2018 – Tiêu chuẩn kỹ thuật điện Lào, 12/2018

2.1.1.2. Tiêu chuẩn Việt Nam

11TCN-18-2006	Quy phạm trang bị điện Phần I – Quy định chung
11TCN-19-2006	Quy phạm trang bị điện Phần II – Hệ thống đường dẫn điện
11TCN-20-2006	Quy phạm trang bị điện Phần III – Trang bị phân phối và trạm biến áp
11TCN-21-2006	Quy phạm trang bị điện Phần IV – Bảo vệ và tự động
QCVN QTĐ-5:2009/BCT	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về kỹ thuật điện – Tập 5: Kiểm định trang thiết bị hệ thống điện
QCVN QTĐ-6:2009/BCT	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về kỹ thuật điện – Tập 6: Vận hành, sửa chữa trang thiết bị hệ thống điện
QCVN QTĐ-7:2009/BCT	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về kỹ thuật điện – Tập 7: Thi công các công trình điện
QCVN QTĐ-8:2010/BCT	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về kỹ thuật điện – Tập 8: Quy chuẩn kỹ thuật điện hạ áp

Quyết định 1468/QĐ-EVN	Về việc sửa đổi mới , bổ sung một số điều của Quy định về thiết kế công trình trạm biến áp dụng 110kV ÷ 500kV thuộc Tập đoàn Điện lực (EVN), ban hành kèm theo Quyết định số 1289/QĐ-EVN ngày 01 tháng 11 năm 2017 của EVN (thay thế Quyết định số 897/QĐ-EVN ngày 08 tháng 7 năm 2019)
Quyết định 1603/QĐ-EVN	Quy định về hệ thống điều khiển trạm biến áp 500kV, 220kV tại EVN
Quyết định 272/QĐ-EVN	Tiêu chuẩn kỹ thuật cho máy cắt 35kV, 110kV và 220kV của EVN
Quyết định 271/QĐ-EVN	Tiêu chuẩn kỹ thuật cho dao cách ly 35kV, 110kV và 220kV tại EVN
Quyết định 104/QĐ-HĐTV	Tiêu chuẩn kỹ thuật máy biến điện áp 22kV, 35kV và 220kV áp dụng tại EVN
Quyết định 105/QĐ-HĐTV	Tiêu chuẩn kỹ thuật máy biến dòng điện 22kV, 35kV và 220kV áp dụng tại EVN
TCVN 9385:2012	Bảo vệ công trình chống sét - Hướng dẫn thiết kế, kiểm tra và bảo trì
TCVN9888-1:2013 (IEC62305-1:2010)	Bảo vệ chống sét – Phần 1: Nguyên tắc chung
TCVN9888-2:2013 (IEC 62305-2:2010)	Bảo vệ chống sét – Phần 2: Quản lý rủi ro
TCVN9888-3:2013 (IEC62305-3:2010)	Bảo vệ chống sét – Phần 3: Thiệt hại vật lý cho các công trình và nguy cơ tính mạng
TCVN9888-4:2013 (IEC 62305-4:2010)	Bảo vệ chống sét – Phần 4: Hệ thống điện và điện tử trong các công trình
TCVN 8071:2009	Trạm viễn thông – Quy định thực hành về chống sét và tiếp địa
TCVN9208:2012	Lắp đặt dây cáp điện cho các công trình công nghiệp
TCVN 7995:2009	Điện áp chuẩn

TCVN 5738 - 2021	Hệ thống báo cháy – Yêu cầu kỹ thuật
TCVN 13456:2022	Phòng cháy chữa cháy – Đèn chiếu sáng khẩn cấp và biển báo thoát hiểm – Yêu cầu thiết kế, lắp đặt
Tiêu chuẩn TCVN 9358-2012	Lắp đặt hệ thống tiếp địa thiết bị cho các công trình công nghiệp – Yêu cầu chung
TCVN 8238:2009	Mạng viễn thông – Cáp kim loại cho mạng điện thoại nội hạt
TCVN 8665:2011	Sợi quang cho mạng viễn thông - Yêu cầu kỹ thuật chung
TCVN8687:2011	Nhà máy điện – 48 VDC cho thiết bị viễn thông. Yêu cầu kỹ thuật
TCVN 8698:2011	Mạng viễn thông – Cáp đồng truyền thông Cat.5 và Cat.5e – Yêu cầu kỹ thuật
TCVN6483: 1999	Dây tròn đồng tâm đặt trên cao các dây dẫn điện xoắn
TCVN 8090:2009 (IEC 62219:2002)	Dây dẫn điện trên cao – Dây định hình, dây đồng tâm, dây xoắn

2.1.1.1. Tiêu chuẩn Quốc tế

AS	Tiêu chuẩn Úc
BS	Tiêu chuẩn Anh
IEEE	Viện Kỹ sư Điện và Điện tử
IEC	Ủy ban Kỹ thuật Điện Quốc tế
ISO	Tổ chức Tiêu chuẩn hóa Quốc tế
ASTM	Hiệp hội thử nghiệm và vật liệu Hoa Kỳ
NFPA	Hiệp hội phòng cháy chữa cháy quốc gia
EN	Tiêu chuẩn Châu Âu
ANSI	Viện Tiêu chuẩn Quốc gia Hoa Kỳ
ASME	Hiệp hội Kỹ sư Cơ khí Hoa Kỳ

ISA	Hiệp hội Tự động hóa Quốc tế
SAMA	Hiệp hội các nhà sản xuất thiết bị khoa học
API	Viện Dầu khí Hoa Kỳ
ITU	Liên minh viễn thông quốc tế
EIA	Liên minh công nghiệp điện tử
TIA	Hiệp hội công nghiệp viễn thông
ETSI	Viện Tiêu chuẩn Viễn thông Châu Âu
CICTT	Ủy ban tư vấn về điện thoại và điện báo quốc tế

2.1.1.2. Tiêu chuẩn vật liệu

Các tiêu chuẩn của ASTM (Hiệp hội thử nghiệm vật liệu Hoa kỳ), DIN và các tiêu chuẩn của Anh (BS) áp dụng đối với các loại vật liệu là các tiêu chuẩn đã được chấp thuận. Vật liệu chế tạo phải là loại mới, có chất lượng loại một, phù hợp với mục đích sử dụng, không có khiếm khuyết hoặc hư hỏng, và phải có cấp phân loại, phân hạng phù hợp với các yêu cầu mới nhất tương ứng trong các tiêu chuẩn ASTM, DIN, hoặc BS. Vật liệu tuân theo các tiêu chuẩn khác có thể được sử dụng, với điều kiện là đã được *Chủ đầu tư* chấp thuận.

2.1.2. Các tiêu chuẩn khác với các tiêu chuẩn quy định

Mọi tham khảo trong Hợp đồng liên quan tới Tiêu chuẩn hoặc Quy phạm quốc gia hoặc các vật liệu và thiết bị của một nhà sản xuất cụ thể đều phải đi kèm từ "hoặc tương đương". *Nhà thầu* có thể đề xuất để *Chủ đầu tư* phê duyệt các Tiêu chuẩn hoặc Quy phạm được công nhận, vật liệu hoặc thiết bị thay thế với điều kiện chúng có mức độ tương đương hoặc tốt hơn về chất lượng theo quy định.

Nếu *Nhà thầu* đề xuất sai lệch so với Tiêu chuẩn và Quy phạm quy định hoặc được phê duyệt hoặc muốn sử dụng vật liệu hoặc thiết bị không theo các Tiêu chuẩn và Quy phạm này, *Nhà thầu* phải nêu chính xác tính chất thay đổi, lý do thay đổi và luận cứ chứng minh rằng các thiết bị hoặc vật liệu đó là tương đương hoặc tốt hơn thiết bị hoặc vật liệu quy định về mọi phương diện.

2.1.3. Tiêu chuẩn phải có tại Công trường

Trong quá trình thực hiện hợp đồng, *Nhà thầu* phải lưu trữ tại Công trường các Tiêu chuẩn và Quy phạm áp dụng thực hành liên quan tới lắp đặt, thử nghiệm vật liệu và thiết bị tại hiện trường. Một bản copy các tài liệu trên phải nộp cho *Chủ đầu tư*.

Danh mục các tài liệu trên do *Nhà thầu* lập phải trình cho *Chủ đầu tư* trước khi bắt đầu Công trình.

2.2. Phối hợp chung

2.2.1. Phối hợp

Theo Điều kiện hợp đồng, *Nhà thầu* sẽ phải phối hợp với các *Nhà thầu* khác khi cần thiết để hoàn thành dự án theo Tiến độ, Bản vẽ, Tiêu chuẩn kỹ thuật và chỉ dẫn của *Chủ đầu tư*.

2.2.2. Sử dụng các Công trình tạm do *Nhà thầu* thi công

Trong quá trình thi công, *Nhà thầu* sẽ cho phép *Chủ đầu tư* và các *Nhà thầu* khác do *Chủ đầu tư* thuê sử dụng đường, giàn giáo, thiết bị thi công, các Công trình tạm hoặc các dịch vụ khác do mình đầu tư.

2.2.3. Hỗ trợ *Chủ đầu tư*

Nhà thầu sẽ cung cấp sự hỗ trợ và nhân lực có thể theo yêu cầu của *Chủ đầu tư* cho công tác giám sát các Công trình như nhân viên đưa tin, bảo vệ, ... khi cần thiết hoặc trong một khoảng thời gian.

2.2.4. Tranh chấp

Nếu xảy ra mâu thuẫn hoặc tranh chấp giữa *Nhà thầu* với *Nhà thầu* khác thì mâu thuẫn hoặc tranh chấp đó sẽ được giải quyết với sự tham khảo ý kiến *Chủ đầu tư*, *Nhà thầu* sẽ phải thi hành công việc theo phán quyết của *Chủ đầu tư*.

2.3. Các bản vẽ cung cấp cho *Nhà thầu*

2.3.1. Bản vẽ mời thầu

Bản vẽ mời thầu là các bản vẽ được liệt kê trong Tập "Các Bản vẽ" của Gói thầu này, và các bản vẽ khác sau này có thể được cấp theo Hợp đồng.

Các Bản vẽ mời thầu phát hành cùng với Hồ sơ mời thầu chỉ mang tính chất chung đủ cho mục đích đấu thầu. Chúng không được sử dụng để đặt hàng nguyên vật liệu, chế tạo hoặc thi công.

Kích thước và các đặc tính khác của Công trình chỉ là dự kiến. *Nhà thầu* phải hiệu chỉnh cho phù hợp với công nghệ, các bản vẽ chế tạo và điều kiện thi công của *Nhà thầu* và phải được Đại diện *Chủ đầu tư* phê duyệt.

2.3.2. Các tài liệu khác

Nhằm mục đích phối hợp, các tài liệu liên quan tới các công việc của Hợp đồng này sẽ được *Chủ đầu tư* cung cấp cho *Nhà thầu* như:

- Bản vẽ thi công phần xây dựng của nhà máy, đập và tuyến năng lượng.
- Bản vẽ thiết kế thi công các thiết bị cơ điện thuộc gói thầu này.
- Các bản vẽ và sơ đồ liên quan tới thiết bị cơ điện khác không thuộc Hợp đồng này.

Nhà thầu phải xem xét kịp thời các tài liệu này và thông báo cho *Chủ đầu tư* các ý kiến của mình về các sai sót hoặc giải pháp kết nối có thể ảnh hưởng tới Công trình.

2.4. Nhân công

2.4.1. Nhân lực

Nhà thầu phải tổ chức và bố trí nhân lực để lắp đặt các thiết bị thuộc phạm vi của gói thầu theo các yêu cầu thiết kế kỹ thuật, thiết kế thi công, yêu cầu của Hồ sơ mời thầu, yêu cầu và hướng dẫn của nhà chế tạo, nhà cung cấp và các tiêu chuẩn, qui trình, qui phạm chuyên ngành để đảm bảo chất lượng của công tác lắp đặt và chất lượng của toàn bộ công trình. Các nhân viên của *Nhà thầu* phải có đủ trình độ để giải quyết tất cả các vấn đề kỹ thuật và các quy trình lắp đặt thiết bị.

Nhà thầu phải trình cho *Chủ đầu tư* danh sách cán bộ, công nhân tham gia thi công trên công trường và kèm theo hồ sơ năng lực của từng thành viên.

2.4.2. Luật lao động

- (1) *Nhà thầu* phải tuân thủ các điều luật về lao động quy định đối với nhân sự của *Nhà thầu*, bao gồm Luật liên quan đến công việc, sức khỏe, an toàn, phúc lợi; đồng thời *Nhà thầu* phải đảm bảo các quyền lợi hợp pháp của nhân viên.
- (2) Trong quá trình thực hiện Hợp đồng, *Nhà thầu* phải có trách nhiệm ngăn ngừa các hành động trái pháp luật, gây ồn ào, mất an ninh của nhân viên của *Nhà thầu* và các *Nhà thầu* phụ.
- (3) Đối với các nhân viên của mình và của *Nhà thầu* phụ được thuê làm việc theo Hợp đồng hoặc có liên quan đến Hợp đồng, *Nhà thầu* phải quan tâm đầy đủ đến các dịp ngày lễ, ngày nghỉ, các tập tục tôn giáo, tập quán và các quy định liên quan về thuê lao động.

2.4.3. Sức khỏe và an toàn

- (1) *Nhà thầu* phải thực hiện các biện pháp để bảo đảm sức khỏe và an toàn cho nhân viên của mình. Kết hợp với các cơ quan y tế địa phương, *Nhà thầu* phải đảm bảo nhân viên y tế, trang thiết bị sơ cứu, bệnh xá và dịch vụ cấp cứu luôn sẵn sàng vào mọi thời điểm tại Công trường và tại nơi ở của nhân viên *Nhà thầu* và *Chủ đầu tư*. *Nhà thầu* phải có các biện pháp hợp lý để bảo đảm chăm sóc sức khỏe cho nhân viên, các yêu cầu vệ sinh và ngăn ngừa bệnh dịch. Đồng thời, *Nhà thầu* phải tự trang bị các thiết bị vệ sinh di động tại các vị trí thi công nhằm đảm bảo sạch sẽ, vệ sinh và đảm bảo năng suất lao động tại khu vực thi công.
- (2) *Nhà thầu* sẽ chỉ định một nhân viên phụ trách an toàn tại Công trường, làm nhiệm vụ bảo đảm an toàn và phòng tránh các tai nạn. Nhân viên này phải có khả năng đảm nhiệm tốt công việc, có quyền đưa ra các chỉ dẫn và biện pháp an toàn để phòng tránh tai nạn. Trong quá trình thực hiện Hợp đồng, *Nhà thầu* phải cung cấp tất cả những gì nhân viên an toàn này yêu cầu để thực hiện trách nhiệm và quyền hạn của mình.
- (3) *Nhà thầu* sẽ gửi cho *Chủ đầu tư* thông tin chi tiết về tai nạn ngay sau khi diễn ra. *Nhà thầu* sẽ lưu giữ những ghi chép và lập báo cáo về sức khỏe, an toàn của con người, tổn thất tài sản theo yêu cầu của *Chủ đầu tư*.

2.4.4. *Cấm các hình thức lao động cưỡng ép hay bắt buộc*

Nhà thầu không được sử dụng lao động bị cưỡng ép hay bắt buộc dưới bất kỳ hình thức nào. “Lao động cưỡng ép hay bắt buộc” là lao động không tự nguyện, do một cá nhân bị đe dọa bởi một thể lực hoặc hình phạt.

2.4.5. *Cấm sử dụng lao động trẻ em*

Nhà thầu không được phép sử dụng lao động trẻ em để thực hiện các công việc mang tính chất bóc lột, mạo hiểm, hoặc gây cản trở, nguy hiểm đối với sức khỏe, sự phát triển vật lý, tâm lý, tinh thần, đạo đức và xã hội của lứa trẻ.

2.5. **Các biện pháp an toàn**

2.5.1. *Quy định chung*

Nhà thầu sẽ chịu trách nhiệm về an toàn cho người lao động và các nhân viên khác tham gia thi công và sẽ thực hiện các biện pháp cần thiết để đảm bảo an toàn phù hợp với quy định của pháp luật và các điều kiện Hợp đồng; các biện pháp sẽ bao gồm nhưng không giới hạn trong các quy định sau:

- (1) Quy định an toàn và cấp cứu; ngăn ngừa điện giật, nổ khí gas và hoả hoạn, cáng cứu thương và các trạm y tế gần nhất, cùng với các phương tiện cấp cứu cho mỗi địa điểm thi công;
- (2) Quy định về đội mũ bảo hộ đối với các nhân viên;
- (3) Quy định về trang bị giày bảo hộ, kính, dây an toàn và các dụng cụ bảo vệ khác phù hợp với nguy cơ rủi ro;
- (4) Chuẩn bị đường thi công an toàn cho mọi nơi trên Công trường;
- (5) Quy định về các biển báo, biểu tượng, tín hiệu an toàn được lắp tại vị trí dễ nhận biết để thông báo tình trạng của Công trường. Các thông báo này phải phù hợp với các yêu cầu do pháp luật quy định. Nói chung các biển báo, biểu tượng và tín hiệu an toàn phải tuân theo các quy định sau:
 - Màu sắc phải phù hợp với các tiêu chuẩn, quy định hoặc quy phạm liên quan và phải được *Chủ đầu tư* chấp thuận. Các loại tín hiệu và biển báo an toàn phải chế tạo bằng vật liệu bền và chịu được mọi điều kiện thời tiết tại Công trường.
 - Các biển báo với biểu tượng phải được sử dụng khi có thể và các chữ được in trên biển báo phải bằng tiếng Việt.
 - Các tín hiệu và biển báo an toàn phải bố trí sao cho chúng ở trong tầm nhìn rõ của mọi người trong khu vực lắp đặt. Các tín hiệu và biển báo phải được gắn vĩnh cửu trên các vị trí phù hợp. Các khu vực nguy hiểm tạm thời (ví dụ như các khu vực cây dựng, khu vực lắp ráp, các hồ và các mương chưa có nắp che chắn, v.v.) cũng phải được bố trí các tín hiệu và biển báo di động. Các tín hiệu và biển báo an toàn phải được bố trí sao cho không hiểu nhầm nội dung của chúng
 - Các biển thông tin phải cung cấp đủ các thông tin cần thiết để nhân viên làm quen với sự bố trí và cấu trúc vật lý của Công trường, các toà nhà và

trang thiết bị (ví dụ như số hiệu sàn, khả năng chịu tải bao gồm cả các thông số diện tích sàn, tải trọng làm việc của cần cẩu, thiết bị nâng, số hiệu phòng, v.v.). Tuyến đi của đường ống và cáp ngầm phải được đánh dấu bằng các mốc đánh dấu thể hiện số hiệu liên quan.

- Trong trường hợp xảy ra tai nạn, những người bị ảnh hưởng phải được cung cấp ngay các thông tin cần thiết. Do vậy, các tín hiệu và biển báo an toàn với kích thước và số lượng thích hợp phải được lắp đặt cho đường thoát hiểm (bao gồm cả các dấu mốc trên sàn), cửa thoát hiểm, nút báo cháy, bình dập lửa, các hướng dẫn đối sử dụng chất chữa cháy đặc biệt, cảnh báo về chất chữa cháy nguy hiểm (CO₂), thiết bị cấp cứu, các trạm cấp cứu, các trạm báo tai nạn, điện thoại, v.v.
- Phải cung cấp và lắp đặt các tín hiệu và biển báo thể hiện các hoạt động bắt buộc phải tuân theo tại các vị trí cần thiết, ví dụ như: “không được cản trở đường vào”, “tránh xa khu vực này”, v.v.
- Các tín hiệu và biển báo cũng cho biết các khu vực cần thiết phải trang bị trang phục bảo hộ, ví dụ như kính, quần áo, mũ bảo vệ, thiết bị thở, bịt tai, v.v.
- Các biển cảnh báo phải được bố trí tại các vị trí nguy hiểm hoặc có nguy cơ nguy hiểm, ví dụ như nơi chứa các chất dễ cháy, dễ nổ, dễ han rỉ, độc hại, các vị trí dưới tải trọng treo, hạn chế chiều cao hoặc chiều rộng, nguy cơ bị mắc kẹt, trượt, ngã, va chạm, các lỗ trên sàn, v.v.
- Cùng với việc sử dụng các tín hiệu và biển báo nói trên, phải trang bị thêm các dải băng báo hiệu màu đen-vàng thích hợp ở những vị trí cần thiết.
- Các biển cấm, ví dụ như “không hút thuốc”, “cấm lửa”, “nước không được uống”, v.v., phải được bố trí tại các vị trí thích hợp

(6) Điều khoản về thiết bị an toàn của *Nhà thầu* và các Công trình tạm.

2.5.2. *Kế hoạch an toàn*

Nhà thầu sẽ phải đệ trình theo thời hạn các quy định và kế hoạch an toàn cụ thể của mình để *Chủ đầu tư* phê duyệt. *Chủ đầu tư* không có quyền bác bỏ những quy định đó một cách bất hợp lý. Sau khi phê duyệt xong, *Nhà thầu* sẽ phải cấp các bản copy cho tất cả các *Nhà thầu* phụ, *Chủ đầu tư*.

Nhà thầu phải đảm bảo rằng tất cả các *Nhà thầu* phụ phải hiểu rõ tất cả các quy định về an toàn, các kỹ thuật sơ cấp cứu v.v... và *Nhà thầu* sẽ áp đặt điều luật mà nếu bất cứ *Nhà thầu* phụ nào vi phạm nghiêm trọng các quy định đó sẽ bị sa thải ngay và không được nhận lại làm việc cho dự án.

2.6. **Chương trình đảm bảo và kiểm soát chất lượng**

2.6.1. *Chương trình bảo đảm chất lượng*

Các chi tiết và thành phần được sản xuất và các dịch vụ được cung cấp để đáp ứng các yêu cầu của Hợp đồng phải được thực hiện theo Chương trình Bảo đảm Chất lượng do *Nhà thầu* lập ra. Chương trình Bảo đảm Chất lượng này

phải được trình bày chi tiết đủ để thuyết phục *Chủ đầu tư* rằng các yêu cầu của Hợp đồng sẽ được đáp ứng trong tổ hợp, vận chuyển, lắp đặt, thi công và thử nghiệm tất cả các thiết bị và thành phần của Công trình. Tối thiểu, Chương trình Bảo đảm Chất lượng của *Nhà thầu* phải đưa ra được các chi tiết thực hiện nêu dưới đây:

2.6.2. *Kế hoạch chất lượng*

2.6.2.1. Tổng quát

Kế hoạch chất lượng do *Nhà thầu* chuẩn bị với các tham khảo tới Sổ tay Bảo đảm Chất lượng của mình và theo Tiêu chuẩn ISO phải được trình cho *Chủ đầu tư*.

Kế hoạch này sẽ phản ánh kiến thức của *Nhà thầu* cũng như các yêu cầu Hợp đồng. Kế hoạch chất lượng của *Nhà thầu* sẽ bao gồm, nhưng không giới hạn, các quy trình chi tiết, hướng dẫn, hoặc biện pháp gồm các điều sau:

- Kế hoạch chất lượng sẽ mô tả cơ cấu tổ chức Đảm bảo chất lượng và trình bày trách nhiệm và quyền hạn của các cá nhân và tập thể liên quan khác nhau. Mỗi quan hệ giữa Phòng đảm bảo chất lượng với các phòng khác sẽ được xác định và tính độc lập các phòng ban về thiết kế, thi công, chi phí và lập tiến độ sẽ được trình bày. Sẽ có một biểu đồ tổ chức với các đường biểu thị quyền hạn và sự liên lạc.
- Các quy trình về sự liên lạc giữa *Nhà thầu*, *Chủ đầu tư* sẽ do *Chủ đầu tư* thiết lập. Theo nguyên tắc thì mọi tài liệu do *Nhà thầu* phát hành gồm thư từ, các Báo cáo khác nhau, Thông báo, v.v... sẽ được chuyển thẳng cho *Chủ đầu tư* bằng bản copy và được *Nhà thầu* gửi đồng thời hoặc trực tiếp cho *Chủ đầu tư* và nếu có thể thì gửi cho Đại diện của *Chủ đầu tư* tại Công trường. Quy trình cụ thể sẽ được lập cho mọi liên lạc trên Công trường.

2.6.2.2. Tổ chức và các thủ tục

Kế hoạch Chất lượng phải mô tả tổ chức Bảo đảm Chất lượng của *Nhà thầu* và chỉ rõ trách nhiệm và quyền hạn của các nhóm và nhân viên khác nhau có liên quan. Quan hệ giữa phòng Bảo đảm Chất lượng và các phòng khác phải được xác định và sự phụ thuộc của chúng đối với thiết kế, thi công, chi phí và tiến độ phải được nêu rõ. Phải kèm theo sơ đồ tổ chức với các đường quan hệ quyền hạn và trao đổi thông tin.

Các thủ tục trao đổi giữa *Nhà thầu*, *Chủ đầu tư* sẽ do *Chủ đầu tư* thiết lập. Theo thông lệ, mọi tài liệu do *Nhà thầu* phát hành gồm cả các thư, các báo cáo, chú giải v.v... phải được gửi cho *Chủ đầu tư* với bản copy được gửi đồng thời và trực tiếp cho *Chủ đầu tư* và nếu có thể cho Đại diện tại Công trường. Một quy trình quan hệ đặc biệt sẽ được thiết lập tại Hiện trường.

2.6.2.3. Các quá trình đặc biệt

Các quá trình đặc biệt như hàn, hàn hợp kim, hàn đồng, xử lý nhiệt, làm sạch, kiểm tra không phá hủy, v.v... phải được thực hiện tuân theo các quy trình được mô tả và bởi các công nhân lành nghề. Quy trình phải mô tả trình tự và

phương pháp của quá trình, các điều kiện tiên quyết, thiết bị, tay nghề công nhân và vật liệu, tiêu chuẩn nghiệm thu. Qui trình còn phải mô tả việc chuẩn bị và duy trì các hồ sơ sử dụng để lưu trữ kết quả của các quá trình đặc biệt.

2.6.2.4. Thí nghiệm không phá hủy

Thí nghiệm không phá hủy (NDT) phải được thực hiện theo các qui trình mô tả. Xuất bản mới nhất của Hiệp hội các Kỹ sư Cơ khí Mỹ (ASME), Phần V phải được sử dụng như một hướng dẫn cho qui trình thí nghiệm không phá hủy. Ngoài ra, các yêu cầu đặc biệt của các Tiêu chuẩn và Qui phạm áp dụng cũng phải được thỏa mãn và qui trình phải được trình *Chủ đầu tư* xem xét và phê duyệt trước khi bắt đầu thí nghiệm.

Các mục phải thực hiện thí nghiệm không phá hủy, phạm vi thí nghiệm, và Tiêu chuẩn nghiệm thu phải được xác định rõ ràng trong qui trình và phải tuân theo các Tiêu chuẩn và Qui Phạm liên quan. Người thực hiện NDT phải có tay nghề và được cấp chứng chỉ theo qui định của Hiệp hội Thí nghiệm Không phá hủy Mỹ (ASNT), qui trình khuyến cáo, số SNT-TC-IA hoặc tương đương.

2.6.2.5. Kiểm tra

Kế hoạch Chất lượng phải dự kiến công tác kiểm tra giữa kỳ và cuối cùng đối với vật liệu, thiết bị và các hoạt động để bảo đảm sự tuân thủ các tài liệu được phê duyệt. Việc kiểm tra và đo đạc phải được thực hiện cho mỗi công đoạn thích hợp. Hoạt động kiểm tra phải do các cá nhân độc lập có tay nghề cao thực hiện.

2.6.2.6. Hiệu chuẩn

Qui trình phải bảo đảm các thiết bị sử dụng để thí nghiệm, kiểm tra, hoặc nghiệm thu vật liệu và các thành phần, phải được hiệu chuẩn theo khoảng đo xác định để duy trì mức độ chính xác thích đáng. Thiết bị sử dụng phải có phạm vi đo, loại và độ nhạy thích hợp để đo các thông số cần đánh giá một cách chính xác. Việc hiệu chuẩn các thiết bị này cần được lập hồ sơ và cần được thực hiện với việc sử dụng các Tiêu chuẩn đo được xác nhận.

2.6.3. Chương trình thí nghiệm

Chương trình thí nghiệm của *Nhà thầu* phải bảo đảm các thí nghiệm cho các thành phần theo yêu cầu được thực hiện một cách đúng đắn. Chương trình thí nghiệm phải đề cập tới các điều kiện tiên quyết như lựa chọn dụng cụ thí nghiệm và hiệu chuẩn, tiêu chuẩn nghiệm thu, hồ sơ kết quả thí nghiệm, và đánh giá kết quả của các chuyên gia giỏi. Trong trường hợp gói thầu có *Nhà thầu* thí nghiệm khác, *Nhà thầu* phải cử nhân viên phối hợp tốt với *Nhà thầu* thí nghiệm trong suốt quá trình thực hiện thí nghiệm tại hiện trường.

2.6.4. Không đạt

Trong khi thi công hiện trường, sau mỗi đánh giá hoặc đo đạc, các trường hợp không đạt, được phát hiện bởi người giám sát chất lượng của *Nhà thầu* hoặc người thực hiện hoặc *Chủ đầu tư*, sẽ được *Nhà thầu* báo cáo với Đại diện *Chủ đầu tư*.

2.6.5. Hồ sơ

- (1) Kế hoạch Chất lượng phải bao gồm hệ thống bảo đảm hồ sơ cần thiết cho việc chứng thực sự hoàn thành việc lắp đặt, hoàn thành việc kiểm tra và thí nghiệm theo yêu cầu và mức độ chấp nhận của các kết quả, được thiết lập, xem xét, duy trì và giao cho *Chủ đầu tư* vào thời gian qui định.
- (2) Hệ thống phải bảo đảm hồ sơ này được *Nhà thầu* xem xét để bảo đảm sự rõ ràng, hoàn chỉnh, số liệu đúng đắn, tính dễ định hướng của hồ sơ đối với các hoạt động hoặc thiết bị và sự chấp nhận được của các kết quả.
- (3) Hồ sơ được lập và duy trì trong giai đoạn thi công hiện trường phải ít nhất bao gồm:
 - Hàn và qui trình hàn.
 - Biên bản kiểm tra và thí nghiệm từng phần.
 - Biên bản xử lý nhiệt.
 - Biên bản kiểm tra cuối cùng.
 - Các chứng chỉ đáp ứng.

2.6.6. Trình nộp các tài liệu của Nhà thầu

Nhà thầu phải trình Đại diện *Chủ đầu tư* các tài liệu sau:

- (1) Kế hoạch Chất lượng của Nhà thầu
- (2) Bản vẽ, tính toán và các tài liệu biện pháp thi công theo yêu cầu
- (3) Chương trình và các thủ tục thí nghiệm và kiểm tra

Đối với mỗi thí nghiệm chính, chương trình và thủ tục thí nghiệm thích hợp chi tiết phải kèm theo mô tả chi tiết phương pháp thí nghiệm, Tiêu chuẩn áp dụng, thiết bị thí nghiệm và lắp đặt chúng và mẫu biên bản thí nghiệm cùng với các số liệu lý thuyết và sai số.

- (4) Tài liệu thí nghiệm

Trong vòng một tuần sau khi kết thúc thí nghiệm và kiểm tra:

- Bản vẽ (như đã được lắp đặt).
- Báo cáo số liệu của *Nhà thầu*.
- Chứng chỉ đáp ứng.
- Báo cáo thí nghiệm vật liệu được chứng thực.
- Biểu đồ xử lý nhiệt.
- Báo cáo kiểm tra thí nghiệm không phá hủy.
- Báo cáo không đáp ứng.
- Báo cáo thí nghiệm đặc tính vận hành.
- Các thí nghiệm bình thường và đặc biệt.

– Báo cáo kiểm tra cuối cùng.

2.7. Tiếp nhận, kiểm tra, bảo quản, lưu kho hàng hóa tại Công trường

Nhà thầu phải tiếp nhận, kiểm tra, bảo quản và lưu kho hàng hóa được cung cấp bởi *Nhà thầu* cung cấp thiết bị tại Công trường. Ngay khi nhận hàng hóa tại Công trường, tất cả các kiện hàng phải được *Nhà thầu* kiểm tra thiếu hụt theo danh mục hàng gửi và kiểm tra hư hỏng có thể xảy ra. *Nhà thầu* phải báo cáo ngay mọi hư hỏng, thiếu hụt cho *Chủ đầu tư*, cho dù bất kỳ nguyên nhân gì.

2.8. Các phương tiện bảo quản hàng hóa tại Công trường

Nhà thầu bảo quản thiết bị phải chuẩn bị các nhà kho kín, kho lạnh, nhà che tạm, phương tiện bốc dỡ cần thiết cho Thiết bị, và phải bảo đảm tất cả các kiện hàng đều ở trong điều kiện được bảo quản thích hợp.

Nhà kho được phân thành bốn loại: loại thứ nhất là ở ngoài trời có phủ tấm bạt chống thấm; loại thứ hai là nhà kho hở có mái che; loại thứ ba là nhà kho cố định; loại thứ tư là nhà kho có nhiệt độ không đổi.

Nhà kho phải được đặt ở vị trí cao và nền móng phải chắc chắn, có đủ rãnh để thoát nước quanh khu vực kho và không cho thấm vào trong kho. Cửa ra vào và cửa sổ kho phải luôn trong điều kiện tốt không những che chắn được mà còn phải kín gió.

Luôn giữ khu vực kho sạch sẽ, tránh để chuột và mối làm hỏng kho, không được để cỏ dại, nước rò và bụi bặm trên nền nhà kho.

Nhiệt kế và dụng cụ đo độ ẩm phải được đặt trong nhà kho cách nhiệt hoặc những nhà kho lưu các thiết bị có độ chính xác cao. Nhà kho phải được chống lạnh, chống thấm, chống bụi, chống cháy.

Phải che chắn các chi tiết lưu bên ngoài kho và nhà có mái che hở hoặc sàn không lót gỗ. Đối với các chi tiết lưu bên ngoài kho sẽ được kê cao 200mm và không để thấm nước xung quanh; phải giới hạn thời gian lưu kho; đối với các chi tiết lưu trong kho hở có mái che phải được kê cao 100mm; đối với chi tiết lưu trong nhà kho cố định phải được kê cao 50mm.

Ký mã hiệu trên tất cả các chi tiết phải được giữ đầy đủ, dán nhãn nhận dạng cho các chi tiết nhỏ, phải có danh mục kiện hàng cho mỗi thùng hàng.

Bề mặt hoàn thiện của các chi tiết không được dùng làm điểm tựa. Phải áp dụng đúng qui trình chuyển đổi điểm tựa trong quá trình lưu kho trực chính, trực phần trên, stator, rotor, vòng tỳ, côn chặn, v.v. để tránh không bị biến dạng, không được chồng các chi tiết quan trọng lên nhau.

Không được đặt các giá đỡ của trục dưới bề mặt ngồng trục và không được tiếp xúc trực tiếp với trục, đặt vật bảo vệ tại điểm tiếp xúc, trong thời gian lưu kho cứ ba tháng xoay trục một lần 180°.

Bên mời thầu sẽ xây dựng kho (cả kho kín và kho hở) và bàn giao cho *Nhà thầu* lắp đặt vận hành và bảo quản, chi phí vận hành-bảo dưỡng-sửa chữa nếu có trong quá trình thực hiện sẽ do *Nhà thầu* Lắp đặt thiết bị chi trả.

Để tránh bị nhầm lẫn, lưu kho các chi tiết thuộc một cụm thiết bị cùng nhau và đánh dấu rõ ràng, không được kết hợp với các chi tiết của thiết bị khác.

Kiểm tra định kỳ nhà kho, nếu phát hiện kiện hàng nào bị hỏng hoặc chi tiết nào bị gỉ, thì phải báo cáo cho bộ phận có trách nhiệm để giải quyết kịp thời.

2.9. Sự cố

Nhà thầu phải báo cáo ngay lập tức cho *Chủ đầu tư* biết về bất kỳ lỗi thuộc về chế tạo làm ảnh hưởng tới việc lắp đặt chính xác thiết bị để *Chủ đầu tư* xem xét và phê duyệt quy trình sửa chữa và điều chỉnh các lỗi đó.

Trong trường hợp có sự cố phát sinh liên quan tới và trong quá trình thực hiện Hợp đồng yêu cầu phải ngay lập tức tiến hành sửa chữa và thực hiện những biện pháp bảo vệ để tránh hư hại cho Công trình, *Nhà thầu* phải tiến hành các công việc đó ngay lập tức.

Nếu *Nhà thầu* không có khả năng hoặc không sẵn sàng thực hiện, *Chủ đầu tư* sẽ tự thực hiện những công việc mà *Chủ đầu tư* cho là cần thiết để tránh hư hại cho Công trình. Khi đó *Chủ đầu tư* sẽ gửi thông báo ngay bằng văn bản cho *Nhà thầu* thông báo sự cố, công việc đã thực hiện và lý do phải thực hiện các công việc đó. Nếu những công việc phải làm thuộc trách nhiệm của *Nhà thầu* mà *Chủ đầu tư* phải bỏ chi phí để thực hiện theo Hợp đồng thì *Nhà thầu* phải trả những chi phí thực hiện công việc này cho *Chủ đầu tư*. Nếu không thuộc trách nhiệm của *Nhà thầu*, các chi phí sửa chữa, khắc phục này sẽ do *Chủ đầu tư* sẽ chịu.

2.10. Bàn giao mốc và công tác giám sát của Nhà thầu

Các mốc, đường và cao độ chuẩn.

2.10.1. Bố trí tổng thể

2.10.1.1. Đối với Công trình xây dựng

Khi bắt đầu thi công, *Nhà thầu* và *Chủ đầu tư* sẽ thỏa thuận việc xác định và bố trí tổng thể của các hạng mục Công trình trên thực địa.

Ba điểm cơ sở sử dụng để tham chiếu trong hệ tọa độ ba chiều (X,Y,Z) dự kiến tại khu vực Công trường sẽ được giao cho *Nhà thầu* vào ngày bắt đầu của Hợp đồng. Ba điểm này sẽ được lựa chọn trên cơ sở thỏa thuận chung giữa *Chủ đầu tư* và *Nhà thầu*. Các điểm qui chiếu này phải được *Nhà thầu* đánh dấu và bảo vệ thích đáng.

Nhà thầu phải có trách nhiệm bảo vệ giữ gìn các mốc liên quan trong suốt quá trình thi công.

2.10.1.2. Đối với thiết bị cơ điện

Nhà thầu sẽ thống nhất cùng với *Chủ đầu tư* xác định đường tim và các mức chuẩn để lắp thiết bị từ các điểm chuẩn do *Chủ đầu tư* cung cấp.

Trong quá trình lắp đặt, *Nhà thầu* phải bảo vệ cẩn thận tất cả các điểm mốc phục vụ công tác lắp đặt. Nếu *Nhà thầu* di chuyển hoặc làm hư hỏng các điểm mốc như đường Giao diện, cọc đánh dấu, v.v., *Nhà thầu* phải phục hồi đầy đủ

và chính xác bằng chi phí của mình.

Trong quá trình lắp đặt, nếu phát hiện sai sót về vị trí, cao trình hay sự căn chỉnh của Công trình, *Nhà thầu* phải thông báo ngay cho *Chủ đầu tư* về những sai sót đó và tiến hành những sửa đổi cần thiết bằng chi phí của mình, đáp ứng yêu cầu của *Chủ đầu tư*.

Cho dù có bất kỳ sự xác nhận nào của *Chủ đầu tư* đối với mặt bằng thi công, các đường phân giới hoặc các cao trình mốc mà *Nhà thầu* đã nhận, *Nhà thầu* vẫn phải chịu trách nhiệm về việc lắp đặt chính xác trang thiết bị.

2.10.2. *Bố trí bổ sung*

Trong khi thi công, *Nhà thầu* phải hoàn thành việc bố trí tổng thể bằng cách đặt các cọc, mốc theo nhu cầu.

2.10.3. *Công tác giám sát của Nhà thầu*

Nhà thầu phải cung cấp các giám sát viên cần thiết tại Công trường trong suốt quá trình lắp đặt Thiết bị và Chỉ huy tại Công trường hoặc đại diện sẽ phải giám sát lắp đặt thường xuyên tại Công trường. *Nhà thầu* phải thuê đội ngũ kỹ thuật viên trình độ cao và có kinh nghiệm chuyên môn và các giám sát viên có chuyên môn giám sát tại Công trường.

2.11. **Dụng cụ lắp đặt**

2.11.1. *Dụng cụ lắp đặt do Chủ đầu tư cung cấp*

Nhà thầu phải chịu trách nhiệm bảo quản, phục hồi, bảo dưỡng các thiết bị và dụng cụ lắp đặt do *Chủ đầu tư* cung cấp trước khi bàn giao lại cho *Chủ đầu tư*.

2.11.2. *Việc sử dụng cầu trục gian máy phục vụ lắp đặt*

Sau khi *Chủ đầu tư* nghiệm thu lắp đặt cầu trục tại nhà máy (được thử tải đảm bảo yêu cầu vận hành an toàn). Cầu trục này sẽ được *Chủ đầu tư* bàn giao cho *Nhà thầu* để phục vụ công tác lắp theo hợp đồng này. *Nhà thầu* phải sử dụng cầu trục theo quy trình đã được phê duyệt bởi *Chủ đầu tư*. Mọi bất thường xảy ra đối với cầu trục phải được *Nhà thầu* báo cáo ngay với *Chủ đầu tư* để kịp thời phối hợp xử lý. *Nhà thầu* phải tự sửa chữa các hư hỏng (nếu có) của cầu trục bằng chi phí của mình nếu hư hỏng đó là do lỗi của *Nhà thầu*.

Nhân viên vận hành cầu trục đã được đào tạo và cấp giấy chứng nhận theo quy định hiện hành.

Trong quá trình vận hành Cầu trục, *Nhà thầu* phải phối hợp và phục vụ tốt các nhu cầu thích đáng khác của các *Nhà thầu khác* hoặc của *Chủ đầu tư*.

Cho dù cầu trục đã được bàn giao cho *Nhà thầu* nhưng khi có yêu cầu của *Chủ đầu tư*, *Nhà thầu* phải bàn giao ngay lập tức cho *Chủ đầu tư* mà không có ý kiến gì khác.

Sau khi hoàn thành công tác lắp, *Nhà thầu* phải có trách nhiệm bảo dưỡng, phục hồi lại cầu trục này trước khi bàn giao lại cho *Chủ đầu tư*.

2.11.3. Thiết bị Nhà thầu

- (1) Ngoài những dụng cụ phục vụ công tác lắp đặt mà *Chủ đầu tư* đã cấp và bàn giao như đã nêu trên, *Nhà thầu* phải cung cấp mọi phương tiện và dụng cụ lắp đặt các thiết bị theo Hợp đồng này (bao gồm cả dụng cụ đặc biệt và dụng cụ thông thường), các thiết bị nâng hạ như cầu, tời và dây tời, puli, giàn giáo, v.v. phục vụ lắp đặt. *Chủ đầu tư* không có trách nhiệm cung cấp thêm bất kỳ phương tiện, dụng cụ gì. Giàn giáo phục vụ công tác lắp đặt phải vững chắc, được che chắn để bảo đảm điều kiện làm việc an toàn. Tất cả các Thiết bị *Nhà thầu* cung cấp tại Công trường sẽ được dành riêng sử dụng trong quá trình thực thi Hợp đồng. *Nhà thầu* không được phép vận chuyển thiết bị khỏi Công trường nếu không có sự chấp thuận của *Chủ đầu tư* rằng những thiết bị đó không cần thiết cho quá trình thực thi Hợp đồng.
- (2) Trừ trường hợp được quy định khác trong Hợp đồng, sau khi hoàn thành Công trình, *Nhà thầu* sẽ vận chuyển tất cả các thiết bị và nguyên vật liệu thừa khỏi Công trường.
- (3) *Nhà thầu* phải thực hiện các biện pháp cần thiết để đảm bảo tuyệt đối cho các thiết bị của Công trình cũng như tự chịu trách nhiệm bảo quản các trang thiết bị, máy móc và phương tiện thi công của mình. Các phương tiện, máy móc, thiết bị chuyên dụng phục vụ thi công Công trình phải ở trong tình trạng tốt, an toàn, được đăng kiểm và cấp phép sử dụng bởi các cơ quan chức năng.

2.12. Cung cấp nguyên vật liệu

- (1) Tất cả các vật tư, vật liệu, phụ kiện lắp đặt cho Công trình nếu do *Nhà thầu* cung cấp phải đảm bảo theo đúng các tiêu chuẩn kỹ thuật nêu trong thiết kế kỹ thuật đã được phê duyệt và các qui phạm kỹ thuật hiện hành cũng như những qui định chuyên ngành.
- (2) *Nhà thầu* cung cấp thiết bị sẽ cung cấp sơn và các vật liệu hàn cho từng thiết bị. *Nhà thầu* lắp đặt phải thực hiện công tác tổ hợp, lắp đặt và sơn hoàn thiện theo đúng qui trình và yêu cầu kỹ thuật.

2.13. Các chú ý chung đối với công tác lắp đặt

- (1) Công tác lắp đặt của *Nhà thầu* đối với gói thầu phải tuân thủ theo đúng các tài liệu đã được *Chủ đầu tư* phê duyệt và các qui trình, qui phạm hiện hành. Mọi hư hỏng thiết bị do lỗi của *Nhà thầu* trong quá trình lắp đặt sẽ do *Nhà thầu* chịu trách nhiệm bồi thường và *Nhà thầu* cũng sẽ bị phạt Hợp đồng do chậm tiến độ công trình.
- (2) *Nhà thầu* phải chịu trách nhiệm vận chuyển thiết bị từ kho trung chuyển tới vị trí lắp đặt cuối cùng.
- (3) Thiết bị hoặc các chi tiết được lắp đặt không được chịu các ứng suất quá mức cho phép trong quá trình lắp đặt.
- (4) *Nhà thầu* phải chịu trách nhiệm bảo đảm rằng việc lắp đặt trang thiết bị được tiến hành đúng theo các đường phân giới và cao trình mốc, phù hợp với các hướng dẫn của Nhà chế tạo và các yêu cầu của *Chủ đầu tư*.

- (5) Việc căn chỉnh thiết bị phải được thực hiện chính xác; dung sai phải phù hợp với quy định của Nhà chế tạo hoặc như đã thể hiện trên các Bản vẽ.
- (6) Định vị các bộ phận cần căn chỉnh phải thực hiện bằng các dụng cụ đo chính xác. *Nhà thầu* phải ghi lại giá trị các khe hở và các giá trị lắp đặt vào nhật ký thi công. Bản sao của các nhật ký thi công này phải được nộp cho *Chủ đầu tư*. Sau khi căn chỉnh, các bộ phận này phải được định vị chắc chắn bằng các chốt định vị, bu lông, đai ốc, khớp, v.v.
- (7) *Nhà thầu* phải đảm bảo rằng các chi tiết móng, neo đặt sẵn trong bê tông của trang thiết bị được lắp đặt theo Hợp đồng này phải được định vị và căn chỉnh chính xác và phải được đỡ chắc chắn để tránh dịch chuyển khi đổ bê tông. Các bu lông, đai ốc và vít căn chỉnh phải được chốt chặt và chắc chắn. Các nêm thép phải được cố định bằng phương pháp hàn. Không được sử dụng các nêm gỗ.
- (8) *Nhà thầu* phải lắp đặt, kiểm tra và bảo đảm vị trí chính xác của các bộ phận, chi tiết đặt sẵn, các học chờ thiết bị theo bản vẽ thiết bị trước khi đổ bê tông và phải ghi vào Biên bản nghiệm thu hoặc nhật ký thi công của *Nhà thầu* tất cả các số đo và kích thước quan trọng. Bản sao của các Biên bản nghiệm thu hoặc sổ nhật ký thi công này phải được nộp cho *Chủ đầu tư* kiểm tra và phê duyệt trước khi đổ bê tông.
- (9) *Nhà thầu* phải có trách nhiệm bàn giao mặt bằng thi công bằng Biên bản bàn giao cho *Nhà thầu* xây dựng sau khi đã lắp đặt xong các bộ phận, chi tiết đặt sẵn, các học chờ thiết bị để *Nhà thầu* xây dựng thi công phần bê tông. Mọi sai sót xảy ra (nếu có) so với bản vẽ thiết bị đã được phê duyệt và cung cấp cho *Nhà thầu* phải được *Nhà thầu* khắc phục bằng kinh phí của mình.
- (10) *Nhà thầu* phải báo cáo ngay lập tức cho *Chủ đầu tư* biết về bất kỳ lỗi thuộc về chế tạo làm ảnh hưởng tới việc lắp đặt chính xác thiết bị để *Chủ đầu tư* xem xét và phê duyệt quy trình sửa chữa và điều chỉnh các lỗi đó.
- (11) *Nhà thầu* phải cung cấp các neo, chêm và giằng cần thiết để đảm bảo sự căn chỉnh chính xác và độ ổn định của các bộ phận, chi tiết sẽ được lắp đặt. Tất cả các neo và thanh giằng tạm thời phải chịu được các tải trọng tĩnh, sức gió, các lực địa chấn và các ứng suất nảy sinh trong thi công, ví dụ như trong khi đổ bê tông; và phải giữ nguyên ở vị trí đó cho đến khi nó có thể được tháo ra mà không ảnh hưởng đến sự ổn định của thiết bị.
- (12) Các công tác hàn, cắt bằng hàn hơi và khoan trên các thiết bị chỉ được phép tiến hành khi được sự chấp thuận của *Chủ đầu tư*.
- (13) Sau khi hàn các hệ thống đường ống dầu, nước, khí... *Nhà thầu* phải thực hiện công tác làm sạch bên trong đường ống đó bằng cách sử dụng bơm để bơm dầu tuần hoàn vào bên trong đường ống đó và dùng búa gõ nhẹ tại các mối hàn để các chất cặn bỏ bên trong đường ống được đẩy ra ngoài. Quá trình làm sạch này kết thúc khi không còn các chất cặn bám vào lưới lọc.
- (14) Nếu các kết cấu phụ trợ được hàn vào trang thiết bị phục vụ mục đích lắp đặt, các kết cấu này phải được tháo rời và chuyển đi khi hoàn thành công việc,

đồng thời bề mặt trang thiết bị phải được phục hồi trạng thái ban đầu bằng phương pháp mài và sơn lại.

- (15) Khi lắp đặt, phải đặc biệt chú ý để không làm ảnh hưởng đến các bề mặt trang thiết bị đã được tráng kẽm hoặc đã được xử lý đặc biệt. Trong quá trình lưu kho và vận chuyển hoặc sau khi lắp đặt, phải chú ý ngăn ngừa các vết gỉ sét hoặc các tạp chất khác bám trên các bề mặt đã tráng kẽm hoặc đã hoàn thiện.
- (16) Trong quá trình lắp đặt, phải trang bị các vỏ bọc hoặc lớp phủ bảo vệ phù hợp cho các bộ phận bằng kính hoặc các bộ phận khác dễ hỏng, và phải áp dụng một lớp màng chống ăn mòn để bảo vệ các bề mặt đã được gia công hoặc có màu sắc chưa có lớp sơn phủ.
- (17) Sau khi lắp đặt hoàn chỉnh, trang thiết bị phải được sơn hoàn thiện tới mức có thể, tuân theo các yêu cầu kỹ thuật sơn ở mục “Xử lý bề mặt và sơn”. Tất cả các phần sơn hỏng phải được sửa chữa kịp thời.
- (18) *Nhà thầu* phải thực hiện lọc dầu và nạp dầu cho toàn bộ các máy biến áp và các hệ thống dầu khác.
- (19) Sau khi lắp đặt *Nhà thầu* phải vệ sinh thông rửa toàn bộ hệ thống đường ống, kiểm tra tổng thể các bu lông, đai ốc, các đầu nối điện... trước khi đưa vào vận hành.

2.14. Các phương tiện đi lại tại Công trường

Bằng chi phí của *Nhà thầu*, *Nhà thầu* phải trang bị các phương tiện đi lại trong và ngoài công trường để phục vụ công việc và sinh hoạt.

2.15. Các cuộc họp

Nhà thầu hoặc Đại diện của *Nhà thầu* phải tham gia vào các cuộc họp tiến độ và phối hợp tại trụ sở của *Chủ đầu tư* hoặc tại Công trường do *Chủ đầu tư* triệu tập. Các cuộc họp này nói chung diễn ra định kỳ và được thông báo trước, nhưng cũng có thể được triệu tập đột xuất theo ý của *Chủ đầu tư*.

Nhà thầu phải lập tức thông báo cho *Chủ đầu tư* bất kỳ sự cố bất thường nào mà *Nhà thầu* cho rằng cần phải có cuộc họp đặc biệt.

Chương trình phải bao gồm việc phê duyệt các biên bản của các cuộc họp trước, tiến độ thi công và phân tích các khó khăn gặp phải trong thi công.

Biên bản của cuộc họp sẽ được *Chủ đầu tư* chuẩn bị và sau khi các bên tham gia nhất trí sẽ được coi là văn bản xác nhận các tuyên bố, chỉ thị và quyết định diễn ra trong cuộc họp.

2.16. Báo cáo tiến độ

2.16.1. Giới thiệu chung

Báo cáo tiến độ hàng tuần, tháng, quý, năm sẽ do *Nhà thầu* cung cấp trình bày tình hình thực tế thực hiện tất cả các hạng mục trong quá trình thi công trên Công trường.

2.16.2. Báo cáo tuần tại Công trường

Mỗi tuần vào ngày được quy định bởi đại diện *Chủ đầu tư*, *Nhà thầu* phải gửi một báo cáo tiến độ thi công hiện trường với các nội dung cụ thể sau:

- Tổng kết các công tác thực hiện, các vấn đề tồn tại.
- Tiến độ thực hiện so với Chương trình mới nhất đã được thỏa thuận giữa các bên.
- Dự kiến tiến độ tuần tiếp theo.
- Các thí nghiệm thực hiện và dự kiến.
- Danh sách nhân viên.
- Danh mục thiết bị *Nhà thầu*.
- Thời tiết hàng ngày.
- Danh mục các yêu cầu.

2.16.3. Báo cáo tháng, quý, năm tại Công trường

2.16.3.1. Nội dung

Cuối mỗi tháng, quý và năm *Nhà thầu* phải gửi một báo cáo tiến độ thi công hiện trường với các nội dung cụ thể sau:

- Tổng kết các công tác thực hiện, các vấn đề tồn tại.
- Tiến độ thực hiện so với Chương trình mới nhất đã được thỏa thuận giữa các bên.
- Dự kiến tiến độ tháng, quý hoặc năm tiếp theo.
- Các thí nghiệm thực hiện và dự kiến.
- Sức khỏe và an toàn.
- Danh sách nhân viên.
- Danh mục thiết bị *Nhà thầu*.
- Thời tiết hàng ngày.
- Bảng kê vật liệu, thiết bị bảo quản tại Công trường.
- Tình trạng thanh toán.
- Danh mục các yêu cầu.
- Các ảnh màu: tổng thể và chi tiết (5 ảnh trong một tháng, 18 x 24 cm).

2.16.3.2. Hình thức

Hình thức của báo cáo phải được *Đại diện Chủ đầu tư* phê duyệt.

2.17. Dọn dẹp Công trường và phục hồi mặt bằng

Nhà thầu phải dọn dẹp, vệ sinh sạch sẽ khu vực thi công sau cuối mỗi ngày

làm việc.

Trước khi phát hành Chứng chỉ Bàn giao toàn bộ Công trình, *Nhà thầu* phải xin phép *Chủ đầu tư* để tháo dỡ các cơ sở tại Công trường và sau khi nhận được sự đồng ý phải tháo dỡ khỏi Công trường tất cả các thiết bị, kho tàng, nhà tạm, cơ sở và các phương tiện khác và các đồ vật mà sẽ không còn cần thiết để thực hiện các nghĩa vụ còn lại theo Hợp đồng.

Tất cả việc tháo dỡ này và việc phục hồi mặt bằng Công trường phải được thực hiện theo yêu cầu của Điều kiện Hợp đồng. Nếu *Nhà thầu* từ chối thực hiện việc tháo dỡ và phục hồi theo đúng tiêu chuẩn qui định trong vòng ba tháng kể từ thời điểm phát hành Chứng chỉ bàn giao cuối cùng, Việc tháo dỡ và phục hồi có thể được thực hiện bởi đơn vị khác theo ý của *Chủ đầu tư* sau 14 ngày thông báo, và chi phí tháo dỡ sẽ do *Nhà thầu* chịu.

2.18. Bản vẽ, tài liệu biện pháp thi công do Nhà thầu thực hiện

Nhà thầu sẽ chịu trách nhiệm thực hiện tất cả thiết kế bản vẽ biện pháp thi công và các tài liệu liên quan đến lắp đặt thiết bị cơ điện và công tác lên quan khác cho các Công trình theo Hợp đồng.

Một danh mục các bản vẽ, sơ đồ, các tính toán thiết kế biện pháp thi công trình nộp cho *Chủ đầu tư* sẽ được *Nhà thầu* lập trước khi bắt đầu giai đoạn thi công có sự thống nhất của *Chủ đầu tư*.

Tuy nhiên, ở giai đoạn sau, *Chủ đầu tư* sẽ có quyền yêu cầu bất cứ tài liệu bổ sung nào nếu thấy cần thiết.

Thiết kế bản vẽ biện pháp thi công của *Nhà thầu* phải đảm bảo an toàn cho người, thiết bị trong quá trình thi công lắp đặt. Tuy nhiên, chúng cũng không được thiết kế quá mức, gây lãng phí.

Các bản vẽ Thiết kế biện pháp thi công và các tài liệu liên quan phải được Đại diện *Nhà thầu* ký duyệt trước khi đệ trình cho *Chủ đầu tư* phê duyệt.

2.18.1. Định dạng và đánh số

2.18.1.1. Định dạng

Tất cả các bản vẽ phải được vẽ trên khổ giấy A tiêu chuẩn ISO, khi có thể thì trên khổ A1 và đối với các bản vẽ sơ đồ điện trên khổ A3.

Các bản vẽ phải tuân theo ISO-3272.

Các tài liệu được trình không phải là bản vẽ và tài liệu của nhà sản xuất phải được trình bày trên khổ A4.

Tất cả tài liệu phải bằng tiếng Anh và tiếng Việt và các chữ viết tắt phải được giải thích. Tất cả các tính toán và thông tin kỹ thuật phải theo hệ đơn vị SI. Tất cả các kích thước phải theo hệ mét và trọng lượng theo tấn mét. Tất cả các bản vẽ sẽ được chia theo tỷ lệ phù hợp.

Khung tên và nguyên tắc đánh số bản vẽ phải được *Chủ đầu tư* phê duyệt.

2.18.1.2. Khung tên

Tất cả các tài liệu phải bao gồm khung tên với các chi tiết sau:

- Tên *Chủ đầu tư*.
- Tên của đơn vị Giám sát của *Chủ đầu tư*.
- Mã số phân Điều kiện kỹ thuật tương ứng.
- Tên *Nhà thầu* và nếu có, tên của *Tổng thầu, Nhà thầu phụ*.
- Ngày tháng, tên và số hiệu của tài liệu và mỗi lần phát hành mới phải được đánh dấu ký hiệu sửa đổi.

Trạng thái của bất kỳ tài liệu như "Thông tin", "Đề phê duyệt", "Đề thi công", "Được Đại diện *Chủ đầu tư* phê duyệt (ngày)", "Như đã chế tạo", "Hoàn công" phải được *Nhà thầu* đánh dấu rõ ràng.

2.18.1.3. Hệ thống đánh số

Tất cả các tài liệu do *Nhà thầu* đề xuất sẽ được liệt kê theo hệ thống đánh số quy định trong Hợp đồng.

Nhà thầu có thể áp dụng đồng thời cách đánh số riêng của mình và dùng số này tương ứng như là số tham chiếu thứ cấp.

2.18.1.4. Ký hiệu bản vẽ

Nhà thầu sẽ soạn ra ký hiệu bản vẽ cho tất cả các loại tài liệu do mình và *Nhà thầu phụ* lập trình bày số tài liệu, tiêu đề, bản sửa đổi, tình trạng phê duyệt, cùng với số tham chiếu và ngày tương ứng. *Nhà thầu* sẽ gửi các bản copy mới nhất của tài liệu có ký hiệu cho *Chủ đầu tư* trong khoảng thời gian ba (03) tháng một lần hoặc theo yêu cầu của *Chủ đầu tư*.

2.18.2. Quyền sở hữu các bản vẽ và số liệu

Tất cả các bản vẽ, các chi tiết, bảng kê vật liệu và bất kỳ thông tin, tài liệu khác do *Nhà thầu* cung cấp sẽ thuộc quyền sở hữu của *Chủ đầu tư* và không được hoàn trả lại.

2.18.3. Phê duyệt thiết kế biện pháp thi công

Trước khi đệ trình các thông tin liên quan để phê duyệt, *Nhà thầu* sẽ chịu trách nhiệm đảm bảo tất cả các thiết kế, bản vẽ, các dữ liệu đặc tính kỹ thuật và các tài liệu tương tự kể cả các thiết kế, bản vẽ, các dữ liệu đặc tính kỹ thuật cho các hạng mục thuộc quyền sở hữu, tuân theo các yêu cầu của Hợp đồng về tất cả mọi mặt.

Nhà thầu cũng sẽ chịu trách nhiệm trình bày cụ thể cho *Chủ đầu tư* mọi vấn đề mình đề xuất không phù hợp với Tiêu chuẩn kỹ thuật và chịu trách nhiệm xác định nguyên nhân và điều chỉnh các đề xuất đó.

Trước khi Đại diện *Chủ đầu tư* phê duyệt các hạng mục tương ứng, mọi vật tư theo đơn đặt hàng, chịu trách nhiệm về chế tạo và các công việc thực hiện sẽ do *Nhà thầu* chịu.

Trong quá trình lắp ráp hoặc thử nghiệm, tất cả các chỉnh sửa do *Chủ đầu tư*

phê duyệt sẽ được phổ biến và dùng kết hợp cho mọi thiết bị có đặc tính tương tự có trong Hợp đồng.

Mỗi khi *Chủ đầu tư* yêu cầu chỉnh sửa các bản vẽ hoặc các tài liệu khác thì các bản vẽ đó, v.v... sẽ được đệ trình lại cho *Chủ đầu tư*.

Nhà thầu sẽ không được quyền có gia hạn thời gian khi các thiết kế hoặc bản vẽ chi tiết bị loại bỏ.

Nên thảo luận rõ ràng quy trình phê duyệt trong quá trình thương thảo Hợp đồng.

2.19. Các bản vẽ hoàn công, các bản vẽ lưu.

Ngay sau khi Thiết bị và các Công trình xây dựng phụ khác hoặc bất kỳ phần nào được xây dựng hoặc lắp đặt hoàn chỉnh, *Nhà thầu* phải bảo đảm rằng các bản vẽ được phê duyệt sẽ được hiệu chỉnh để thể hiện trạng thái được lắp đặt.

Nhà thầu phải cung cấp các bản vẽ lưu cuối cùng (bản vẽ hoàn công) và các tài liệu khác cho *Chủ đầu tư* trước khi kết thúc Hợp đồng.

Số lượng các tài liệu, bản vẽ hoàn công mà *Nhà thầu* cung cấp cho *Chủ đầu tư* do *Chủ đầu tư* quy định.

3. CÔNG TÁC CHUẨN BỊ LẮP ĐẶT

- (1) *Chủ đầu tư* sẽ bàn giao cho *Nhà thầu* các bản vẽ thiết kế, vật tư, vật liệu, phụ kiện cần thiết, dụng cụ lắp đặt đặc biệt cần thiết cho công tác lắp máy (nếu có).
- (2) Trước khi bắt đầu công tác lắp đặt, *Nhà thầu* phải kiểm tra kỹ lưỡng mặt bằng Công trường, tất cả các bộ móng và các kết cấu khác nơi các trang thiết bị được cung cấp theo Hợp đồng này sẽ được lắp đặt cũng như sự phù hợp của các bộ móng so với các bản vẽ lắp đặt. Kết quả của các kiểm tra này phải được báo cáo kịp thời cho *Chủ đầu tư* để có thể tiến hành các sửa chữa cho những vị trí không phù hợp trước khi bắt đầu lắp đặt. Tất cả trang thiết bị phải được vệ sinh kỹ lưỡng không còn bụi, cát, cặn, dầu bẩn, v.v. trước khi lắp đặt.
- (3) *Nhà thầu* phải chuẩn bị và nộp cho *Chủ đầu tư* các biện pháp tổ chức thi công, tổ hợp và lắp đặt, các giải pháp kỹ thuật trong thi công và các biện pháp để đảm bảo chất lượng công tác tổ hợp và lắp đặt để *Chủ đầu tư* xem xét.
- (4) Nhà kho, lán trại và bãi tổ hợp:

Bên mời thầu sẽ xây dựng kho (cả kho kín và kho hở) và bàn giao cho *Nhà thầu* lắp đặt vận hành và bảo quản, chi phí vận hành-bảo dưỡng-sửa chữa nếu có trong quá trình thực hiện sẽ do nhà thầu Lắp đặt thiết bị chi trả.

Quy mô, yêu cầu của kho bãi lưu trữ, tổ hợp thiết bị:

- Nhà kho vĩnh cửu: Quy mô vĩnh cửu, bao gồm hệ thống chiếu sáng, hệ thống thông gió, hệ thống phòng cháy chữa cháy. Thiết kế phải được *Chủ đầu tư* phê duyệt.

- Nhà kho tạm thời: Quy mô tạm thời, bao gồm hệ thống chiếu sáng, hệ thống phòng cháy chữa cháy.
 - Bãi tổ hợp và kho ngoài trời: Bao gồm hàng rào và hệ thống chiếu sáng.
- (5) *Nhà thầu* phải thường xuyên theo dõi, kiểm tra việc bốc dỡ, vận chuyển, bảo quản thiết bị vật tư tại Công trường (bao gồm cả sảy máy phát).
- (6) *Nhà thầu* phải chú ý tới các điều kiện khí hậu đặc trưng của Công trường, và áp dụng các biện pháp và các tiêu chuẩn hoặc quy phạm để bảo quản tốt các thiết bị, vật tư vật liệu do *Chủ đầu tư* giao để lắp đặt. Các thiết bị, vật tư đặc biệt như: Trục tổ máy, rotor, stator, cực từ, thanh dẫn, tôn từ, máy điều tốc, seccormotor, cánh hướng,... Phải được *Nhà thầu* bảo quản theo các quy trình bảo quản, lưu kho được cung cấp bởi nhà cung cấp thiết bị cơ điện. Các trục tổ máy phải được xoay (trở) định kỳ theo quy định, Các thiết bị có kết cấu lớn (vành tĩnh cánh hướng, nắp đáy buồng tua bin, vành đáy cánh hướng, bồn dầu ổ đỡ,...) phải được bảo quản sao cho tránh biến dạng do thay đổi nhiệt độ của môi trường.
- (7) *Nhà thầu* chuẩn bị mặt bằng tổ hợp thiết bị, sàn tổ hợp kiểm tra lắp ráp thiết bị, các dàn giáo, giá đỡ, ... phục vụ cho công tác lắp đặt.
- (8) *Nhà thầu* phải chuẩn bị mọi công việc có liên quan để hoàn thành công tác gia công phụ kiện, lắp đặt và đưa vào sử dụng các thiết bị của công trình theo gói thầu này.
- (9) *Nhà thầu* phải cung cấp tất cả các thiết bị nâng, thao tác và vận chuyển mà họ cần thiết tại các nhà kho, khu vực kho bãi và dỡ hàng hoặc nơi nào đó tại Công trường.
- (10) *Nhà thầu* sẽ đưa ra cách bố trí riêng của mình liên quan đến hệ thống đèn chiếu sáng các khu vực do *Chủ đầu tư* chỉ định. *Nhà thầu* sẽ cung cấp đầy đủ đèn chiếu sáng để đảm bảo điều kiện thi công an toàn cho tất cả công nhân trên Công trường.
- (11) Tất cả các dụng cụ đo yêu cầu cho việc kiểm tra thông số đảm bảo phải được cung cấp bởi *Nhà thầu* nhưng vẫn thuộc sở hữu của *Nhà thầu*. Những dụng cụ đo này phải phù hợp với tiêu chuẩn cho các kiểu đo và phải có chứng chỉ định cỡ hoặc được định cỡ tại Công trường.
- (12) Trước khi lắp đặt, *Nhà thầu* phải:
- Kiểm tra tình trạng, chất lượng, số lượng của các chi tiết, cụm chi tiết để phát hiện các hư hỏng, khuyết tật, thiếu hụt nếu có và báo cáo cho *Chủ đầu tư*.
 - Kiểm tra tình trạng các nhãn mác của các chi tiết, thiết bị (nếu có) để phát hiện kịp thời các dấu hiệu nhãn, mác bị tẩy sửa.
 - Kiểm tra tại hiện trường và kiểm tra các chi tiết đặt sẵn bê tông đợt 1 (nếu có), có đạt yêu cầu kỹ thuật theo bản vẽ và yêu cầu của *Nhà thầu* hay không để cho phép *Nhà thầu* đảm bảo rằng công tác lắp đặt có thể được tiến hành bình thường.

- *Nhà thầu* phải lập qui trình lắp đặt, hiệu chỉnh, chạy thử và nêu đầy đủ các biện pháp tổ chức lắp đặt, trình tự hợp lý bảo đảm chất lượng, yêu cầu công tác và tiến độ thi công công trình trình *Chủ đầu tư* phê duyệt
- (13) Trước khi bắt đầu lắp, thợ lắp phải làm quen với sách hướng dẫn lắp, bản vẽ và các tài liệu khác được cung cấp bởi nhà cung cấp thiết bị. Nếu có vấn đề gì, phải tham khảo ý kiến với chuyên gia hướng dẫn lắp đặt của nhà cung cấp thiết bị tại hiện trường.
- (14) Thợ lắp phải làm quen với tính năng và thông số vận hành của các dụng cụ chuyên dùng do nhà cung cấp thiết bị cấp.
- (15) Hiện trường lắp phải được chống gió, chống mưa, luôn sạch sẽ, và phải có đủ ánh sáng.
- (16) Trước khi lắp, các thiết bị phải được vệ sinh toàn bộ và tẩy hết ba vĩa, vết gỉ, vết bẩn, vết dầu, v.v. kiểm tra kích thước chính và dung sai lắp đặt của các chi tiết quan trọng, để điều chỉnh hoặc xử lý theo điều kiện thực tế khi lắp.
- (17) *Nhà thầu* phải mua bảo hiểm trong quá trình tổ hợp, lắp đặt thiết bị thuộc phạm vi gói thầu theo qui định hợp đồng.

4. CÔNG TÁC NGHIỆM THU, BÀN GIAO

Nhà thầu phải chuẩn bị đầy đủ các Hồ sơ sau đây trước khi nghiệm thu:

- Bản vẽ hoàn công, lưu ý bản vẽ có ghi những sai lệch so với thực tế, bản vẽ xử lý những nơi làm sai thiết kế.
- Biên bản nghiệm thu phần ngầm, các biên bản nghiệm thu kỹ thuật.
- Nhật ký lắp đặt thiết bị cho công trình, các biên bản xử lý tồn tại.
- Bản vẽ vị trí các cọc mốc định vị chính và biên bản nghiệm thu công trình.
- Biên bản kết quả thí nghiệm vật liệu xây dựng công trình và những mẫu kiểm tra trong quá trình lắp đặt.
- Các chứng chỉ chất lượng vật tư thiết bị đối với các thiết bị phụ được *Nhà thầu* cấp cho công trình.
- Và các tài liệu cần thiết khác theo các quy định hiện hành.

Nhà thầu cử đại diện tham gia các bước nghiệm thu theo qui định hiện hành.

CHƯƠNG 2

ĐIỀU KIỆN KỸ THUẬT CỤ THỂ

1. CÁC ĐẶC TRƯNG KỸ THUẬT CỦA CÁC THIẾT BỊ CHÍNH ĐƯỢC LẮP ĐẶT THEO GÓI THẦU NÀY

Những thông tin trong mục này chỉ mang tính chất thông tin, làm cơ sở cho *Nhà thầu* chuẩn bị Hồ sơ đề xuất. Các thông tin cụ thể, phục vụ cho việc lắp đặt sau này sẽ được *Chủ đầu tư* cung cấp theo Hợp đồng.

1.1. Tua bin thủy lực

1.1.1. Mô tả

Tổ máy phát điện được trang bị 3 ổ hướng, trong đó hai ổ được bố trí trên trục roto máy phát và một trên trục tua bin. Ổ đỡ được bố trí trên giá chữ thập trên và được tích hợp với ổ hướng trên của máy phát. Các phần của ổ phải được bố trí đảm bảo sao cho việc tháo lắp kiểm tra, vệ sinh, sửa chữa được thuận tiện.

Tua bin được bố trí nối trục trực tiếp với máy phát. Ổ đỡ phải chịu toàn bộ tải trọng phân quay của tua bin-máy phát.

Chiều quay là chiều kim đồng hồ từ trên nhìn xuống.

1.1.2. Các thông số chính

Mực nước dâng bình thường	440,00 m
Mực nước chết	435,00 m
Công suất lắp máy (Plm)	124 MW
Số tổ máy (z)	02
Công suất tổ máy (Ptm)	62 MW
Công suất tua bin (Ptb)	63,59 MW
Cột nước lớn nhất (Hmax)	130,50 m
Cột nước tính toán (Htt)	119,56 m
Cột nước nhỏ nhất (Hmin)	111,20 m
Cột nước trung bình (Htb)	122,59 m
Đường kính BXCT (D1)	2,50m
Tốc độ định mức (n)	300 v/ph

Tốc độ quay lồng, (n), khoảng	600 v/ph
Hiệu suất tính toán tại (Htt, Ptm)	94,82 %
Lưu lượng tính toán (Qtt)	118,50 m ³ /s
Cao trình đặt tua bin (m)	300,60
Chiều quay	theo chiều kim đồng hồ, nhìn từ trên xuống

1.2. Điều tốc

1.2.1. Mô tả

Hệ thống điều tốc phải là loại thủy lực kỹ thuật số tiên tiến, có cấu trúc dự phòng nóng, dựa trên bộ vi xử lý lập trình mới nhất hoặc là PLC kết hợp với các mô đun thủy lực có áp suất thiết kế cao. Áp suất dầu định mức của hệ thống được tạm thời chọn là 12Mpa, áp suất này được duy trì bởi bơm dầu lắp trên bồn chứa dầu. Bình dầu áp lực kiểu piston thủy lực được dự trữ áp suất nhờ giàn chai khí nitơ đặt ngoài bình áp lực.

Hệ thống điều tốc sẽ bao gồm các bộ phận chính sau:

- Bộ điều tốc điện tử;
- Hệ thống giám sát tốc độ;
- Hệ thống dầu áp lực;
- Hệ thống tích năng dầu áp lực;
- Van trượt điều khiển tổ máy thủy lực;
- Thiết bị vượt tốc cơ khí thủy lực;
- Hệ thống phản hồi độ mở secvômôtor
- Các thiết bị đo lường, cảnh báo và an toàn
- Máy phát tốc.

1.2.2. Tính năng vận hành

(1) Thời gian điều chỉnh cánh hướng

Hành trình đóng hoàn toàn: điều chỉnh được 6 ~ 30 s

Hành trình mở hoàn toàn: điều chỉnh được 6 ~ 30 s

(2) Dải điều chỉnh cánh hướng

Dải điều chỉnh tốc độ không tải: $\pm 10\%$

Dải điều chỉnh hạn chế độ mở cánh hướng : 0 ~ 100%

(3) Dải thông số điều chỉnh và thông số đặt của bộ điều tốc

- Độ dốc điều chỉnh (b_p) : 0 ~ 10%
- Dải đặt hệ số khuếch đại K_p : 0 ~ 20 %
- Dải đặt thời hằng tích phân (T_d) : 1.5 ~ 50 s
- Dải đặt thời hằng vi phân (T_v) : 0 ~ 2 s
- Phạm vi đặt tần số ban đầu (f_g) : 10 ~ 110%
- Dải điều chỉnh tốc độ/tần số so với tốc độ/tần số định mức: 90÷110%
- Dải công suất đặt (P_g): 0 ~ 105%
- Bước thay đổi phụ tải cho phép lớn nhất: $\geq 35\text{MW}$

(4) Dải chết và thời gian chết

- Dải chết (phần trăm của 50Hz): $< 0,01$ %. Dải chết được định nghĩa là độ thay đổi tần số tương đối nhỏ nhất mà vẫn có thể nhận biết để có tác động lên cơ cấu kích hoạt điều tốc của van trượt chính.
- Dải chết đo tại servomotor cánh hướng: $< 2 \times 10^{-3}$ %
- Thời gian chết đối với thao tác trên servomotor cánh hướng tiếp theo sau sự thay đổi tần số: $\leq 0,2\text{s}$

(5) Độ dao động tần số ở chế độ lưới tách biệt.

Trường hợp chỉ có hai tổ máy vận hành cấp nguồn cho lưới độc lập với hệ số tự điều chỉnh 0,5, độ dao động tần số do dao động phụ tải 5% (từ 85% đến 90% toàn bộ công suất hoặc ngược lại)

- Ở cột nước tính lớn nhất : 0,5 Hz
- Ở cột nước tính toán : 0,5 Hz
- Ở cột nước tính nhỏ nhất : 0,5 Hz

Nguồn cấp

- Từ hệ thống AC : 220 (V) +10% / -15%
- Từ hệ thống DC : 220 (V) +10% / -20%

(6) Độ chính xác của tải đặt

Độ sai lệch giữa tải thực tế ở 50Hz và tải đặt đo theo điện áp ở thiết bị đặt không vượt quá 1% công suất phát định mức của tổ máy. Kết quả đạt được này không có sự hiệu chỉnh độ khuếch đại điều khiển (sau khoảng thời gian kiểm tra hàng năm)

Độ dốc của đường tải thực tế/tải đặt phải trong phạm vi 0,9 đến 1,1 lần độ dốc lý thuyết.

(7) Ổn định

Trong trường hợp không có sự thay đổi nào về tần số, tải, tín hiệu vào hoặc cột

nước, servomotor không bị dao động với biên độ vượt quá 0,2% của toàn bộ hành trình ở vị trí xác lập mà có thể do nguyên nhân bởi các ảnh hưởng như là sự dao động của dầu áp lực của hệ thống điều tốc hoặc hiện tượng nhiễu thoát qua của thiết bị kiểm soát tần số.

Độ lớn của dao động tốc độ xác lập do hệ thống điều tốc không vượt quá 0,3% tốc độ định mức của máy phát hoạt động ở chế độ không tải.

Độ chính xác điều chỉnh tần số không vượt quá 1%. Thời gian lớn nhất trở về trạng thái ổn định sau khi thay đổi phụ tải không vượt quá 15 giây.

(8) Đặc tính động của hệ thống điều tốc

Đặc tính động của hệ thống điều tốc phải đạt được bằng việc cung cấp đồng thời các kênh tỉ lệ, tích phân và vi phân, mỗi kênh có thể điều chỉnh độc lập liên tục các hệ số khuếch đại điều khiển.

Nhà sản xuất điều tốc phải điều chỉnh các thông số điều tốc để đảm bảo độ ổn định tốc độ vận hành không tải và có thể để đưa tổ máy lên lưới với thời gian ngắn nhất.

Hai bộ thông số phải được cung cấp:

- Một cho chế độ chạy không tải (trước khi hoà đồng bộ máy phát) và ở chế độ phát lên lưới độc lập.
- Một cho chế độ vận hành trên lưới bình thường (trên toàn bộ dải công suất).

1.3. Van trước tua bin

1.3.1. Các thông số chính

- Số lượng van : 2 bộ
- Đường kính trong của van: 3400mm, được điều chỉnh theo đường kính ống dẫn vào tua bin.
- Lưu lượng định mức : 60,76 m³/s
- Cột nước tĩnh : 139,40 m.
- Cột nước thiết kế : 181,22 m.
- Nhiệt độ làm việc của hệ thống : -10⁰C ~ +65⁰C
- Thời gian mở van : 30 ~ 120 giây (điều chỉnh được)
- Thời gian đóng van : 20 ~ 90 giây (điều chỉnh được)

1.3.2. Các chức năng

Các chức năng của van gồm:

- Đảm bảo độ kín khít sau khi tổ máy phát dừng khẩn cấp.
- Đóng khẩn cấp trong trường hợp điều khiển tua bin bị hư hỏng hoặc vỡ ống trong nắp tua bin.
- Tháo cạn tua bin để sửa chữa.

1.3.3. Thiết kế chung

Van thuộc loại van bướm với một vành làm kín làm việc phía hạ lưu và một vành làm kín sửa chữa phía thượng lưu. Một ống lót để tháo phía hạ lưu phải được cung cấp để việc thay thế vành làm kín làm việc được dễ dàng.

Chốt xoay của van được điều khiển bằng dầu áp lực cung cấp bởi một hệ thống cấp dầu độc lập với hệ thống dầu áp lực điều tốc tổ máy. Đóng van được thực hiện bởi đối trọng hoặc dầu áp lực. Vòng làm kín được điều chỉnh bởi áp lực nước.

Van có thể trượt trên đế tựa van và tải trọng dọc trực tác động lên van từ phía đường ống áp lực có thể chịu một phần bởi đường ống áp lực.

Tải trọng của xy lanh thủy lực sẽ được truyền một phần lên bê tông.

1.3.4. Các điều kiện vận hành

Van được đóng sau khi tua bin ngừng làm việc. Van được điều khiển khởi động và dừng bình thường tổ máy phát. Van được mở trong điều kiện cân bằng áp suất bằng cách mở van bypass. Đóng bình thường khi không có dòng chảy, ngoại trừ có thể có rò rỉ ở cánh hướng tua bin. Tuy nhiên, van được thiết kế để cắt hiệu quả dòng chảy khi điều khiển bộ phận cánh hướng bị hư hỏng hoặc dòng chảy tự do do vỡ ống trên nắp tua bin. Việc đóng van trong trường hợp xả đặc biệt sẽ không tạo ra một cột áp cực hạn lớn hơn áp lực thiết kế.

1.4. Các hệ thống thiết bị phụ

1.4.1. Hệ thống nước làm mát

Hệ thống Nước làm mát được trình bày trên sơ đồ nguyên lý trong tập Bản vẽ mời thầu.

Bố trí chung của Hệ thống Nước làm mát được trình bày trong các bản vẽ xây dựng tương ứng.

Mỗi hệ thống nước làm mát tổ máy dự kiến cấp nước làm mát cho các bộ phận sau của tổ máy:

- Các bộ làm mát không khí máy phát
- Các bộ làm mát dầu ổ đỡ máy phát;
- Các bộ làm mát dầu ổ hướng máy phát;
- Các bộ làm mát ổ hướng tua bin;
- Vành làm kín trục tua bin.

Nước được cung cấp từ buồng xoắn của mỗi tổ máy với lưu lượng 518,66 m³/giờ cho mỗi tổ máy. Các bộ lọc tự động với hệ thống rửa tự động và van giảm áp được bố trí sau cửa vào. Việc cung cấp cho các nhu cầu khác nhau của tổ máy phát sẽ được phân phối từ đầu áp lực nước làm mát. Nước ra khỏi bộ làm mát được tập trung về đầu xả và xả xuống hạ lưu tổ máy. Để tránh bùn lắng trong các bộ làm mát dầu của hệ thống, sơ đồ có khả năng thay đổi chiều dòng chảy trong các bộ làm mát bằng van 4 ngã.

Hệ thống nước làm mát hoạt động tự động, tức là theo lệnh khởi động và dừng của tổ máy. Thao tác dừng sẽ được trì hoãn nhờ của rơ le thời gian cung cấp trong mạch bảo vệ các ổ chống tình trạng thiếu nước làm mát trong thời gian tổ máy ngừng.

1.4.2. Hệ thống cấp khí nén

Hệ thống khí nén được trình bày trên sơ đồ nguyên lý trong tập Bản vẽ mời thầu.

Thiết bị hệ thống máy nén khí và bình chứa khí, được lắp trong phòng khí nén tại cao trình EL. 306.10 m.

Bố trí chung của máy nén khí và bình chứa khí được trình trong các bản vẽ xây dựng tương ứng.

Hệ thống khí nén được cung cấp cho hai (02) tổ máy.

Hệ thống khí nén áp lực thấp nhằm đáp ứng cho các nhu cầu khí nén sau:

- Phanh máy phát ($P=0.8$ MPa);
- Khí nén sửa chữa và các dụng cụ cầm tay dùng bằng khí nén ($P=0.8$ MPa);
- Vành làm kín sửa chữa của trục tua bin ($P=0.8$ MPa);

Khí nén phanh được được cung cấp bởi các máy nén khí cố định cung cấp vào bình chứa khí $V=3\text{m}^3$, $P=0.8$ MPa. Từ bình chứa này, khí nén được cấp cho hệ thống phanh máy phát, và vành làm kín sửa chữa của trục tua bin của hai tổ máy.

Thông số kỹ thuật của máy nén khí cố định:

- Áp suất định mức : 1.0MPa
- Lưu lượng tính toán : $3\text{m}^3/\text{phút}$

Hoạt động của máy nén trạm khí nén hoàn toàn tự động. Các máy nén khí chạy tự động theo áp suất trong bình chứa.

Một (01) máy nén khí được sử dụng cho vận hành bình thường và một (01) để dự phòng. Vận hành bình thường các máy nén bằng cách chuyển đổi các khóa gắn trên tủ điều khiển tại chỗ. Khi áp suất giảm do sự cố đối với máy nén đang vận hành, máy nén khí dự phòng sẽ khởi động tự động cho đến khi đạt giá trị chỉnh định.

Các máy nén khí có thể nạp cho các bình chứa từ áp suất khí quyển đến áp suất làm việc trong thời gian không tới hai giờ.

1.4.3. Hệ thống tháo cạn và tiêu nước

1.4.3.1. Mô tả hệ thống

Hệ thống tháo cạn và tiêu nước được thể hiện dưới dạng biểu đồ trên sơ đồ nguyên lý, việc tháo cạn của đường dẫn tua bin và hệ thống tiêu nước.

Việc bố trí tổng thể của các bơm được thể hiện trên các bản vẽ xây dựng tương

ứng.

1.4.3.2. Hệ thống tháo cạn

Hệ thống tháo cạn được cung cấp trong Nhà máy cho việc tháo cạn đường ống áp lực, buồng xoắn, ống xả và đoạn ống ngắn giữa đường ống áp lực và van trước tua bin. Hệ thống đường ống tháo cạn với các van cách ly và kết nối với các điểm thấp nhất của đường ống áp lực, van trước tua bin và buồng xoắn với ống xả tổ máy. Các hồ tháo cạn được lắp đặt nằm dọc tổ máy tại cao trình 291,00 m. Lối vào để kiểm tra hồ tháo cạn được cung cấp thông qua cửa thăm từ cao trình 296,80 m qua một đường ống có bán kính 800 mm và được trang bị với một (01) nắp kín nước.

Các bơm tháo cạn phải được cung cấp với chức năng điều khiển tự động và bằng tay. Các bơm phải được khởi động bằng tay ở chế độ tháo cạn đường dẫn tua bin. Khi mực nước trong hồ thu của các bơm giảm đến mực nước thấp nhất thì bơm sẽ tự động dừng. Để duy trì trạng thái khô ráo đường dẫn tua bin, một trong các bơm được chuyển đổi tự động đến trạng thái được điều khiển bởi role mức nước, được bố trí trong các hồ thu của các bơm. Role mức nước có ba mức chỉnh định: tác động, không tác động và tín hiệu khẩn cấp tại mực nước cao trong hồ thu. Thời gian mong muốn cho việc tháo cạn tua bin khoảng 4 giờ.

Phòng trạm bơm phải được trang bị với cửa kín nước tương ứng với áp suất ở mực nước hạ lưu lớn nhất.

1.4.3.3. Hệ thống tiêu nước

Nước rò rỉ từ tất cả các phòng trong Nhà máy thủy điện phải được tiêu tán thông qua các rãnh và hệ thống ống đến hồ tiêu nước tại cao trình 292,20 m. Lối vào để kiểm tra hồ tiêu nước được cung cấp thông qua một cửa thăm bố trí tại cao trình 296,80 m.

Xử lý nước phải được thực hiện thông qua 2 bơm li tâm trực đứng, 1 bơm vận hành và công suất dự phòng khác. Các máy bơm phải được chuyển đổi một cách định kỳ từ chế độ vận hành sang chế độ dự phòng và ngược lại.

Các bơm được lắp đặt trong phòng trạm bơm tại cao trình 296,80 m, các bơm tiêu nước phải là loại bơm li tâm trực đứng hoàn chỉnh với hệ thống chân đỡ và nâng. Nước tiêu phải được thu gom và đổ đầy vào buồng chứa dầu nhiễm bẩn của hồ tiêu nước. Từ buồng khác của hồ tiêu nước, nước không lẫn dầu sẽ được bơm từ Nhà máy thông qua các ống xả đến hạ lưu. Trong trường hợp tồn tại dầu trong hồ thu, nước tiêu sẽ được xả đến hệ thống xử lý dầu thải nhiễm bẩn hoặc được bơm ra đến 1 bồn chứa trên xe bồn và phải được xử lý. Hai động cơ điều khiển van cổng và một bộ phát hiện giao diện dầu/nước phải được cung cấp cho sự thay đổi tự động hướng của dòng chảy của nước tiêu. Nước chảy vào trong sẽ được bơm ra ngoài Nhà máy thông qua đường ống có điểm cuối tại vị trí bên dưới cổng ống xả tổ máy.

Các bơm được vận hành một cách tự động bởi công tắc mực nước trong các hồ thu tiêu nước.

1.4.3.4. Hệ thống xử lý nước lẫn dầu:

Hệ thống xử lý nước lẫn dầu được lắp đặt tại cao trình 326.00m trong khuôn viên nhà máy. Công suất xử lý $20\text{m}^3/\text{giờ}$. Hàm lượng dầu trong nước sau khi xử lý đạt 5 mg/lít . Nước sau xử lý được xả xuống hạ lưu nhà máy ở cao trình cao hơn mực nước hạ lưu lớn nhất. Áp lực thiết kế của hệ thống là $0,6\text{MPa}$

1.4.4. Hệ thống xử lý dầu tua bin

1.4.4.1. Tổng quát

Hệ thống xử lý dầu, lưu trữ và vận chuyển dầu được trình bày trên sơ đồ nguyên lý Hệ thống cung cấp và xử lý dầu tua bin trong Tập bản vẽ hồ sơ mời thầu.

Hệ thống cung cấp và xử lý dầu tua bin bố trí trong Nhà máy tại cao trình 215.20 m.

Bố trí chung của Hệ thống xử lý dầu được trình trong các bản vẽ xây dựng tương ứng.

Hệ thống nhằm xử lý dầu bôi trơn trong tua bin và các ổ của máy phát. Hệ thống gồm có:

- Hai bồn chứa dầu 10 m^3 ;
- Một bồn chứa dầu vận hành 5m^3 ;
- Một bơm dầu cố định $Q=3\text{m}^3/\text{h}$;
- Một bơm dầu di động $Q=3\text{m}^3/\text{h}$;
- Một máy lọc dầu chân không di động $Q=3\text{m}^3/\text{h}$;
- Một máy lọc dầu ép di động $Q=3\text{m}^3/\text{h}$;
- Một bộ gồm đường ống, van, ống nối mềm, các thiết bị đo lường và điều khiển.

Máy lọc dầu thuộc loại hoạt động theo mạch kín và không cần chuyển dầu vào một bồn khác.

Hệ thống xử lý dầu có thể hút dầu từ một thiết bị để xử lý và bơm trả lại sau khi xử lý xong.

Xử lý dầu sẽ gồm:

- Lọc và phân ly dầu.
- Loại nước.

1.4.4.2. Các tính năng

Máy lọc dầu phải có khả năng lọc dầu chứa lượng nước tới 1% và hàm lượng hạt rắn tới 0.5% tính theo thể tích để nhận được dầu sau lọc đạt hàm lượng nước không vượt quá 0.25%, hàm lượng hạt rắn nhỏ hơn 0.02% theo thể tích và kích cỡ hạt rắn còn lại không lớn hơn 40 microns. Lượng dầu trong nước được tách không lớn hơn 0.5% theo thể tích. Kết quả đạt được sau một lần lọc.

Hiệu suất máy lọc dầu phải có khả năng xử lý 3000 l/h.

Hiệu suất của hệ thống phải sao cho mọi bồn dầu có thể được xử lý mà không cần dừng quá trình lọc để lấy ra chất bẩn tích tụ hoặc thay bộ lọc bị tắc.

Hiệu suất tối thiểu của bơm dầu phải là 3000l/h.

1.4.5. Hệ thống đo lường các thông số thủy lực

Sơ đồ nguyên lý của hệ thống được trình bày trong Tập bản vẽ hồ sơ mời thầu.

Hệ thống đo lường các thông số thủy lực của công trình đảm bảo cung cấp liên tục các số liệu về mực nước thượng hạ lưu, cột nước và lưu lượng qua công trình phục vụ cho việc giám sát các thông số thủy lực và cấp tín hiệu cho hệ thống điều khiển tự động các tổ máy của nhà máy thủy điện. Hệ thống thực hiện những yêu cầu sau:

- Đo và ghi nhận mực nước thượng lưu và hạ lưu.
- Xác định và ghi nhận cột nước tại các tổ máy.
- Xác định và ghi nhận lưu lượng nước qua từng tổ máy và toàn bộ nhà máy (cộng dồn lưu lượng theo thời gian).
- Xác định thông số áp lực tại cửa vào buồng xoắn, côn xả và ống hút.
- Xác định mức chênh áp lực qua lưới chắn rác tại cửa nhận nước, qua đó đánh giá được mức rác tụ lại trên mặt lưới để tiến hành vớt rác.

Các thiết bị chính của hệ thống:

- Thiết bị đo sơ cấp;
- Thiết bị lọc, khuếch đại và dẫn truyền tín hiệu
- Thiết bị tiếp nhận và lưu giữ tín hiệu thứ cấp.

Thiết bị đo sơ cấp là các Sensor (cảm biến) về mức nước, áp suất và lưu tốc dòng chảy. Nó là các bộ cảm biến siêu âm (Ultrasonic transducer) hay Radar. Tín hiệu đầu ra được qui chuẩn dưới dạng dòng tương tự, cường độ 4-20mA.

Các tín hiệu đo được lọc, khuếch đại và truyền dẫn tới khối thiết bị thứ cấp. Tại đây các tín hiệu đo được số hoá (qua khối PLC). Kết quả đo theo thời đoạn (t) xác định trước được hiển thị liên tục trên các đồng hồ của khối thiết bị thứ cấp bố trí ở phòng điều khiển trung tâm. Mặt khác được kết nối với mạng điều khiển máy tính để cung cấp các dữ liệu phục vụ cho chương trình điều khiển tự động và lưu giữ các kết quả đo trong suốt thời gian vận hành.

- 1.4.6. *Hệ thống thông gió và điều hòa không khí (thuộc phạm vi cung cấp và lắp đặt của gói thầu NN1-LD-GT08)*
- 1.4.7. *Hệ thống xử lý và cấp nước sinh hoạt (thuộc phạm vi cung cấp và lắp đặt của gói thầu NN1-LD-GT08)*
- 1.4.8. *Hệ thống phòng cháy chữa cháy (thuộc phạm vi cung cấp và lắp đặt của gói thầu NN1-LD-GT09)*

1.5. Máy phát điện

1.5.1. Mô tả

1.5.1.1. Kiểu máy phát

Ba pha trục đứng, kiểu treo, hệ thống làm mát tuần hoàn kín hoàn toàn (Phần bao bọc tạo khoang bê tông xung quanh máy phát được đậy kín phía trên bằng sàn kim loại).

1.5.1.2. Phân đỡ và dẫn hướng phân quay

Toàn bộ tổ máy (tua bin và máy phát) là kiểu treo, một bộ ổ đỡ - ổ hướng tích hợp lắp đặt trên giá đỡ trên máy phát, một ổ hướng máy phát lắp trên giá đỡ dưới.

1.5.1.3. Kích từ

Hệ thống kích từ là loại kích từ tĩnh trực tiếp được cấp nguồn bởi cầu thyristor nối qua máy biến áp kích từ đến đầu ra trung thế của máy phát.

1.5.1.4. Làm mát

Hệ thống làm mát không khí tự lưu tuần hoàn kín đi qua các bộ làm mát gió và được hạ nhiệt độ nhờ nước làm mát.

1.5.2. Các thông số chính

- (1) Công suất phát liên tục định mức: $S_n = 73 \text{ MVA}$.
- (2) Hệ số công suất định mức: $\cos \varphi_n = 0,85$ (trễ pha); 0,9 (sớm pha).
- (3) Công suất tác dụng định mức: $P_n = 62 \text{ MW}$.
- (4) Điện áp định mức tại đầu ra stator: $U_n = 13,8 \text{ kV}$.
- (5) Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp (1 phút) = 38kV
- (6) Tần số định mức: $f_n = 50 \text{ Hz}$.
- (7) Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s) = 95kV
- (8) Tốc độ quay định mức: $N_n = 300 \text{ v/ph}$.
- (9) Tốc độ lồng tốc lớn nhất: 600 v/ph.
- (10) Mật độ dòng điện:
 - Cuộn dây stato: 3,2 A/mm²

- Cuộn dây roto: 3 A/mm²
- (11) Cấp cách điện của cuộn dây:
 - Cuộn dây stato: cấp F
 - Cuộn dây roto: cấp F
- (12) Tỷ số ngắn mạch (bảo hòa): ≥ 0.8
- (13) Mô men quán tính của phần quay (GD^2): $(GD^2) = 2100 \text{ T.m}^2$.
- (14) Nhiệt độ lớn nhất của nước vào bộ làm mát: 30°C.
- (15) Nhiệt độ không khí ra khỏi bộ làm mát: 40°C.
- (16) Hệ số họa tần thông tin (THF) của điện áp giữa các đầu ra từng pha: 1,5% (Tiêu chuẩn IEC).

1.6. Hệ thống kích từ máy phát

1.6.1. Mô tả

- (1) Hệ thống kích từ và AVR là bộ kích từ tĩnh, có nguồn điện áp được cấp trực tiếp từ các đầu ra máy phát qua máy biến áp kích từ được thể hiện trong các bản vẽ liên quan. Nó bao gồm:
 - Máy biến áp kích từ loại cách điện khô,
 - Cầu thyristor với cầu chì,
 - Máy cắt kích từ,
 - Thiết bị dập từ,
 - Bộ điều chỉnh AVR loại số với thiết bị báo hiệu, kiểm tra và điều khiển.
- (2) Hệ thống kích từ/AVR sẽ thực hiện các chức năng sau đây:
 - Điều khiển tự động dòng kích từ sao cho công suất phát của tổ máy mammals trong đường cong hiệu suất cho phép, đồng thời duy trì điện áp và công suất vô công theo yêu cầu của hệ thống.
 - Bảo đảm ổn định điện áp trong các điều kiện sự cố,
 - Cho phép vận hành bằng cách kích từ bằng tay để đạt được:
 - + Giải thay đổi điện áp rộng khi máy không mang tải và không kết nối với lưới,
 - + Điện áp kích từ bất kỳ khi máy mang tải.
 - Khả năng ngắt kích từ nhanh của máy phát khi có tác động của bảo vệ.
 - Một phương thức vận hành bằng tay và 3 phương thức tự động:
 - + Điều chỉnh hệ số công suất hoặc công suất kháng (kVAr)
 - + Điều chỉnh điện áp
 - + Cân bằng biên độ điện áp lưới và máy phát

- Chuyển đổi tự động sang điều chỉnh bằng tay khi hệ thống tự động bị sự cố.
- Điều phối công suất vô công.
- Hãm dao động điện áp khi trạm cung cấp tải theo phương thức ‘độc lập’.
- Hệ thống ổn định công suất (PSS) tác động tại mọi thời điểm.

1.6.2. Các đặc tính chính của thiết bị

- (1) Độ chính xác của hệ thống kích từ: $\leq 0,5\%$
- (2) Dao động tần số định mức: $\pm 1\%$
- (3) Thời gian đáp ứng của hệ thống kích từ: $\leq 0,3$ giây
- (4) Dòng điện ứng với điện áp kích từ lớn nhất lâu dài so với giá trị định mức: 110%
- (5) Điện áp kích từ cường bức so với điện áp kích từ định mức: 160%
- (6) Dòng điện kích từ cường bức so với dòng điện kích từ định mức: 170%
- (7) Thời gian vận hành cường bức nhỏ nhất: 20 giây
- (8) Giới hạn thay đổi điện áp so với điện áp định mức: $\pm 5\%$
- (9) Dải điều chỉnh điện áp tự động: $10 \div 130\%$
- (10) Dải điện áp điều chỉnh danh định (chính xác): $- 20\% \div +20\%$
- (11) Dải điều chỉnh bù điện kháng: 20%
- (12) Phạm vi điều chỉnh độ sụt điện áp trên đường dây: $- 10\% \div +10\%$
- (13) Phạm vi điều chỉnh dòng vô công theo độ sụt điện áp trên đường dây: $40\% \div +110\%$
- (14) Sai số về tần số của hệ thống kích từ, không vượt quá: $0,25 \%$
- (15) Tỷ số phản hồi: 2
- (16) Thời gian phản hồi: $0,03$ giây
- (17) Gia tăng điện áp tối đa khi cắt tải định mức ứng với hệ số công suất định mức dưới các điều kiện làm việc thực tế với các bộ điều chỉnh tốc độ và bộ điều chỉnh điện áp đang làm việc: $\leq 15\%$
- (18) Thời gian diệt từ lớn nhất tính từ lúc vận hành mang tải liên tục với hệ thống kích thích làm việc: 5 giây

1.7. Máy biến áp nâng áp máy phát (GSUT)

Kiểu	3 pha, 2 cuộn dây, ngâm dầu
Tổ đấu dây	Ynd-11
Dung lượng	80MVA
Tần số	50Hz
Số cuộn dây	2

Tỉ số biến áp	230±2x2,5%/13,8kV
Điện áp định mức phía cao áp	230kV
Điện áp định mức phía hạ áp	13,8kV
Điện áp làm việc lớn nhất	
- Phía điện áp cao	245kV
- Phía điện áp thấp	17,5kV
Mức cách điện	
- Điện áp xung sét	Điện áp cao: 1050kV Điện áp thấp: 95kV Trung tính: 325kV
- Điện áp tần số công nghiệp	Điện áp cao: 460kV Điện áp thấp: 38kV Trung tính: 140kV
Bộ đổi nấc	Bộ đổi đầu nối không tải phía điện áp cao, NLTC
Làm mát	ONAN/ONAF
Tiếp địa	Trung tính nối đất trực tiếp ở phía điện áp cao
Kiểu lắp đặt	Lắp đặt trên bệ móng bê tông và không cần ray

1.8. Thiết bị cao áp GSUT (chống sét van 220kV)

Điện áp định mức (Ur)	192kV
Điện áp làm việc liên tục (Uc)	154kV
Tần số định mức	50Hz
Điện áp chịu đựng xung sét	1050kV(p)
Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp	460kV(rms)
Dòng điện chịu đựng ngắn mạch	31,5kA/s
Dòng xả định mức	10kA
Chiều dài dòng rò nhỏ nhất	≥ 25mm/kV

1.9. Hệ thống thiết bị cấp điện áp máy phát

1.9.1. Tủ biến áp nối đất trung tính máy phát

– Dao cách ly 1 pha:

Điện áp định mức	13,8kV
Điện áp làm việc lớn nhất	17,5kV
Dòng điện định mức	400A

– Biến áp nổi đất trung tính

Điện áp định mức	13,8kV
Điện áp làm việc lớn nhất	17,5kV
Tỷ lệ điện áp	13,8/ $\sqrt{3}$:0,24kV
Dung lượng	25kVA

– Điện trở thứ cấp

Điện trở nổi đất được làm mát bằng không khí và được thiết kế để chịu được dòng điện ngắn mạch chạm đất.

1.9.2. Máy cắt dầu cực (GCB)

Điện áp định mức	13,8kV
Điện áp làm việc tối đa	17,5kV
Dòng điện định mức	4000A
Tần số định mức	50Hz
Dòng điện ngắt mạch định mức	50kA/giây
Thời gian hoạt động + Tình trạng ngắn mạch + Điều kiện tải	Mở và Đóng – 30 phút – Mở và Đóng Mở và Đóng – 3 phút – Mở và Đóng

1.9.3. Ống dẫn dòng cách điện từng pha (IBP)

Điện áp định mức	13,8kV
Điện áp làm việc tối đa	17,5kV
Tần số định mức	50Hz
Dòng điện định mức:	
+ Mạch chính	4000A
+ Mạch nhánh	400A
Vật liệu dẫn điện	Ống nhôm điện phân chất lượng cao
Vật liệu bao vây	Nhôm điện phân
Dòng điện chịu đựng ngắn mạch định mức	50kA /giây
Dòng điện chịu đựng đỉnh định mức	1 25kA
Tần số điện áp chịu đựng trong 1 phút	38kV
Điện áp chịu xung sét (1.2/50 μ s)	95kV

1.9.4. Dao cách ly phía cao áp máy biến áp tự dòng (UAT)

Điện áp định mức	13,8kV
------------------	--------

Điện áp làm việc lớn nhất	17,5kV
Dòng điện định mức	400A
Tần số định mức	50Hz
Dòng điện ngắn mạch định mức	50kA/giây

1.10. Hệ thống cấp điện trung thế

1.10.1. Máy biến áp tự dòng (AXT)

Kiểu	3 pha, 2 cuộn dây
Tổ đấu dây	Dyn-11
Dung lượng	1000kVA (ngâm dầu) 320kVA (loại ngâm dầu) cho đập tràn, cửa nhận nước và trạm cắt 220kV 320kVA (loại ngâm dầu) cho khu quản lý vận hành
Tần số	50Hz
Số cuộn dây	2
Tỉ số biến áp	22±2x2,5%/0,4kV
Điện áp định mức phía cao áp	22kV
Điện áp định mức phía hạ áp	0,4kV
Điện áp làm việc lớn nhất	24kV
Mức cách điện	
- Điện áp xung sét	125kV
- Điện áp tần số công nghiệp	50kV
Bộ đổi nấc	Điều chỉnh điện áp không tải phía điện áp cao
Làm mát	ONAN
Tiếp địa	Trung tính nối đất trực tiếp ở phía điện áp thấp

1.10.2. Tủ đóng cắt trung thế

Loại	Buồng cắt chân không, cách điện bằng nhựa đúc cycloaliphatic epoxy, phù hợp làm việc trong điều kiện khí hậu nhiệt đới, nóng ẩm và ô nhiễm.
Điện áp định mức	22kV
Điện áp làm việc lớn nhất	24kV

ĐIỀU KIỆN KỸ THUẬT CỤ THỂ

Tần số định mức	50Hz
Dòng điện định mức	$\geq 100A$
Điện áp xung sét	125kV
Điện áp tần số công nghiệp	50kV

1.10.3. Thiết bị trung thế

1.10.3.1. Chồng sét van

Kiểu	ZnO, không khe hở, lắp ngoài trời, đáp ứng tiêu chuẩn sử dụng CSV trong trạm biến áp theo tiêu chuẩn IEC
Điện áp định mức U_r	$\geq 18kV$
Điện áp làm việc liên tục COV	$\geq 14,67kV$
Dòng điện phóng định mức	$\geq 10kA$
Dòng điện phóng đỉnh	$\geq 100kAp$
Hệ số phối hợp cách điện	$\geq 1,4$
Điện áp xung sét	125kV
Điện áp tần số công nghiệp	50kV

1.10.3.2. Cầu chì tự rơi FCO

Kiểu	FCO loại 01 pha, lắp đặt ngoài trời, trên cột điện, cách điện là loại gốm sứ trắng men có khả năng làm việc ở điều kiện ô nhiễm nặng như khu vực ven biển, sương muối, ô nhiễm công nghiệp, bức xạ tia cực tím,...cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm
Điện áp làm việc	24kV
Tần số	50Hz
Dòng điện làm việc liên tục định mức	100A 50A
Dòng cắt định mức không đối xứng	$\geq 12kArms$
Dòng cắt định mức đối xứng	$\geq 8kArms$
Điện áp xung sét	125kV
Điện áp tần số công nghiệp	50kV

1.10.3.3. Biến dòng điện

Kiểu	1 pha, lắp đặt ngoài trời hoặc trong nhà, ngâm trong dầu hoặc
------	---

	cách điện rắn (nhựa đúc Epoxy Resin)
Điện áp làm việc	24kV
Dòng điện định mức phía sơ cấp	100A
Điện áp định mức phía thứ cấp	1A
Tần số	50Hz
Số cuộn dây thứ cấp	2 cho đo lường
Cấp chính xác	0,5
Điện áp xung sét	125kV
Điện áp tần số công nghiệp	50kV

1.10.3.4. Biến điện áp

Kiểu	1 pha, 1 sứ hoặc 2 sứ (tùy chọn) lắp đặt ngoài trời hoặc trong nhà, ngâm trong dầu hoặc cách điện rắn (nhựa đúc Epoxy Resin)
Điện áp làm việc	24kV
Điện áp định mức phía sơ cấp	$22/\sqrt{3}$ kV
Điện áp định mức phía thứ cấp	$110/\sqrt{3}$ kV
Tần số	50Hz
Số cuộn dây thứ cấp	1 cho đo lường
Cấp chính xác	0,5
Điện áp xung sét	125kV
Điện áp tần số công nghiệp	50kV

1.11. Máy biến áp tự dòng UAT

Kiểu	3 pha, 2 cuộn dây, khô
Tổ đấu dây	Dyn-11
Dung lượng	1250kVA
Tần số	50Hz
Số cuộn dây	2
Tỉ số biến áp	$13,8 \pm 2 \times 2,5\% / 0,4$ kV
Điện áp định mức phía cao áp	13,8kV
Điện áp định mức phía hạ áp	0,4kV
Điện áp làm việc lớn nhất	17,5kV
Mức cách điện	
- Điện áp xung sét	95kV

- Điện áp tần số công nghiệp	38kV
Bộ đổi nấc	Điều chỉnh điện áp không tải phía điện áp cao
Làm mát	ONAN
Tiếp địa	Trung tính nối đất trực tiếp ở phía điện áp thấp

1.12. Máy phát diesel dự phòng

Tốc độ quay	1500 vòng/phút
Hệ thống làm mát	Làm mát bằng quạt
Điều khiển tốc độ	Điều khiển tốc độ điện tử
Hệ thống khởi động	Ắc quy
Dung lượng	300kVA cho nhà máy điện 200kVA cho đập tràn và trạm cắt 220kV
Hệ số công suất	0,8
Điện áp định mức	400/230VAC, 3 pha, 4 dây
Tần số	50Hz
Hệ thống điều chỉnh điện áp	Điều chỉnh điện áp tự động (AVR)
Hệ thống bảo vệ	Kiểu kỹ thuật số
Hệ thống điều khiển	Kiểu kỹ thuật số
Hệ thống đo lường	Điện áp, tần số, dòng điện, công suất, điện năng, nhiệt độ, áp suất dầu bôi trơn và các thông số cần thiết khác.

1.13. Hệ thống cấp nguồn tự dùng AC

Điện áp định mức	400VAC; 230VAC
Tần số định mức	50Hz
Số pha/cực	3 pha/4 cực 1 pha/2 cực
Dòng điện ngắn mạch định mức	65kA/s (sẽ chính xác hơn ở giai đoạn sau)
Dòng điện định mức	2500A; 630A; 400A; 320A (sẽ được chỉ định ở giai đoạn sau)
Loại cầu dao điện	ACB, MCCB, MCB
Mức độ bảo vệ bao vây	- Trong nhà (*): + IP31: Khu vực có máy lạnh

	<p>+ IP41: Khu vực thông gió</p> <p>+ IP41: Các khu vực khác</p> <p>(*): Khu vực được trang bị hệ thống phun nước chữa cháy, mức độ bảo vệ tủ sẽ được xem xét và quyết định ở giai đoạn sau.</p> <p>- Ngoài trời: IP55W có mái che</p>
--	--

1.14. Hệ thống cấp nguồn tự dùng DC và UPS

Ắc quy	
Kiểu	Van điều chỉnh axit chì (VRLA)
Số lượng	2 bộ
Điện áp định mức	220VDC
Dung lượng	2x600Ah
Điện áp danh định của pin được sạc đầy	2,33V
Điện áp cuối cùng của quá trình xả	1,75V
Thiết bị sạc	
Kiểu	3 pha, điều khiển cầu thyristor
Số lượng	2 bộ
Tham số đánh giá đầu vào:	
Điện áp	3 pha, 380V
Tần số	50Hz
Biến động điện áp cho phép	+6%-10%
Tham số đánh giá đầu ra	
Điện áp	220V
Biến động điện áp (Khi dòng điện đầu ra từ 0-100% và điện áp đầu vào biến động +6%-10%)	± 1%
Dòng điện ở nhiệt độ môi trường 40 °C	202A
Bộ lưu điện	
Kiểu	1 pha, loại tĩnh,
Công suất dự kiến	2x10kVA
Hệ số công suất	0,8
Số lượng	2 bộ
Nguồn điện xoay chiều	230 ±10%, 50Hz ±5%
Nguồn DC	220V(+10%-20%)
Điện áp đầu ra	230VAC ±5%

Biến dạng hài hòa	< 2%
Hiệu suất ở công suất định mức	≥90%

1.15. Hệ thống cáp điện và kết cấu đỡ cáp

Cáp điện hạ thế có cách điện XLPE hoặc PVC, vỏ bọc PVC và được sản xuất theo tiêu chuẩn IEC 60502, có giáp thép, tiết diện tối thiểu là 2,5mm².

Cáp trung thế cách điện XLPE, vỏ bọc PVC và được sản xuất theo IEC 60502, có lớp giáp thép. Đối với cáp ba lõi, mỗi lõi sẽ có một vỏ bọc ngoài riêng biệt. Đầu cáp trung thế sẽ được cung cấp để phù hợp với cả yêu cầu lắp đặt ngoài trời và trong nhà.

Cáp điều khiển phải được sản xuất theo IEC 60502 với ruột đồng xoắn, lớp cách điện PVC, định mức 0,6/1kV, có băng cách điện, vỏ bọc PVC, lớp giáp dây thép mạ kẽm và vỏ bọc ngoài PVC. Cáp phải được cung cấp màn chắn bằng nhôm/polyester nhiều lớp chồng lên nhau 25% (1/4 chu kỳ) với dây bảo vệ. Đối với hệ thống loại rò rỉ/tiếp điểm hoạt động ở 230V AC hoặc DC, cáp không yêu cầu màn chắn. Phải cung cấp ít nhất 4 lõi hoặc 20% tổng số lõi của cáp (tùy theo số nào lớn hơn) để dự phòng.

Cáp đo là cáp đồng xoắn với lớp cách điện PVC, vỏ bọc PVC, lớp giáp dây thép mạ kẽm và vỏ bọc ngoài PVC. Lõi sẽ được tạo thành một cặp xoắn hoặc xoắn ba tùy thuộc vào ứng dụng. Cáp sẽ được che chắn toàn bộ. Để tăng khả năng miễn nhiễm với nhiễu điện, từng cặp xoắn hoặc ba cũng có thể được che chắn. Màn chắn sẽ là tấm nhôm/polyester được cán mỏng với một sợi dây chắn. Phải cung cấp ít nhất 2 cặp (hoặc 2 bộ ba) hoặc 20% tổng số cặp (hoặc ba) hoặc một cáp dự phòng. Điều này không áp dụng cho cáp một cặp hoặc ba.

Hệ thống giá đỡ cáp bao gồm ống ngầm, ống lộ thiên và máng cáp.

Hệ thống giá đỡ cáp bao gồm 4 cấp độ cho các loại cáp khác nhau: cáp trung thế, cáp hạ thế, cáp điều khiển và cáp đo lường.

Máng cáp thép mạ kẽm và ống dẫn lộ thiên được sử dụng cho các ứng dụng trong nhà và ngoài trời. Nắp máng cáp được sử dụng ở các vị trí lắp đặt sau:

- Ở bất kỳ vị trí nào mà cáp có thể bị hư hỏng do tác nhân cơ học;
- Nơi máng cáp chạy bên dưới hoặc gần đường ống dẫn chất lỏng không phải là nước;
- Ở những khu vực có nguy cơ cháy nổ;
- Ở những khu vực có nhiều bụi tích tụ;
- Ở những khu vực mà cáp có thể bị hư hỏng do tác nhân hóa học;
- Ở khu vực máng cáp ngoài trời.

Máng cáp cũng như giá đỡ và phụ kiện cho các mặt cắt thẳng, cong và chéo phải được làm từ các thành phần chế tạo sẵn tiêu chuẩn. Loại và phương pháp giá đỡ máng cáp phải được lựa chọn sao cho độ võng tối đa trong nhịp đỡ nằm trong giới hạn cho phép và tải trọng lắp đặt cho phép không bị vượt quá.

1.16. Hệ thống đo đếm điện năng, bảo vệ và đo lường và DCS

1.16.1. Hệ thống đo đếm điện năng và đo lường

Các thông số sau đây của cây cần được đo, nhưng không giới hạn ở:

- Dòng điện (A) đầu ra của máy phát điện, máy biến áp chính và máy biến áp phụ: (Ia, Ib, Ic)
- Điện áp đầu ra của máy phát điện (V): (Ua, Ub, Uc, Uab, Ubc, Uca).
- Tần số f (Hz).
- Công suất đầu ra của máy phát điện, máy biến áp chính: (MW, MVar).
- Hệ số công suất.
- Đo công suất của máy phát điện, máy biến áp chính và máy biến áp phụ (MWh, MVarh).
- Góc pha giữa I và U ở cả hai bên của máy cắt GCB.
- Đo độ rung của tua bin và máy phát điện.

Hệ thống đo đếm điện năng sẽ được hoàn thiện theo thỏa thuận thiết kế kỹ thuật hệ thống đo đếm điện năng với EPTC.

Vị trí đo điện thương mại:

- Tại ngăn đường dây 220kV đến Nậm Sum 3 thuộc trạm phân phối 220kV Nhà máy Thủy điện Nậm Neun 1.
- Tại trạm biến áp T1, T2 của GSUT thuộc trạm phân phối 220kV Nhà máy thủy điện Nậm Nưa 1.

Tại mỗi vị trí, phải lắp đặt đồng hồ đo để đo các thông số sau:

- Dòng điện (A);
- Điện áp (V);
- Công suất hoạt động (W);
- Công suất phản kháng (Var);
- Hệ số công suất
- Năng lượng hoạt động (Wh);
- Công suất phản kháng (Varh).

1.16.2. Hệ thống rơ le bảo vệ

Hệ thống rơ le bảo vệ cần được trang bị đồng bộ, các rơ le chính phải là rơ le số, có bộ vi xử lý và có khả năng giao tiếp mở với hệ thống điều khiển, giám sát của toàn bộ nhà máy.

Hệ thống rơ le bảo vệ phải đáp ứng các yêu cầu cơ bản về độ nhạy, độ tin cậy và thời gian phản hồi. Nó phải có khả năng phát hiện mọi loại lỗi và loại bỏ lỗi khỏi hệ thống trong thời gian ngắn nhất có thể.

Hệ thống role bảo vệ máy phát điện và trạm biến áp 220kV được thiết kế với hai hệ thống độc lập, hoàn toàn tách biệt về mặt vật lý và điện để khi thử nghiệm trên một hệ thống bảo vệ, hệ thống bảo vệ còn lại vẫn đáp ứng được mức độ bảo vệ yêu cầu trong mọi trường hợp hỏng hóc.

1.16.3. Hệ thống điều khiển phân tán (DCS)

Nhà máy thủy điện Nam Neun 1 được trang bị hệ thống điều khiển để giám sát và điều khiển các thiết bị công nghệ sau:

- 02 tổ máy phát điện tua bin và hệ thống thiết bị phụ trợ của tổ máy phát điện;
- 02 máy biến áp tăng áp và máy biến áp phụ 13,8/230 kV;
- Hệ thống điện phụ trợ AC và DC;
- Đường tràn và thiết bị lấy nước;
- Hệ thống thiết bị phụ trợ nhà máy;
- Hệ thống trạm biến áp 220kV.

Hệ thống điều khiển sử dụng các thiết bị điều khiển hiện đại, công nghệ và kỹ thuật mới để điều khiển vận hành nhà máy điện.

1.17. Hệ thống SCADA và thông tin liên lạc

Hệ thống thông tin liên lạc và SCADA phải đảm bảo đáp ứng nhu cầu thông tin liên lạc trong và ngoài nhà máy, đáp ứng yêu cầu truyền dữ liệu, điều khiển từ xa... Thiết bị của hệ thống phải phù hợp với công nghệ mới và xu hướng phát triển của ngành thông tin viễn thông, đồng thời có khả năng cho phép nâng cấp, mở rộng hệ thống khi cần thiết trong tương lai.

Hệ thống SCADA/EMS phải được thiết kế để thu thập các thông số I, U, P, Q... trạng thái của máy cắt, dao cách ly, role bảo vệ... để điều khiển máy cắt bật/tắt, tăng/giảm nấc phân áp máy biến áp... thông qua việc thiết lập một trung tâm điều khiển và các thiết bị Gateway phù hợp đặt tại nhà máy để gửi/nhận thông tin với các Trung tâm điều khiển qua đường truyền viễn thông.

Phục vụ công tác điều độ hệ thống điện và hệ thống thông tin liên lạc.

Nhà máy thủy điện Nậm Nưa 1 sẽ được đấu nối vào lưới điện Việt Nam, công tác điều độ sẽ do Công ty TNHH MTV Vận hành hệ thống điện quốc gia (NSMO) và Chi nhánh Trung tâm điều độ hệ thống điện miền Bắc (NSO) quản lý. Giao thức truyền thông theo giao thức: IEC-60870-5-104.

2. CÁC YÊU CẦU CỤ THỂ ĐỐI VỚI CÔNG TÁC LẮP ĐẶT

2.1. Tổng quát

Công tác lắp đặt phải tuân thủ yêu cầu kỹ thuật, hướng dẫn lắp đặt của Nhà cung cấp thiết bị và chỉ dẫn của các chuyên gia thực hiện công tác giám sát lắp đặt tại hiện trường của Nhà cung cấp.

Nếu cá nhân nào thuộc các đơn vị có trách nhiệm tại công trường chưa hiểu

đầy đủ về hướng dẫn lắp hoặc có một số quan điểm khác so với hướng dẫn lắp, thì phải tham khảo ý kiến của các chuyên gia của Nhà cung cấp để thống nhất thực hiện. Trong trường hợp không thể thống nhất được phải báo cáo với Chủ đầu tư để tổ chức cuộc họp kỹ thuật giữa Nhà thầu, Nhà cung cấp thiết bị, đơn vị tư vấn và Chủ đầu tư để thống nhất thực hiện.

Khi chưa nắm vững phương pháp và qui trình trong sách hướng dẫn lắp đặt hoặc các yêu cầu kỹ thuật trong các tài liệu kỹ thuật khác được nhà cung cấp thiết bị cấp, thì *Nhà thầu* lắp đặt không được triển khai công tác lắp để tránh phải làm lại, làm chậm tiến độ của dự án.

Đối với một số chi tiết, nếu không có yêu cầu đặc biệt trong sách hướng dẫn lắp hoặc các tài liệu kỹ thuật khác được gửi bởi nhà cung cấp thiết bị, thì công tác lắp phải thực hiện đúng theo tài liệu, tiêu chuẩn khác; và nếu có sự khác biệt về yêu cầu giữa các tài liệu kỹ thuật được gửi bởi nhà cung cấp thiết bị, thì *Nhà thầu* lắp đặt phải báo cáo cho *Chủ đầu tư* hoặc Giám sát và tham khảo ý kiến của chuyên gia hướng dẫn lắp đặt của nhà cung cấp tại hiện trường để giải quyết.

Sau khi hoàn thành mỗi qui trình lắp, điền số liệu lắp vào Báo cáo kiểm tra chất lượng (QCR), và nộp kịp thời QCR cho chuyên gia hướng dẫn lắp đặt hiện trường của Nhà cung cấp thiết bị. Đồng thời, *Nhà thầu* lắp đặt phải chịu trách nhiệm về tính trung thực và tính chính xác của Báo cáo và chỉ sau khi Báo cáo này đã được xác nhận và ký bởi chuyên gia hướng dẫn lắp đặt hiện trường của Nhà cung cấp thiết bị thì mới thực hiện qui trình tiếp theo.

Trong quá trình lắp đặt, hiệu chỉnh và chạy thử thiết bị, *Nhà thầu* lắp đặt phải ghi chi tiết số liệu lắp đặt, thử nghiệm và chạy thử.

Nhà thầu phải thực hiện các công việc phát sinh mà tại thời điểm ký Hợp đồng các bên chưa lường hết được, nhằm đảm bảo đưa các tổ máy vào vận hành an toàn, thỏa mãn yêu cầu và đúng tiến độ.

Toàn bộ thiết bị, hệ thống phải được lắp đặt đảm bảo công tác thử nghiệm, vận hành thử, nghiệm thu bàn giao và đưa vào sử dụng toàn bộ nhà máy.

Công tác thí nghiệm, hiệu chỉnh thiết bị thuộc phạm vi gói thầu NN1_TN-GT11 Thí nghiệm, hiệu chỉnh thiết bị.

2.2. Lắp đặt các chi tiết đặt sẵn

Nhà thầu phải lắp đặt, kiểm tra và bảo đảm vị trí chính xác của các bộ phận, chi tiết đặt sẵn, các học chờ thiết bị theo bản vẽ thiết bị trước khi đổ bê tông và phải ghi vào Biên bản nghiệm thu hoặc nhật ký thi công của Nhà thầu tất cả các số đo và kích thước quan trọng. Bản sao của các Biên bản nghiệm thu hoặc sổ nhật ký thi công này phải được nộp cho Chủ đầu tư kiểm tra và phê duyệt trước khi đổ bê tông.

Nhà thầu phải có trách nhiệm bàn giao mặt bằng thi công bằng Biên bản bàn giao cho *Nhà thầu* xây dựng sau khi đã lắp đặt xong các bộ phận, chi tiết đặt sẵn, các học chờ thiết bị để *Nhà thầu* xây dựng thi công phần bê tông. Mọi sai sót xảy ra (nếu có) so với bản vẽ thiết bị đã được phê duyệt và cung cấp cho

Nhà thầu phải được *Nhà thầu* khắc phục bằng kinh phí của mình.

Các chi tiết đặt sẵn phải được lắp đặt đúng theo các yêu cầu trong quy trình, bản vẽ của nhà cung cấp thiết bị.

Phải gia cố các chi tiết đặt sẵn để tránh sự dịch chuyển và biến dạng trong khi đổ bê tông. Bu lông móng, kích nâng, dụng cụ căng, tấm chêm, tấm đế, v.v. phải được cố định bằng mối hàn ngắn, thép tròn và nẹp có thể được hàn chồng với cốt thép khi đặt sẵn. Không được có vết dầu và vết gỉ trên bề mặt của chi tiết đặt sẵn. *Nhà thầu* phải có mặt tại hiện trường vào thời điểm đổ bê tông liên quan đến chi tiết đặt sẵn nhằm phối hợp kịp thời với *Nhà thầu* xây dựng xử lý các vấn đề phát sinh trong quá trình đổ bê tông.

Công tác lắp chỉ được bắt đầu sau khi cường độ bê tông đã đạt 70% cường độ thiết kế và đã được Chủ đầu tư bàn giao mặt bằng, bê tông giai đoạn hai cho móng phải dày và đã đông cứng.

2.3. Lắp đặt tua bin thủy lực

2.3.1. Phạm vi công việc

Nhà thầu được giới hạn phạm vi công việc, tuy vậy, để hoàn thiện khối lượng công việc đã nêu, *Nhà thầu* phải lắp đặt cả những thiết bị và thực hiện những công việc chưa được nêu cụ thể trong phần này.

Phạm vi lắp đặt bao gồm các bộ phận cơ bản sau:

- (1) Hai (02) bộ tua bin Francis trực đứng hoàn chỉnh 62 MW, để dẫn động các máy phát điện.
- (2) Hai (02) bộ hoàn chỉnh buồng xoắn, ống xả, thép lót giếng tua bin và các chi tiết đặt sẵn.
- (3) Hệ thống thiết bị đo lường, kiểm tra, cảnh báo và bảo vệ.
- (4) Tham gia thử nghiệm và chạy thử tại hiện trường.

2.3.2. Buồng xoắn và stator tua bin

Số lượng mảnh của buồng xoắn và stator tuabin đồng bộ với nhà cung cấp thiết bị của gói thầu NN1-CD-GT02.

Tổ hợp buồng xoắn và stator tua bin phải tương xứng với tác dụng của áp lực lớn nhất mà có thể phát sinh ở trong bất cứ điều kiện nào, bao gồm áp lực thử nghiệm, không có sự hỗ trợ từ lớp bê tông bảo vệ.

Stator tua bin phải được kiểm tra cao độ, tâm, độ tròn và độ phẳng các bề mặt lắp với nắp trên và nắp dưới sau khi tổ hợp, lắp đặt, trước khi đổ bê tông và sau khi đổ bê tông. Ghi các số đo vào biểu mẫu báo cáo.

Buồng xoắn phải được thử nghiệm áp lực 150% áp lực làm việc lớn nhất và thử nghiệm rò rỉ sau tổ hợp và để đổ bê tông ở trạng thái có áp. Công tác chôn buồng xoắn trong bê tông được dự kiến trong trạng thái buồng xoắn có áp, vấn đề này phải được tính toán và phối hợp với *Chủ đầu tư*.

Lắp đặt, định vị buồng xoắn đúng vị trí thiết kế lắp bằng các gờ đỡ kiểu kích

ren và néo tăng đỡ được cung cấp bởi *Nhà thầu* cung cấp thiết bị.

Việc hàn buồng xoắn (kể cả công tác hàn đỉnh) phải được thực hiện bởi công nhân lành nghề và có chứng chỉ hàn thiết bị áp lực theo quy định.

Mỗi hàn phải được kiểm tra bằng trực quan xem có các khuyết tật lớn (lỗ, hút).

Tất cả các mối hàn của buồng xoắn phải được kiểm tra siêu âm 100%. Ở những vị trí việc siêu âm không thể thực hiện được thì phải tiến hành chụp X quang 100%.

Trước khi đổ bê tông, tất cả các mối hàn sau khi hàn phải được khử ứng suất nhiệt bằng các phương pháp thích hợp được *Chủ đầu tư* chấp thuận.

Sau khi công tác kiểm tra chất lượng mối hàn thực hiện xong, buồng xoắn được thử kín và thử bền bằng áp lực nước, với áp lực thử theo qui định kỹ thuật và khuyến cáo của nhà sản xuất.

Buồng xoắn được đổ bê tông chèn cùng với thép lót giếng tua bin (pit liner). Bề mặt nửa trên của buồng xoắn được phủ một lớp đệm bằng vật liệu đàn hồi trước khi đổ bê tông.

2.3.3. Ống hút

Ống hút phải là dạng cong bao gồm ba phần chế tạo bằng thép tấm:

- Côn xả (loại đứng).
- Khuỷ cong .
- Đoạn ống loe nằm ngang của ống hút.

Phụ thuộc vào hạn chế của vận chuyển, ống hút sẽ được chia ra thành các phân đoạn sẽ được tổ hợp và hàn lại với nhau tại Công trường.

Các phân đoạn được định vị ở vị trí lắp bằng các gối đỡ kiểu kích ren, néo tăng đỡ kết hợp với đai ốc xiết chặt các phân đoạn ống hút với nhau. Sau đó hàn nối các phân đoạn ống hút, kiểm tra mối hàn, kiểm tra tim và cao độ. Sau đó đổ bê tông chèn đến cao trình thiết kế.

Sau khi đổ bê tông cần phải kiểm tra đánh giá sự chuyển vị của tim ống hút có ảnh hưởng đến các bộ liên quan của tổ máy hay không để đề ra phương án hiệu chỉnh cho phù hợp.

2.3.4. Thép lót giếng tua bin

Thép lót giếng tua bin được chế tạo từ thép tấm, được phân thành các phân đoạn và được hàn tổ hợp tại hiện trường. Thép lót giếng tua bin được bố trí các gân tăng cường cần thiết, lan can, sàn thao tác ... để tiếp cận với các bộ phận của tua bin.

Thép lót phải được định vị cứng vững bằng các giằng chống để tránh biến dạng trong quá trình đổ bê tông.

2.3.5. *Nắp trên và nắp dưới của tua bin*

Nắp trên và nắp dưới của tua bin được chế tạo bằng thép tấm hàn.

Nắp trên và nắp dưới được hạ xuống vị trí lắp bằng cầu trục gian máy, thông qua giếng máy phát.

Việc tổ hợp, lắp đặt nắp Tuabin phải đảm bảo không cho nước từ buồng bánh xe công tác bắn lên phía trên nắp.

Tình tự lắp đặt được thực hiện theo hướng dẫn của nhà sản xuất.

2.3.6. *Cánh hướng, cơ cấu điều chỉnh cánh hướng và servomotor.*

Cánh hướng được chế tạo thép không gỉ đúc hoặc rèn, liền khối với trục. Biên dạng phải được gia công và mài để đạt được độ chính xác và độ bóng bề mặt. Bề mặt tiếp xúc với dòng chảy phải được gia công đạt độ bóng tối thiểu $3.2 \mu\text{m Ra}$.

Cơ cấu điều chỉnh cánh hướng bao gồm tất cả các bộ phận nối cánh hướng với xi lanh điều tốc, như là tay gạt, tăng đơ, vành điều chỉnh, trục nối xi lanh và chốt, phải là loại cứng vững và chịu đựng được tải lớn nhất ảnh hưởng từ điều kiện vận hành bất lợi nhất.

Cánh hướng nước phải được lắp đặt sao cho đảm bảo độ kín khít giữa các cánh, độ kín khít mặt trên và dưới cánh hướng theo yêu cầu của nhà cung cấp thiết bị. Cánh hướng, cơ cấu điều chỉnh và servomotor phải dịch chuyển nhẹ nhàng sau khi lắp.

2.3.7. *Bánh xe công tác*

Bánh xe công tác là bộ phận chủ yếu của tua bin, có kết cấu gồm đĩa kim loại phía trên và vành kim loại phía dưới, các cánh bánh xe công tác được nối cố định giữa đĩa kim loại và vành. Đường kính dự kiến BXCT $D_1 = 2,50\text{m}$, trọng lượng tạm tính kể cả cánh khoảng 6,5 tấn. Chóp thoát nước có tác dụng làm cho nước thoát ra khỏi BXCT thuận dòng và giảm tác dụng mạch động.

Bánh xe công tác nối với trục Tuabin nhờ các bu lông liên kết có khóa. Đầu bu lông và ê cu phải được hãm đúng vị trí để tránh hiện tượng tháo lỏng trong khi vận hành. Việc các xiết bu lông, kiểm tra độ xiết ở chỗ nối bánh xe công tác với trục *Nhà thầu* phải đảm bảo công nhân lành nghề có chuyên môn..

Bánh xe công tác được hạ trực tiếp xuống buồng tua bin từ sàn lắp máy bằng cầu trục gian máy, thông qua giếng (cốc) máy phát. Trình tự cụ thể phải được tiến hành theo hướng dẫn của nhà sản xuất.

Trong quá trình lắp đặt phải đảm bảo :

- Công tác kiểm tra kích thước và bề ngoài bánh xe công tác.
- Công tác định tâm trục Tuabin được kiểm tra bằng cách quay trục.
- Khi đã lắp hoàn thiện và ở trong mọi điều kiện vận hành, độ đảo trục của ổ trục không được vượt quá giá trị cho phép của nhà cung cấp thiết bị.

2.3.8. Trục tua bin

Trục tua bin được chế tạo bằng thép rèn, bích nối chế tạo liền khối với trục tại hai đầu. Trục được chế tạo rời với trục máy phát đặt dung sai của bản thân trục tua bin theo tiêu chuẩn ANSI/IEEE 810-1987.

Việc lắp đặt trục Tuabin phải phù hợp, để vận hành an toàn với trục máy phát ở mọi tốc độ, ngay cả với tốc độ lồng lớn nhất mà không gây ra rung động và biến dạng có hại.

Việc nối trục tua bin với bánh xe công tác được thực hiện bằng dụng cụ chuyên dùng do nhà cung cấp thiết bị cơ điện trang bị. Mỗi ghép phải kín khít, đảm bảo độ đồng trục, lực siết bu lông nối trục phải đảm bảo theo thiết kế.

Các bề mặt ma sát tại các ổ phải được *Nhà thầu* bảo dưỡng và che chắn để tránh hư hại trong suốt quá trình lắp đặt.

2.3.9. Ổ hướng tua bin

Ổ hướng tua bin phục vụ cho việc đỡ trục tua bin theo chiều hướng tâm thuộc chủng loại phân đoạn, hiệu chỉnh được, nhiều gối, tự bôi trơn bằng dầu. Ổ hướng được thiết kế phải tránh được sự xâm nhập của nước vào hệ thống dầu bôi trơn, hoặc sự tiêu hao dầu đáng kể do rò rỉ, thấm theo trục, hoặc dầu tràn từ các bộ phận của hệ thống dầu.

Nước làm mát bộ làm mát dầu của ổ được lấy từ hệ thống cấp nước kỹ thuật. Trước khi tiến hành tổ hợp các bộ làm mát, *Nhà thầu* phải tiến hành kiểm tra việc rò rỉ bằng các thử nghiệm thủy lực.

Việc vệ sinh séc măng phải không được làm hư hỏng bề mặt. Sau khi tổ hợp, các séc măng phải được đo cách điện theo quy định.

Không thực hiện công tác hàn cho chi tiết quay của thiết bị sau khi đã lắp secmăng ổ hướng trừ khi đã gắn chắc chắn đầu cực tiếp địa vào chi tiết được hàn, và phải có các biện pháp an toàn cần thiết để secmăng ổ hướng không bị hỏng hoặc không để xỉ hàn bắn vào ổ hướng.

Sau khi ổ hướng được lắp đặt xong toàn bộ ổ hướng phải được che chắn, bảo vệ bằng vải sạch và bạt để tránh bụi bẩn và các vật lạ khác xâm nhập vào trong ổ khi đang thực hiện các công đoạn lắp đặt tiếp theo.

Việc lắp ráp ổ trục tua bin phải tuân theo hướng dẫn của chuyên gia thiết bị và tài liệu hướng dẫn lắp đặt.

2.3.10. Thử nghiệm tại hiện trường

Công tác thử nghiệm phải được tiến hành theo hướng dẫn của nhà cung cấp thiết bị hoặc qui trình đưa ra ở tiêu chuẩn IEC số 545 (phiên bản mới nhất).

2.3.10.1. Thử nghiệm tĩnh

Công tác này bao gồm:

- Thử nghiệm 150% áp lực làm việc các bộ phận của hệ thống cấp nước làm mát mà được cung cấp bởi nhà thầu.

- Quay tay tua bin để kiểm tra các khe hở.
- Kiểm tra tác động của hệ thống cảnh báo và an toàn.

2.3.10.2. Thử nghiệm chạy thử

Công tác này bao gồm:

(1) Chạy thử nghiệm

- Khởi động lần đầu
- Vận hành tổ máy ở chế độ không tải và tốc độ không tải.
- Kiểm tra nhiệt độ ổ.
- Kiểm tra độ rung và độ ồn, v.v.
- Vận hành trong lưới và tăng tải.

(2) Thử nghiệm đặc tính

Công tác này bao gồm các thử nghiệm để chứng minh tua bin đáp ứng các công suất bảo đảm.

Thử nghiệm đặc tính phải tiến hành theo tiêu chuẩn IEC tương ứng số 60041 “International code for the field acceptance test of hydraulic turbines”:

a. Công suất tua bin

Thử nghiệm được tiến hành ở cột nước tính càng gần với cột nước tính toán càng tốt.

b. Lồng tốc và gia tăng áp lực

Cắt tải được tiến hành ở 50%, 75% và 100% tải định mức ở cột nước tính toán. Tốc độ quay lồng tới hạn và áp lực gia tăng tại cửa vào buồng xoắn phải được đo đạc.

2.4. Lắp đặt van trước tua bin

Việc hàn và sơn các mối hàn tại Công trường nhằm đấu nối các ống trước và sau van trước Tua bin với đường ống áp lực và buồng xoắn thuộc phạm vi cung cấp của gói thầu này.

Van thuộc loại van Bướm với một vành làm kín làm việc phía hạ lưu và một vành làm kín sửa chữa phía thượng lưu. Một ống lót để tháo phía hạ lưu được cung cấp để việc thay thế vành làm kín làm việc được dễ dàng.

Trước khi lắp đặt van phải kiểm soát việc hoàn thành nghiệm thu đầu vào ống áp lực và buồng xoắn. *Nhà thầu* phải kiểm tra việc đặt và định tâm các chi tiết đặt sẵn cũng như kích thước và lắp đặt chìm trong công tác xây dựng.

Van trước tua bin được đặt vào vị trí lắp sau khi lắp xong buồng xoắn và đoạn ống áp lực trước van. Thả van được thực hiện bằng cầu trục gian máy.

Tiến hành kiểm tra và làm sạch van trước tua bin.

Bệ đỡ của van trước tua bin được lắp đặt xong và van trước tua bin sẽ được cầu và được định vị trên bệ.

Đoạn ống thép phía hạ lưu và thượng lưu của van sẽ được lắp đặt sau khi tiến hành lắp van cân bằng áp lực (van bypass). Sau mỗi công đoạn cần tiến hành đo kiểm tra các kích thước và ghi số liệu vào nhật ký thi công, bản vẽ hoàn công. Hàn thành phẩm và vệ sinh các mối hàn, kiểm tra các mối hàn theo tiêu chuẩn TCVN 1574-74. Việc sử dụng que hàn, trình tự hàn và kiểm tra chất lượng do nhà cung cấp thiết bị quy định trong hồ sơ thiết bị.

Sau khi lắp ráp xong và trước khi đường ống được nạp nước, *Nhà thầu* phải kiểm tra hoạt động của van trong một chu kỳ đóng mở hoàn toàn. Thời gian đóng và mở phải được đo đặc hiệu chính.

2.5. Lắp đặt hệ thống điều tốc

Hệ thống điều tốc phải được lắp đặt theo đúng quy trình và các bản vẽ được phê duyệt, dung sai lắp đặt và các kích thước lắp phải được thể hiện rõ ràng trên các bản vẽ.

Các đường ống, bình tích năng phải được thử áp theo yêu cầu.

Sau khi lắp đặt, hệ thống các đường ống dầu phải được thông thổi, vệ sinh và súc rửa theo hướng dẫn của nhà cung cấp thiết bị, hoặc bằng các phương pháp được *Chủ đầu tư* chấp thuận, nhưng phải bảo đảm rằng các phương pháp súc rửa không làm hư hại thiết bị, đường ống trong suốt quá trình súc rửa cũng như vận hành sau này.

Các bồn dầu phải được vệ sinh sạch sẽ, những chỗ sơn bên trong bồn bị bong tróc phải được làm sạch và sơn lại bằng loại sơn chống dầu thích hợp.

Việc hiệu chỉnh, thí nghiệm, chạy thử được thực hiện theo hướng dẫn của nhà cung cấp thiết bị.

2.6. Lắp đặt thiết bị phụ

Nhà thầu chịu trách nhiệm lắp đặt các hệ thống thiết bị phụ cho toàn bộ nhà máy thủy điện như liệt kê dưới đây:

- Lắp đặt các máy nén khí, hệ thống các ống dẫn khí.
- Lắp đặt các máy bơm nước, các hệ thống cấp nước kỹ thuật, nước bơm tiêu, ...
- Lắp đặt các máy bơm dầu và hệ thống các đường ống dẫn dầu đến các hộ tiêu thụ dầu áp lực.
- Lắp đặt các thiết bị, dụng cụ của hệ thống đo lường thủy lực.
- Lắp đặt các van khóa/mở, hệ thống các đường ống.

Nhà thầu cần xem xét kỹ lưỡng các bản vẽ của các hệ thống thiết bị phụ trợ cần lắp đặt cho công trình để có biện pháp thi công phù hợp và phải được *Chủ đầu tư* thông qua.

2.7. Lắp đặt máy phát điện

2.7.1. Phạm vi công việc

Nhà thầu được giới hạn phạm vi công việc, tuy vậy, để hoàn thiện khối lượng công việc đã nêu, *Nhà thầu* phải lắp đặt cả những thiết bị và thực hiện những công việc chưa được nêu cụ thể trong phần này.

Phạm vi lắp đặt bao gồm:

- (1) Máy phát: bao gồm stator, rotor, khung, bệ đỡ và giá đỡ (giá đỡ trên và dưới).
- (2) Hệ thống làm mát máy phát.
- (3) Hộp bộ ổ hướng và ổ đỡ: Bồn dầu của ổ đỡ - ổ hướng phải là phần tích hợp trong giá đỡ trên của máy phát.
- (4) Ổ hướng dưới máy phát (đặt ở giá đỡ dưới) bao gồm hộp bộ ổ hướng và hệ thống nước làm mát phù hợp.
- (5) Hệ thống nâng và phanh tổ máy.
- (6) Hệ thống chữa cháy máy phát.
- (7) Hệ thống thiết bị đo lường, kiểm tra, cảnh báo và bảo vệ cho máy phát, bao gồm cả các hộp đấu nối và truyền tín hiệu đến tủ điều khiển của máy phát;
- (8) Sàn trên máy phát và toàn bộ phụ kiện, thiết bị bảo vệ.
- (9) Tham gia thử nghiệm và chạy thử tại hiện trường.

2.7.2. Kiểm tra và chuẩn bị trước khi tổ hợp

- (1) *Nhà thầu* phải kiểm tra lại toàn bộ các cao độ, tìm mốc theo thiết kế, lấy dấu tìm và tiến hành các công tác chuẩn bị tổ hợp, lắp đặt máy phát điện.
- (2) Rotor, stator, các giá đỡ máy phát được tổ hợp tại sàn lắp ráp trong gian máy, trừ khi có yêu cầu khác từ *Chủ đầu tư*.
- (3) Máy phát sẽ được lắp đặt vào vị trí sau khi lắp xong tua bin. Khi nhà chế tạo tua bin đã chuẩn bị sẵn sàng mặt bích nối trục tua bin, nó sẽ được dùng làm chuẩn để lấy tâm cho ổ hướng và ổ đỡ máy phát. Việc lấy chuẩn thẳng hàng phải được thực hiện với sự hiện diện của cả nhà chế tạo tua bin và máy phát. Ngoài ra, nếu cả hai nhà chế tạo cùng đồng ý, việc định tâm trục tổ máy có thể thực hiện bằng phương pháp dây rọi trong quá trình tổ hợp tua bin cùng với giá chữ thập trên và ổ hướng máy phát.

2.7.3. Tổ hợp

- (1) Stator máy phát được chế tạo với mức độ hoàn thiện tối đa tại xưởng chế tạo. Tuy nhiên, trong trường hợp bị giới hạn về kích thước hoặc trọng lượng vận chuyển, số lượng mảnh của stator máy phát đồng bộ với nhà cung cấp thiết bị của gói thầu NN1-CD-GT02. Mỗi lắp các phân đoạn được thiết kế, chế tạo gồm các bu lông, mặt bích và các chốt định vị, sao cho công tác tổ hợp tại Công trường dễ thực hiện nhưng vẫn đảm bảo kích thước cũng như các thông số kỹ thuật của stator. Công tác tổ hợp stator máy phát tại Công trường chỉ bao gồm công tác kết nối, xử lý tại vị trí mối ghép.

- (2) Rotor máy phát được chế tạo với mức độ hoàn thiện tối đa tại xưởng chế tạo. Tuy nhiên, trong trường hợp giới hạn về kích thước hoặc trọng lượng vận chuyển, phần lõi thép rotor được chế tạo hoàn thiện thành một khối bao gồm trục, nan hoa và thép từ. Nếu khối rotor này vẫn chưa đáp ứng giới hạn vận chuyển thì phần thép từ có thể được tổ hợp riêng. Phần thép từ này được tổ hợp vào dụng cụ đồ gá sao cho việc định vị và kẹp chặt tương tự việc tổ hợp vào trục rotor. Nhà cung cấp thiết bị sẽ cung cấp đồ gá để cầu lắp phần thép từ vào rotor tại Công trường mà không làm ảnh hưởng đến kích thước và độ siết chặt ban đầu đã thực hiện tại xưởng chế tạo của khối thép từ. Công tác tổ hợp rotor tại Công trường chỉ bao gồm việc lắp các cực từ vào lõi thép hoặc lắp khối thép từ vào trục sau đó lắp các cực từ và hoàn thiện bề mặt.

2.7.4. Lắp đặt

- (1) Lắp đặt các cuộn dây stator máy phát tạo thành vòng tròn khép kín từ các cuộn dây lớp trong đến các cuộn dây lớp ngoài. Thực hiện đo kiểm tra cách điện và giá trị hấp thụ, thí nghiệm cả cuộn dây lớp ngoài và lớp trong theo thiết kế.
- (2) Lắp đặt các thiết bị khác như hệ thống làm mát không khí máy phát, đường ống dẫn nước làm mát, các thiết bị báo nhiệt, ...
- (3) Lắp đặt rotor máy phát, lắp khối chữ thập trên cho máy phát. Trong quá trình lắp ráp, cần tiến hành đo kiểm tra thường xuyên sự cân bằng của rotor, kiểm tra sự làm việc của móc cầu, hệ thống phanh hãm và sự di chuyển của các cơ cấu.
- (4) Lắp ghép giữa trục máy phát và trục tua bin phải phù hợp với tiêu chuẩn IEC, ANSI và hướng dẫn của nhà cung cấp thiết bị.
- (5) Lắp đặt ổ đỡ, ổ hướng, các thiết bị khác và căn chỉnh toàn tuyến tổ máy. Kiểm tra độ đảo của rotor; căn chỉnh khe hở ổ bạc trên, ổ bạc dưới. Máy phải bảo đảm độ rung trong phạm vi cho phép theo qui định của Nhà chế tạo.
- (6) Lắp hoàn thiện các thiết bị khác theo hướng dẫn của Nhà chế tạo hoặc các qui trình, qui phạm liên quan: Hệ thống kích thích tổ máy; hệ thống cấp dầu, nước cho tổ máy; hệ thống đèn báo, chiếu sáng cho buồng máy phát, hệ thống chữa cháy máy phát, ...
- (7) Sấy máy phát.

2.8. Lắp đặt máy biến áp GSUT

- (1) Máy biến áp sau khi được vận chuyển đến vị trí lắp đặt phải được xem xét, kiểm tra đầy đủ các bộ phận và phụ kiện của máy biến áp, bảo đảm trong quá trình vận chuyển không xảy ra hư hỏng và thất lạc.
- (2) Kiểm tra bên trong ruột máy. Kiểm tra các khoảng cách của đầu dây ra, khoảng cách của đầu dây vào vỏ máy.
- (3) Lắp các cấu kiện đi kèm. Khi lắp cánh tản nhiệt phải cho bơm chân không làm việc để đảm bảo độ kín.
- (4) Lọc dầu và nạp dầu vào máy biến áp trong tình trạng chân không. Độ chân không theo yêu cầu của Nhà cung cấp. Việc nạp dầu vào máy biến áp lần đầu

được thực hiện không quá 8 giờ sau khi hoàn thành lắp ráp và được bơm liên tục cho đến khi đạt mức yêu cầu.

- (5) Thử độ kín bằng áp lực cột dầu, mức dầu cao hơn điểm cao nhất của bình dầu phụ là 0,6m, thời gian thử độ kín là 3 giờ.
- (6) Để lắng dầu 12 giờ, lấy mẫu dầu tại vị trí van xả (phía dưới) để xác định chất lượng dầu trong máy.
- (7) Lắp các chi tiết khác liên quan.

2.9. Lắp đặt thiết bị cao áp GSUT (chống sét van)

Các trụ chống sét phải được lắp đặt chắc chắn và không được nghiêng.

Các pha của bộ chống sét lan truyền phải được lắp đặt theo đúng thứ tự. Tất cả các pha của bộ chống sét lan truyền phải có cùng số sê-ri.

Khi lắp đặt bộ chống sét lan truyền, phải đáp ứng các điều kiện sau:

- Dây kết nối giữa bộ chống sét lan truyền và bộ chống sét lan truyền phải càng ngắn càng tốt (≤ 3 mét) và phải được cách điện ($U \geq 15\text{kV}$).
- Hộp của bộ chống sét lan truyền phải được nối đất.

Nối đất cho bộ chống sét lan truyền được kết nối với hệ thống nối đất chung và phải tuân theo hướng dẫn của nhà cung cấp.

2.10. Lắp đặt hệ thống thiết bị cấp điện áp máy phát

2.10.1. Lắp đặt các máy biến áp tự dòng

Nhà thầu sẽ tiến hành các công tác lắp đặt máy biến áp khi đã nhận đầy đủ các bộ phận cũng như các điều kiện cần thiết tại Công trường, bao gồm nhưng không hạn chế các hạng mục sau:

- Tất cả các công trình xây dựng cần thiết đã được thực hiện trước khi lắp đặt máy biến áp.
- Sử dụng phương pháp vận chuyển máy biến áp để đưa máy biến áp vào vị trí lắp đặt. Đảm bảo hướng của máy biến áp liên quan đến vị trí của lõi vào cáp là chính xác.
- Đặt máy biến áp vào vị trí cuối cùng và đảm bảo chúng được cố định và bảo vệ an toàn.
- Tiến hành thử nghiệm máy biến áp tại chỗ. Thử nghiệm sẽ bao gồm thử nghiệm điện trở cách điện của cuộn dây và phải đáp ứng các khuyến nghị và thông số kỹ thuật của nhà sản xuất. Tất cả các thử nghiệm phải được ghi lại và thực hiện khi có sự hiện diện của Chuyên gia của nhà sản xuất.
- Chuẩn bị và đấu nối cáp đến và đi của máy biến áp. Xác minh rằng cáp được đỡ và cố định phù hợp. Các đầu nối cáp, vấu và đầu cáp phải là loại đã được phê duyệt.

- Sau khi hoàn tất công việc đấu nối, hãy vệ sinh hộp cáp máy biến áp để đảm bảo rằng không có vật liệu lạ, mọi lỗ hở thừa đều được bịt kín và tất cả các mối nối đều được siết chặt và siết chặt đúng cách.
- Đóng kín hộp cáp. Bu lông và đai ốc phải được siết chặt đúng cách. Đảm bảo phòng máy biến áp sạch sẽ và không có vật liệu lạ.
- Lắp tiếp địa, gắn nhãn mác và các ghi chú cần thiết, lắp cáp.

2.10.2. Lắp đặt các tủ phân phối 13,8kV

Trước khi lắp tủ, cần kiểm tra các điều kiện sau :

- Kích thước khung lắp tủ,
- Kích thước và độ mở ở trên mặt sàn,
- Kích thước độ mở thanh cái,
- Kích thước độ mở cho việc nạp khí (nếu có).

Khi lắp, cần đưa tủ ở phía trong cùng vào trước. Tủ được căn chỉnh bắt đầu từ điểm cao nhất, các tủ phải được đặt thẳng hàng. Các tủ được liên kết với nhau bằng các bulông như chỉ dẫn của các hồ sơ cung cấp kèm theo tủ.

Cáp nhai thứ lắp cho các tủ được kéo từ dưới khung cáp lên, cáp cần phải được định vị chắc chắn và không bị vướng đối với các thiết bị và các phần khác của tủ. Cần vệ sinh tủ và các thiết bị lắp bên trong tủ sau khi lắp đặt xong.

2.10.3. Lắp đặt các dao cách ly

Trước khi lắp đặt dao cách ly, phải tiến hành xử lý các bề mặt tiếp xúc, bề mặt giao nhau. Bộ truyền động dao cách ly được lắp ở phía nhìn thấy được từ vị trí thao tác dao cách ly. Trường hợp dao cách ly là loại hợp bộ, mặt tủ về phía thao tác dao cách ly phải được lắp gương hoặc vật liệu trong suốt cho phép quan sát được vị trí dao cách ly, bộ truyền động dao cách ly, ...

Các dao cách ly phải được lắp sao cho khi đóng thì chúng được trợ lực nâng, khi mở thì chúng được trợ lực hãm, ngoài ra việc thao tác đóng/mở dao cách ly phải được thực hiện một cách nhẹ nhàng, không gây giật.

Dao cách ly được nối đất với hệ thống nối đất chung theo thiết kế được duyệt và các qui phạm hiện hành.

2.10.4. Lắp đặt các máy biến điện áp, biến dòng điện

Trước khi lắp đặt các máy biến điện áp, máy biến dòng điện, cần kiểm tra các đầu nối bên trong, các mặt bích đầu và mặt bích đáy của máy biến điện áp phải được nối ngắn mạch cho tới khi sự lắp đặt hoàn tất. Trong bất kỳ trường hợp nào cũng không được đặt các máy biến điện áp nằm ngang.

Khi đấu nối các cực sơ cấp của các máy biến điện áp, máy biến dòng điện cần chú ý để lực tĩnh tác động lên các cực này giảm tới mức nhỏ nhất. Các cuộn dây nhai thứ khi chưa được đấu nối sử dụng của các máy biến dòng điện phải được nối tắt, của các máy biến điện áp phải để hở mạch.

Các máy biến dòng điện, máy biến điện áp phải được nối đất tới hệ thống nối đất chung của nhà máy và phải thực hiện theo thiết kế và qui phạm.

2.10.5. Lắp đặt các chống sét van

Các trụ đỡ, giá đỡ phải chắc chắn không được nghiêng lệch. Chống sét van phải được lắp đúng thứ tự các pha, khoảng cách giữa bộ ghi sét và chống sét van càng ngắn càng tốt nhưng không được vượt quá 3m. Dây nối giữa chống sét van và bộ ghi sét phải được bọc cách điện. Nối đất cho chống sét van thực hiện theo thiết kế và qui phạm và được chuẩn xác, có ghi qui cách của thiết bị cung cấp.

2.10.6. Lắp đặt hệ thống thanh cái

Nhà thầu chịu trách nhiệm lắp đặt hệ thống thanh cái và đấu nối đến các thiết bị liên quan theo bản vẽ thiết kế và hướng dẫn của nhà sản xuất.

2.10.7. Lắp đặt máy cắt đầu cực máy phát

Máy cắt đầu cực máy phát là loại hợp bộ nhưng nhà thầu phải lắp đặt các chi tiết đặt sẵn/các bản mã (nếu có), định vị, lắp đặt đúng vị trí và đấu nối vào hệ thống thanh cái ở trên cũng như việc kiểm tra và nạp khí FS6. Việc lắp đặt máy cắt đầu cực phải theo bản vẽ thiết kế và hướng dẫn của nhà sản xuất.

2.11. Lắp đặt hệ thống cáp điện trung thế

Nhà thầu chịu trách nhiệm lắp đặt dây dẫn, cáp, máy biến áp, tủ trung thế, thiết bị trung thế và phụ kiện từ điểm đầu đến điểm cuối của đường dây 22kV tại nhà máy, đập tràn, khu quản lý vận hành đến máy biến áp tự dòng AXT, bao gồm công tác lắp đặt tủ đầu vào 22kV và các phụ kiện khác, kéo rải dây dẫn, cách điện, phụ kiện, móng, cột và tiếp địa đường dây,

2.12. Lắp đặt máy biến áp tự dòng

Khu vực lắp đặt phải được dọn dẹp sạch sẽ, không có vật cản, rác thải.

Đảm bảo mặt bằng hoặc bệ đỡ có độ bằng phẳng tuyệt đối để máy biến áp không bị nghiêng lệch, gây ảnh hưởng đến hoạt động và tuổi thọ.

Đảm bảo không gian thông thoáng để không khí lưu thông làm mát máy. Kiểm tra các quạt làm mát (nếu có) hoạt động bình thường.

Máy biến áp phải được lắp đặt ở nơi khô ráo, thông thoáng, ít bụi bẩn, tránh xa các nguồn nhiệt, hóa chất ăn mòn và các khu vực có nguy cơ cháy nổ. Cần có đủ không gian để thao tác, bảo trì, bảo dưỡng và tản nhiệt cho máy.

Móng hoặc bệ đỡ máy biến áp phải vững chắc, bằng phẳng, chịu được tải trọng của máy biến áp và các phụ kiện liên quan. Vật liệu làm móng hoặc bệ đỡ phải là vật liệu không cháy, có khả năng chống thấm nước tốt.

Hệ thống tiếp địa phải được thi công theo đúng tiêu chuẩn, đảm bảo điện trở tiếp địa nằm trong giới hạn cho phép. Dây tiếp địa phải có tiết diện phù hợp và được kết nối chắc chắn với vỏ máy biến áp và các bộ phận kim loại khác.

2.12.1. Đấu nối điện

Kiểm tra pha và thứ tự pha: Trước khi đấu nối, phải kiểm tra cẩn thận thứ tự pha của nguồn điện và các đầu cực của máy biến áp để đảm bảo đấu nối đúng.

Dây dẫn và cáp điện: Sử dụng dây dẫn và cáp điện có tiết diện phù hợp với dòng điện định mức của máy biến áp, đảm bảo chịu được quá tải tạm thời và có khả năng cách điện tốt.

Đầu cột và kẹp nối: Sử dụng đầu cột và kẹp nối chất lượng cao, siết chặt các mối nối để đảm bảo tiếp xúc tốt, tránh phát nhiệt và phóng điện.

Bảo vệ cáp: Cáp điện phải được luồn trong ống bảo vệ hoặc thang máng cáp để tránh hư hại cơ học và đảm bảo an toàn.

Kiểm tra cách điện: Sau khi đấu nối, cần thực hiện kiểm tra điện trở cách điện của máy biến áp và các đường dây để đảm bảo không có sự cố rò rỉ điện.

2.12.2. Hệ thống điều khiển và bảo vệ

Role bảo vệ: Lắp đặt và hiệu chỉnh các role bảo vệ quá dòng, quá áp, bảo vệ chạm đất... theo đúng thông số kỹ thuật của máy biến áp và yêu cầu của hệ thống.

Thiết bị đóng cắt: Lắp đặt các thiết bị đóng cắt (aptomat, cầu dao cách ly) phù hợp để cấp nguồn và cắt nguồn cho máy biến áp khi cần thiết.

Đèn báo và đồng hồ đo: Lắp đặt các đèn báo trạng thái, đồng hồ đo điện áp, dòng điện, nhiệt độ... để dễ dàng theo dõi và vận hành.

2.13. Lắp đặt máy phát diesel dự phòng

Máy phát diesel sau khi được vận chuyển đến vị trí lắp đặt phải được xem xét, kiểm tra đầy đủ các bộ phận và phụ kiện của máy biến áp, bảo đảm trong quá trình vận chuyển không xảy ra hư hỏng và thất lạc.

Bộ máy phát diesel dự phòng phải được lắp đặt bên trong nhà chứa diesel.

Việc lắp đặt máy phát diesel được thực hiện trên tấm thép khung bản để có lắp đặt các hệ thống chống rung.

Mức độ ồn bên ngoài nhà chứa diesel không được vượt quá 50 dB(A) trong khoảng cách 10 m. Với mục đích này, hệ thống làm mát phải được lắp đặt hệ thống giảm thanh hoặc bể âm.

Sau khi lắp đặt và đấu nối, tổ máy phát sẽ được thí nghiệm với phụ tải tối đa có thể có được trong thời gian 8 giờ, ghi nhận điện áp, tần số, áp lực dầu và nhiệt độ dầu.

2.14. Lắp đặt hệ thống cấp nguồn tự dùng AC

- (1) Trước khi lắp đặt, Nhà thầu phải kiểm tra mặt bằng và các điều kiện lắp đặt. Trên cơ sở các tài liệu thiết kế của Nhà cấp hàng, Nhà chế tạo, Cơ quan Tư vấn thiết kế, Nhà thầu cần điều tra hiện trường và đề ra giải pháp thi công phù hợp, đáp ứng các yêu cầu sau:

– An toàn tuyệt đối cho người và thiết bị.

- Đáp ứng tiến độ của Công trình.
 - Cáp đầu nối phải được kéo rải thẳng hàng, không chông chéo, bện xoắn vào nhau, tránh làm trầy xước, hư hỏng, đập nát các lớp cách điện của cáp.
 - Lắp đặt tủ điện phải theo đúng các hướng dẫn của Nhà chế tạo, Nhà cáp hàng, không được để các vật rắn va đập làm móp méo, biến dạng tủ và hư hỏng các lớp sơn của tủ.
- (2) *Nhà thầu* phải lập các danh mục đầu cáp, các bảng liệt kê cáp trong đó chỉ rõ các địa chỉ đầu cáp, loại cáp, tiết diện, qui cách cáp, chiều dài cáp, ... Phải có các biển cáp với các thông tin cần thiết, biển phải đảm bảo rõ ràng, chính xác và bền đẹp.

Cáp lắp phải nguyên vẹn, không chấp nối. Tại các điểm trung chuyển, cáp phải được kẹp trong các rãnh và bắt kẹp chắc chắn. Đối với các loại cáp nhiều sợi phải có các đầu cốt, việc ép các đầu cốt phải được thực hiện bằng các dụng cụ chuyên dùng. *Nhà thầu* phải lập bảng kê theo từng chủng loại, cung cấp vật tư cần thiết để đánh số ký hiệu như bản vẽ thiết kế toàn bộ cáp đầu nối vào thiết bị và các hàng kẹp.

2.15. Lắp đặt hệ thống cáp nguồn tự dùng DC và UPS

- (1) Các ắc qui, bộ nạp và các bảng phân phối phải được định vị theo như các bản vẽ. Sau khi lắp đặt và đấu nối các thiết bị, *Nhà thầu* phải thực hiện việc nạp khởi tạo lần đầu cho các bình ắc qui theo chỉ dẫn của nhà chế tạo.
- (2) Trước khi lắp đặt, *Nhà thầu* cần tiến hành các kiểm tra đối với các điều kiện lắp đặt, điều kiện bảo quản của hệ thống chứa ắc qui, độ kín của ắc qui, sự phù hợp giữa các bộ phận cũng như vị trí và thứ tự lắp đặt ắc qui.
- (3) *Nhà thầu* phải chuẩn xác các đầu cực ắc qui trước khi lắp đặt. Tủ chứa ắc qui, giá đỡ ắc qui phải đảm bảo chắc chắn và được *Nhà thầu* kiểm tra cẩn thận trước khi lắp đặt. Nếu có sàn/giá lắp đặt ắc qui có độ dốc hoặc mấp mô phải thực hiện các biện pháp cần thiết để khắc phục hoặc đặt các tấm đệm chuyên dụng ...
- (4) Ắc qui khi đặt lên giá đỡ phải đảm bảo nguyên tắc cân bằng trọng lực, phải được lắp đặt thẳng hàng và đúng trình tự. Nếu có dấu hiệu dính axit trên bề mặt hay đầu cực ắc qui, phải tiến hành vệ sinh, lau chùi sạch sẽ bằng dung dịch amoniắc và rửa sạch, lau khô trước khi đấu nối ắc qui.
- (5) Không được đặt các dụng cụ hay bộ phận bằng kim loại lên ắc qui. Việc nạp ắc qui phải nhất thiết tuân theo các hướng dẫn của Nhà chế tạo.

2.16. Lắp đặt hệ thống cáp điện và kết cấu đỡ cáp

Cáp lực; cáp điều khiển, bảo vệ; cáp thông tin, báo cháy... phải được kéo rải trong các mương cáp, rãnh cáp hoặc trục cáp riêng biệt theo hướng dẫn của nhà cáp hàng. Cáp đặt trên các thang, máng cáp xếp theo mặt phẳng hoặc tam giác và được cố định vào các giá cáp bằng đai thép. Bán kính uốn cong của cáp (nếu cần thiết) phải không nhỏ hơn 8 lần đường kính cáp.

Các đầu cáp phải được làm theo đúng hướng dẫn của Nhà cấp hàng

Bán kính uốn trong quá trình lắp đặt và tại chỗ không được nhỏ hơn mức tối thiểu do nhà sản xuất cáp chỉ định.

Lực kéo trên cáp không được vượt quá lực do nhà sản xuất cáp chỉ định. Việc kéo cáp phải được thực hiện bằng phương pháp "đẩy/kéo" thủ công bằng cách sử dụng vớ hoặc bằng tời có tính năng cắt khi căng quá mức. Không được kéo cáp bằng lối.

Cáp phải được cung cấp các giá đỡ nằm càng gần điểm kết thúc của cáp càng tốt. Cáp phải được cố định vào khay/thang bằng kẹp hoặc dây buộc cáp đã được chấp thuận. Cáp trong ống đứng thẳng đứng phải được hỗ trợ đầy đủ trong suốt quá trình chạy với khoảng cách không quá 2 m để tránh căng thẳng quá mức khi cáp rời khỏi ống đứng. Cáp phải được kẹp tại điểm chúng đi vào hoặc ra khỏi khay cáp, đảm bảo không có ứng suất tập trung cao nào được đặt trên vỏ cáp. Không được sử dụng khóa kim loại. Phải có giá đỡ trong hố cáp để đảm bảo cáp không bị võng, không chạm đáy và không cản trở việc tiếp cận.

Cáp điện lõi đơn tạo thành một phần của hệ thống ba pha phải được giữ chặt theo hình ba lá bằng kẹp kim loại đã được phê duyệt.

Cáp phải được nhận dạng ở mỗi đầu, cả phía trên và phía dưới mỗi ống nối

Khi sử dụng nhiều hơn một cáp lõi đơn cho mỗi pha, mỗi nhóm hình tam giác phải chứa một cáp của mỗi pha

Không được phép nối cáp trừ khi được chấp thuận.

Phải cung cấp đủ giá đỡ trên toàn bộ chiều dài của cáp để giảm thiểu độ võng và ngăn cáp bị căng quá mức. Trong mọi trường hợp, khoảng cách giữa các giá đỡ không được vượt quá 300 mm. Giá đỡ có thể ở dạng khay thang hoặc khay thép tấm đục lỗ.

Các phần khay cáp liền kề phải được liên kết điện tại mỗi nối bằng dây dẫn đất xoắn 6 mm². Các khay cáp cũng phải được liên kết điện với lưới tiếp địa theo các khoảng cách không lớn hơn 30 m bằng dây dẫn đất xoắn 6 mm²

Các khay cáp đục lỗ nếu được lắp trên khay thang phải được liên kết điện với khay thang tại hai điểm (tối thiểu) cho mỗi phần riêng biệt của khay cáp đục lỗ bằng dây dẫn đất xoắn 6 mm².

Ống dẫn cáp điện bề mặt và phụ kiện phải là thép mạ kẽm hoặc UPVC chịu lực nặng.

Tất cả các ống dẫn phải có kích thước đủ lớn để có thể dễ dàng kéo vào hoặc tháo ra bất kỳ một dây dẫn nào trong khi các dây dẫn khác vẫn còn nguyên. Kích thước ống dẫn tối thiểu được phép là 20 mm.

Ống dẫn phải được giấu kín, nếu có thể, bằng cách lắp đặt trong các tấm bê tông, trần giả hoặc hốc hoặc bằng cách chạy vào tường. Tất cả các đường chạy ống dẫn trong tường phải theo chiều dọc hoặc chiều ngang; không được phép chạy theo đường chạy rãnh. Ống dẫn phải được lắp song song với các thành

phần kết cấu, tường, cửa, v.v. và không được lắp trên bề mặt lát gạch.

Ống dẫn phải được cố định đúng vị trí bằng các yên thép mạ kẽm nhúng nóng hai mặt. Khi đoạn ống dẫn kéo dài giữa hai điểm đỡ, phải sử dụng yên hai mặt có chốt cố định có thể tháo rời. Phương pháp gắn vào bề mặt bê tông phải theo phương pháp đã được phê duyệt. Các yên không được cách nhau quá 2m.

Các đầu của tất cả các ống dẫn phải không có gờ. Ren ở các đầu ống dẫn phải chính xác và sạch. Không được sử dụng ren chạy.

Tất cả các ống dẫn phải được dựng đúng vị trí trước khi bắt đầu kéo dây dẫn. Trong quá trình thi công, Nhà thầu phải đảm bảo rằng các đầu hở của ống dẫn được bịt kín bằng nắp nhựa hoặc nắp kim loại.

Tất cả các ống dẫn kết thúc trong tường xây phải được kết thúc trong hộp lắp âm một hoặc nhiều lớp. Các hộp tường phải được hoàn thiện với tấm lắp âm ổ cắm điện thoai tiêu chuẩn.

Ống dẫn kim loại mềm có thể được sử dụng ở những khu vực 'khó khăn' mà ống dẫn cứng không khả thi. Ống dẫn và phụ kiện mềm phải có thể cuộn mà không bị hư hỏng hoặc giảm diện tích mặt cắt ngang và phải phù hợp với môi trường lắp đặt.

Ống dẫn và phụ kiện bằng thép mạ kẽm phải được mạ kẽm nhúng nóng. Ống dẫn phải được nối đất tại bảng phân phối bằng kẹp nối đất và kết nối trực tiếp với dây dẫn nối đất chính.

Các mối nối ống dẫn UPVC chịu lực nặng phải được thực hiện bằng keo loại dung môi theo khuyến nghị của nhà sản xuất ống dẫn.

Tất cả các ống dẫn và phụ kiện phải là UPVC chịu lực nặng để tuân thủ IEC 60614. Ống dẫn phải được lắp đặt ngầm, được bọc cứng trong bê tông và được lấp đầy để tạo bề mặt hoàn thiện gọn gàng. Đầu ống dẫn không được nhỏ hơn 600 mm so với bề mặt.

Ống dẫn phải có kích thước danh nghĩa là 100 mm hoặc 150 mm. Có thể sử dụng ống dẫn có kích thước nhỏ hơn ở những khu vực cụ thể nếu không có khả năng lắp đặt cáp trong tương lai.

Đối với mỗi đường ống dẫn, ít nhất một ống dẫn hoặc 20% tổng số ống dẫn (tùy theo số nào lớn hơn) sẽ được cung cấp làm dự phòng để sử dụng trong tương lai.

Hố kéo cáp sẽ được xây dựng bằng bê tông cốt thép có kích thước và độ bền phù hợp để phục vụ cho các hoạt động kéo và bán kính uốn tối thiểu của cáp. Nắp hố phải chịu được tải trọng dự kiến, tùy thuộc vào vị trí.

Hệ thống ngăn cháy và khói phải tuân thủ các yêu cầu sau:

- Tuân thủ Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN2622 về định mức 3 giờ;
- Vật liệu sử dụng không bị ảnh hưởng bởi nước, không tạo ra chất gây độc hại và không bị sâu bọ phá hoại và không bị hư hỏng hoặc co lại theo thời gian;

- Vật liệu sử dụng phải có thành phần và kết cấu sao cho có thể xuyên qua đê lấp đặt cáp mới và có thể bịt kín lại mà không cần phải thay thế toàn bộ;
- Cấm sử dụng amiăng, sản phẩm amiăng hoặc sợi gốm;
- Bất kỳ vật liệu chắn hoặc gia cố cố định nào cũng không được làm giảm định mức của hệ thống;
- Bất kỳ vật liệu chắn tạm thời nào cũng phải được loại bỏ;
- Bất kỳ kết cấu thép hỗ trợ nào cũng phải được mạ kẽm và lắp đặt sao cho không tạo ra mạch từ xung quanh cáp một lõi;
- Cáp phải được "tháo bó" để đảm bảo rằng các khe hở của cáp sẽ được bịt kín đầy đủ.

2.17. Lắp đặt hệ thống đo đếm điện năng, bảo vệ và đo lường và DCS

Nhà thầu được giới hạn phạm vi công việc, tuy vậy, để hoàn thiện khối lượng công việc đã nêu, *Nhà thầu* phải lắp đặt cả những thiết bị và thực hiện những công việc chưa được nêu cụ thể trong phần này.

2.17.1. Phạm vi lắp đặt

Phạm vi công việc của phần này bao gồm bảo quản, lưu kho, kiểm tra trước khi lắp đặt, lắp đặt, tham gia thí nghiệm, hiệu chỉnh, chạy thử và các yêu cầu khác tại công trường tất cả các thiết bị và các mạch cho đo lường, điều khiển và bảo vệ hoàn chỉnh của các thiết bị sau đây:

- Các tổ máy phát điện,
- Các máy biến áp nâng áp máy phát
- Các máy biến áp tự dòng;
- Hệ thống thiết bị phụ nhà máy và kết nối với hệ thống quan trắc;
- Thiết bị đập tràn;
- Thiết bị cửa lấy nước;
- Khu quản lý vận hành;

Phạm vi lắp đặt bao gồm, nhưng không giới hạn, cung cấp công việc đầy đủ, dù thiết bị hoặc công việc được thực hiện không được đề cập cụ thể trong phần này.

Nó cũng bao gồm các thiết bị sau:

- Hệ thống điều khiển giám sát và thu nhập dữ liệu (SCADA) đặt tại Phòng điều khiển trung tâm phải bao gồm các thiết bị sau đây: trạm vận hành; trạm kỹ thuật; trạm quản lý thông tin gồm máy chủ quản lý cơ sở dữ liệu, hệ thống máy in, gateway; màn hình khổ rộng; hệ thống đồng hồ thời gian thực; mạng truyền thông nhà máy; mạng nội bộ nhà hành chính; bàn vận hành và các thiết bị cần thiết khác;

- Các bảng điều khiển tổ máy đặt gần các tổ máy, kể cả bộ điều khiển tuần tự tổ máy, thiết bị bảo vệ và đo lường tổ máy, thiết bị chỉ báo lỗi và hòa đồng bộ, bảng đo lường và điều khiển;
- Bảng hoà đồng bộ đặt trong phòng Phòng điều khiển trung tâm nhà máy;
- Tủ thiết bị phụ và các bảng phân phối đặt gần mỗi thiết bị, bao gồm bộ điều khiển và bảo vệ;
- Trạm đồng bộ thời gian bao gồm đồng hồ chính, đồng hồ phụ và hệ thống đồng hồ và phải được đồng bộ thời gian với Công ty Vận hành hệ thống điện và Thị trường điện quốc gia (NSMO);
- Hệ thống đo lường và đo đếm điện năng;
- Hệ thống điều khiển và giám sát;
- Hệ thống rơ le bảo vệ.
- Hệ thống đo lường mực nước

2.17.2. Giới hạn lắp đặt

Tất cả phần đi dây bên trong giữa thiết bị nằm trong phần này và đi dây giữa thiết bị trong phần này và thiết bị thuộc các Gói thầu “*Cung cấp Thiết bị cơ khí thủy công*” hoặc của các gói thầu khác.

Tủ điều khiển và hiển thị tại chỗ thiết bị cơ khí thủy công của Đập tràn và cửa nhận nước được cung cấp và lắp đặt bởi các Gói thầu “*Thiết bị cơ khí thủy công*” không thuộc phần này.

Nhà thầu phải lắp đặt tủ đầu cuối và thiết bị mạng cho kết nối với hệ thống thông tin tới Đập tràn và Cửa nhận nước để thực hiện chức năng điều khiển từ xa của các thiết bị cơ khí thủy công kể trên.

2.18. Lắp đặt hệ thống SCADA và TTLL

Nhà thầu được giới hạn phạm vi công việc, tuy vậy, để hoàn thiện khối lượng công việc đã nêu, *Nhà thầu* phải lắp đặt cả những thiết bị và thực hiện những công việc chưa được nêu cụ thể trong phần này.

2.18.1. Phạm vi lắp đặt

Phạm vi lắp đặt bao gồm trang thiết bị sau (kể cả tại các trạm đầu nối liên quan, NSMO và Trung tâm điều độ hệ thống điện miền Bắc (NSO):

Hệ thống thông tin liên lạc:

- Tại Nhà máy Thủy điện Nậm Neun 1:
 - + Trang bị 02 thiết bị quang STM-1;
 - + Trang bị 04 bộ chuyển đổi FE/E1;
 - + Trang bị 04 bộ định tuyến + tường lửa;
 - + Trang bị 02 điện thoại IP cho kênh đường dây nóng;

- + Trang bị hệ thống tổng đài và mạng thuê bao (IP-PBX) ;
- + Trang bị hệ thống loa phát thanh (nhắn tin) ;
- + Trang bị hệ thống camera giám sát công trường;
- + Trang bị hệ thống vô tuyến truyền thông VHF ;
- + Trang bị hệ thống cảnh báo lũ;
- + Trang bị cáp quang ADSS để kết nối hệ thống thông tin liên lạc giữa các khu vực nhà máy như: Cửa lấy nước, tràn xả lũ, nhà máy, trạm biến áp;
- + Trang bị khung phân phối quang ODF và các phụ kiện lắp đặt khác.
- Tại trạm biến áp 220kV Nam Neun 1:
 - + Trang bị 02 thiết bị quang STM-4;
 - + Giao tiếp điện thoại giữa nhà máy và trạm biến áp;
 - + Trang bị giá phân phối quang ODF và các phụ kiện lắp đặt khác.
- Tại Nam Sum 3:
 - + Trang bị 02 thiết bị quang STM-4;
 - + Trang bị 02 card STM-4;
 - + Trang bị giá phân phối quang ODF và các phụ kiện lắp đặt khác.
- Tại NSMO:
 - + Trang bị 03 bộ chuyển đổi FE/E1;
 - + Trang bị 01 điện thoại IP cho kênh hotline
- Tại NSO:
 - + Trang bị 01 bộ chuyển đổi FE/E1;
 - + Trang bị 01 điện thoại IP cho kênh hotline.

Hệ thống SCADA

- 02 máy tính gateway: 1 main, 1 backup), mỗi máy tính có 04 cổng gồm 02 cổng kết nối đến NSMO (1 chính, 1 dự phòng) và 02 cổng kết nối đến NSO (1 chính, 1 dự phòng).
- 02 router + firewall để kết nối đến các máy tính gateway.

2.18.1.1. Giới hạn lắp đặt

Cáp sợi quang OPGW treo trên các đường dây trên không 220kV không thuộc gói thầu này.

Đầu nối cáp sợi quang tại hộp nối tại nhà máy thuộc phạm vi của gói thầu này.

Đầu nối hệ thống truyền tin và số liệu từ nhà máy đến cửa lấy nước, đập tràn, trạm cắt 220kV thuộc phạm vi gói thầu này.

Đầu nối tín hiệu, hệ thống truyền tin và số liệu, ... từ Nhà máy đến NSMO, NSO thuộc phạm vi gói thầu này.

3. CÁC YÊU CẦU VỀ KHU PHỤ TRỢ, NHÀ Ở VÀ NHÀ LÀM VIỆC

Các hạng mục phụ trợ chỉ sử dụng trong một thời gian ngắn, do vậy trừ một số hạng mục được sử dụng sau khi kết thúc công trình, kết cấu các hạng mục sẽ là kết cấu tạm, dễ dàng lắp đặt và tháo dỡ.

3.1. Kho bãi

Kho bãi gồm có 2 loại chính sau:

- Loại kho kín: Có kết cấu bao che bằng tường gạch, nền láng vữa xi măng, mái lợp tôn. Kho kín dùng để chứa những vật tư quý giá chịu tác động của nhiệt độ, ánh sáng mặt trời và độ ẩm không khí như các thiết bị điện, các phụ tùng thay thế cho thiết bị thi công...
- Loại kho có mái che: Có kết cấu khung kho, nền láng vữa xi măng, mái lợp tôn, là kho chỉ có mái mà không có bao che dùng để chứa những vật liệu không chịu tác động của độ ẩm, nhưng chịu ảnh hưởng của nhiệt độ và ánh sáng mặt trời như các thiết bị cơ khí rời, sắt thép...
- Loại bãi hở: Bãi hở được rải đá tận dụng dày 30cm, bãi hở dùng để chứa những vật liệu không chịu ảnh hưởng của nhiệt độ và độ ẩm cũng như ánh sáng mặt trời như cát, đá...

Ngoài ra còn có một số kho chuyên dùng như kho xăng dầu, kho thuốc nổ có kết cấu riêng phù hợp với loại vật liệu được bảo quản trong kho.

3.2. Nhà tạm

Nhà tạm có 3 dạng chính như sau:

- Nhà dạng 1: Có kết cấu xây gạch, vì kèo bằng thép, mái lợp tôn, nền láng vữa xi măng, trần bằng cốt ép. Loại nhà này áp dụng cho nhà ở và nhà làm việc.
- Nhà dạng 2: Có kết cấu xây gạch, vì kèo bằng thép, mái lợp tôn, nền lát gạch hoa, trần bằng cốt ép. Loại nhà này áp dụng cho các phòng họp, hội trường.
- Nhà dạng 3: Có kết cấu khung kho, mái lợp tôn, bao che bằng tôn. Loại nhà này áp dụng cho các nhà xưởng.

PHỤ LỤC
CÁC BẢN VẼ

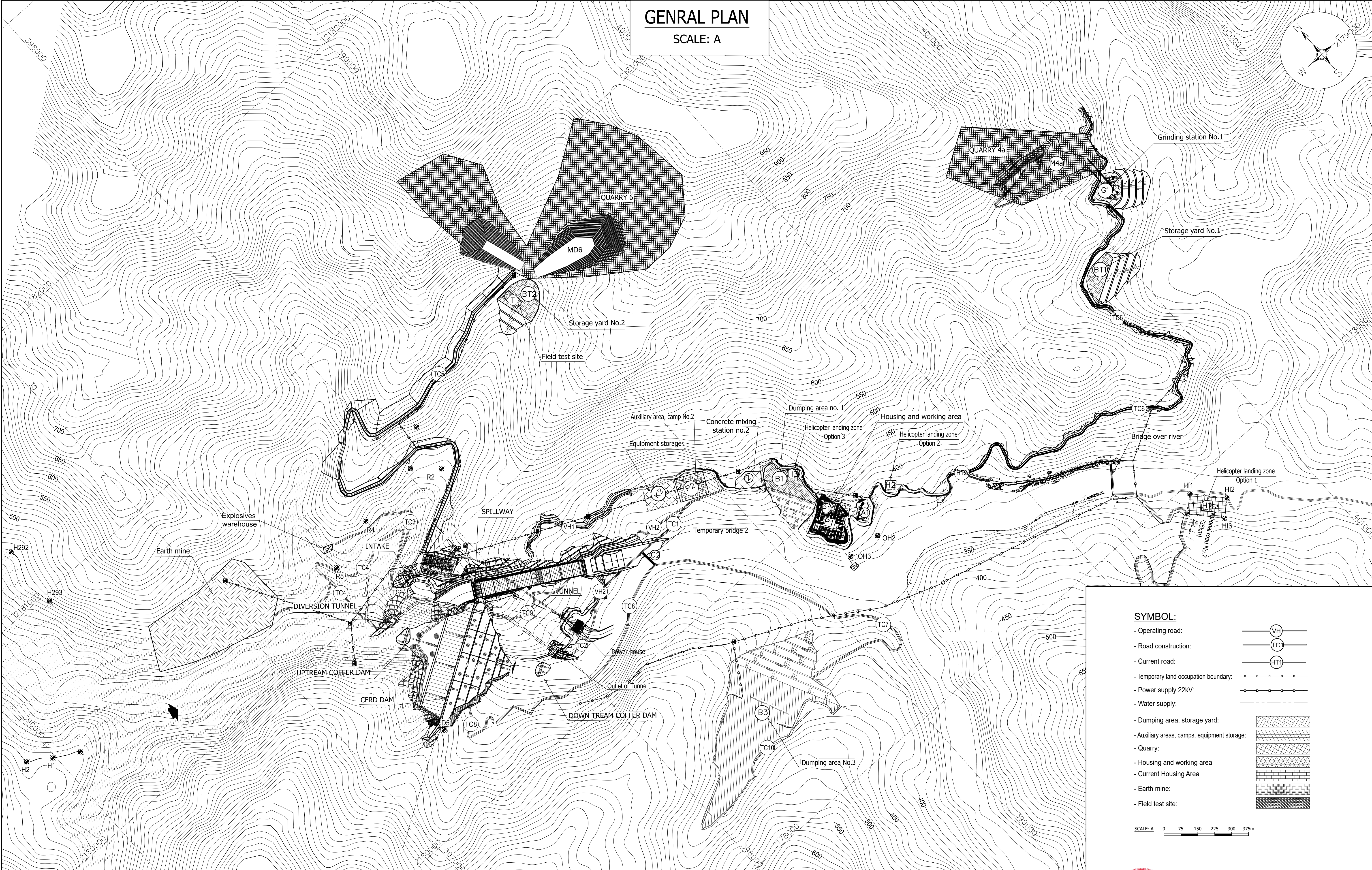
DANH MỤC CÁC BẢN VẼ

Stt	TÊN BẢN VẼ	SỐ BẢN VẼ
A	TỔNG MẶT BẰNG - GENERAL PLAN	
1	Tổng mặt bằng General plan	123039F-TD-CM-01
I. THIẾT BỊ CƠ KHÍ - MECHANICAL EQUIPMENT		
B	NHÀ MÁY-POWER HOUSE	
	SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ CÁC HỆ THỐNG THIẾT BỊ PHỤ DIAGRAM OF PRINCIPLE AUXILIARY EQUIPMENT SYSTEMS	
1	Hệ thống nước làm mát Cooling Water System	123039F-TTND-NM.CKTL.01
2	Hệ thống tháo cạn Dewatering and Drainage System	123039F-TTND-NM.CKTL.02
3	Hệ thống khí nén Lower Compressure Air System	123039F-TTND-NM.CKTL.03
4	Hệ thống xử lý dầu tua bin Turbine Oil Treatment System	123039F-TTND-NM.CKTL.04
5	Hệ thống đo lường thủy lực Hydraulic Measuring System	123039F-TTND-NM.CKTL.05
6	Hệ thống cấp nước chữa cháy Fire Fighting Water Supply System	123039F-TTND-NM.CKTL.06
C	BỐ TRÍ CHUNG THIẾT BỊ TRONG NHÀ MÁY GENERAL ARRANGEMENT OF EQUIPMENT IN POWERHOUSE	
1	Danh mục phòng và thiết bị List of Room and Equipment	123039F-TTND-NM-01
2	Bố trí thiết bị Cơ khí thủy lực nhà máy-Mặt Cắt ngang nhà máy	123039F-TTND-NM-02

Stt	TÊN BẢN VẼ	SỐ BẢN VẼ
	Electromechanical equipment arrangement-section of power house	
3	Bố trí thiết bị Cơ khí thủy lực nhà máy-Mặt bằng nhà máy Electromechanical equipment arrangement-Profile of power house	123039F-TTND-NM-03
4	Bố trí thiết bị Cơ khí thủy lực nhà máy-Mặt bằng mái nhà máy Electromechanical equipment arrangement-Plan of the Roof	123039F-TTND-NM-04
5	Bố trí thiết bị Cơ khí thủy lực nhà máy tại cao trình 335.90m Electromechanical equipment arrangement at elevation 335.90m	123039F-TTND-NM-05
6	Bố trí thiết bị Cơ khí thủy lực nhà máy tại cao trình 331.90m Electromechanical equipment arrangement at elevation 331.90m	123039F-TTND-NM-06
7	Bố trí thiết bị Cơ khí thủy lực nhà máy tại cao trình 327.90m Electromechanical equipment arrangement at elevation 327.90m	123039F-TTND-NM-07
8	Bố trí thiết bị Cơ khí thủy lực nhà máy tại cao trình 322.30m Electromechanical equipment arrangement at elevation 322.30m	123039F-TTND-NM-08
9	Bố trí thiết bị Cơ khí thủy lực nhà máy tại cao trình 317.20m Electromechanical equipment arrangement at elevation 317.20m	123039F-TTND-NM-09
10	Bố trí thiết bị Cơ khí thủy lực nhà máy tại cao	123039F-TTND-NM-10

Stt	TÊN BẢN VẼ	SỐ BẢN VẼ
	trình 312.10m Electromechanical equipment arrangement at elevation 312.10m	
11	Bố trí thiết bị Cơ khí thủy lực nhà máy tại cao trình 306.10m Electromechanical equipment arrangement at elevation 306.10m	123039F-TTND-NM-11
12	Bố trí thiết bị Cơ khí thủy lực nhà máy tại cao trình 300.60m Electromechanical equipment arrangement at elevation 300.60m	123039F-TTND-NM-12
13	Bố trí thiết bị Cơ khí thủy lực nhà máy tại cao trình 294.10m Electromechanical equipment arrangement at elevation 294.10m	123039F-TTND-NM-13
II. THIẾT BỊ ĐIỆN-ELECTRICAL EQIPMENTS		
D	NHÀ MÁY THỦY ĐIỆN POWER HOUSE	
1	Ký hiệu và chú thích Symbol and legend	123039F-TTND-NM.D.01
2	Sơ đồ kết nối nhà máy thủy điện với lưới điện quốc gia Connection diagram of hydro power plant to national grid	123039F-TTND-NM.D.02
3	Sơ đồ nối điện chính Key single line diagram	123039F-TTND-NM.D.03
4	Sơ đồ nguyên lý hệ thống điện tự dùng AC Single line diagram for AC auxilary system	123039F-TTND-NM.D.04
5	Sơ đồ nguyên lý hệ thống điện tự dùng DC Single line diagram for DC auxilary system	123039F-TTND-NM.D.05 (1/4)
6	Sơ đồ nguyên lý hệ thống điện tự dùng DC Single line diagram for DC auxilary system	123039F-TTND-NM.D.05 (2/4)
7	Sơ đồ nguyên lý hệ thống điện tự dùng DC	123039F-TTND-NM.D.05 (3/4)

Stt	TÊN BẢN VẼ	SỐ BẢN VẼ
	Single line diagram for DC auxilary system	
8	Sơ đồ nguyên lý hệ thống điện tự dùng DC Single line diagram for DC auxilary system	123039F-TTND-NM.D.05 (4/4)
9	Sơ đồ nguyên lý hệ thống điện tự dùng UPS Single line diagram for UPS system	123039F-TTND-NM.D.06
10	Sơ đồ phương thức bảo vệ và đo lường Protection and measurement single line diagram	123039F-TTND-NM.D.07
11	Cấu hình hệ thống điều khiển nhà máy Power plant control system configuration	123039F-TTND-NM.D.08
12	Cấu hình hệ thống SCADA/EMS và thông tin liên lạc SCADA/EMS and telecommunication system configuration	123039F-TTND-NM.TT.02
13	Cấu hình hệ thống đo đếm điện năng Tariff metering system configuration	123039F-TTND-TC.DK.06
14	Sơ đồ nguyên lý hệ thống điện tự dùng AC Single line diagram for AC auxilary system	123039F-TTND-NM.DT.D.01
15	Sơ đồ nguyên lý hệ thống điện tự dùng AC Single line diagram for AC auxilary system	123039F-TTND-NM.CNN.D.01
16	Sơ đồ nguyên lý hệ thống điện tự dùng AC Single line diagram for AC auxilary system	123039F-TTND-NM-NVH.D.01



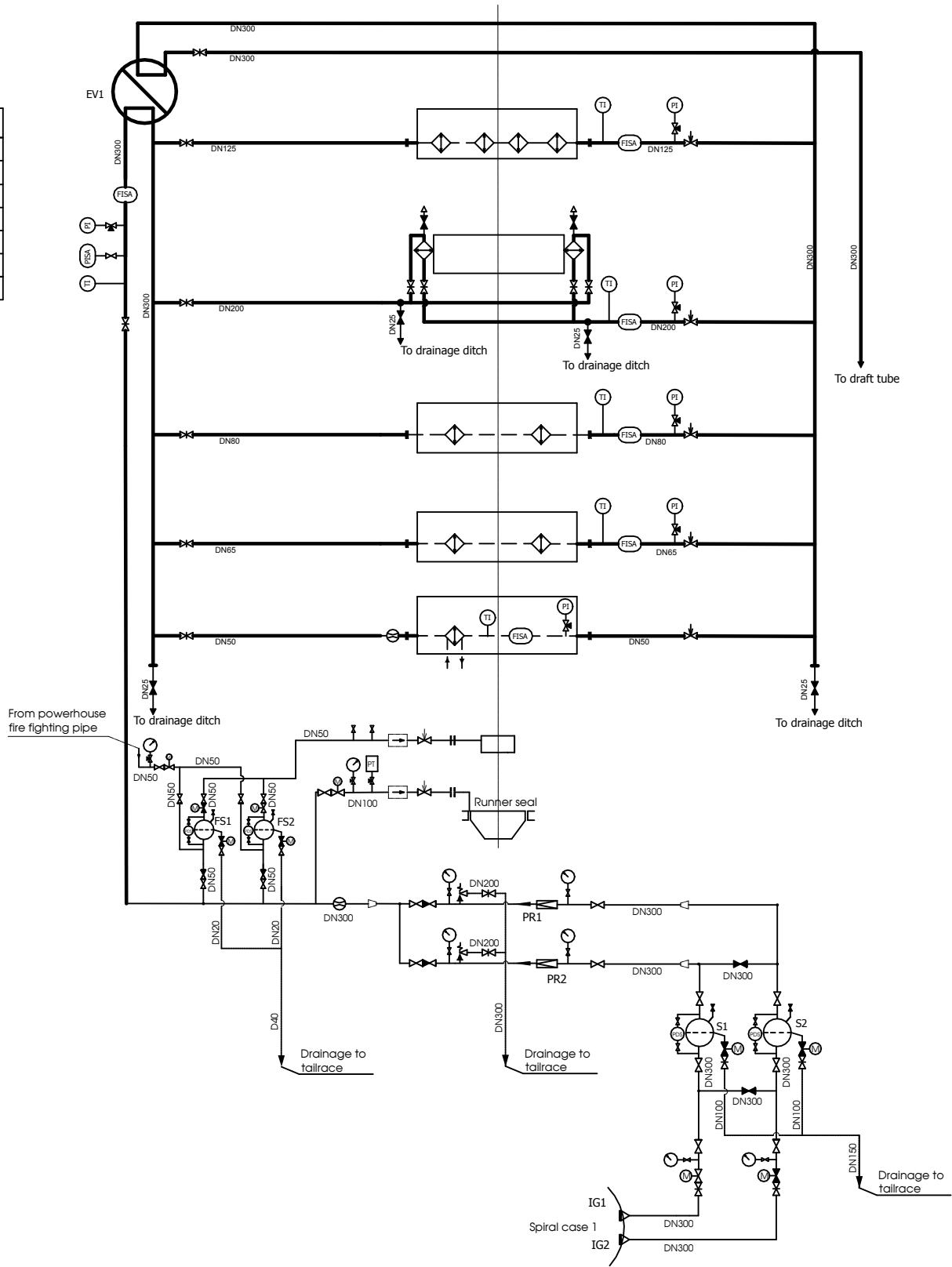
- SYMBOL:**
- Operating road: (VH)
 - Road construction: (TC)
 - Current road: (HT)
 - Temporary land occupation boundary: (---)
 - Power supply 22kV: (---)
 - Water supply: (---)
 - Dumping area, storage yard: (Hatched pattern)
 - Auxiliary areas, camps, equipment storage: (Dotted pattern)
 - Quarry: (Cross-hatched pattern)
 - Housing and working area: (Grid pattern)
 - Current Housing Area: (Stippled pattern)
 - Earth mine: (Diagonal lines)
 - Field test site: (Cross-hatched pattern)

SCALE: A 0 75 150 225 300 375m

								NAM NEUN 1 HYDROPOWER SOLE CO.,LTD NAM NEUN 1 HYDROPOWER PROJECT	
EMPLOYER		EMPLOYER'S ENGINEER		CONSTRUCTION JOINT STOCK COMPANY 47		VICE PRESIDENT DIRECTOR DEPUTY D.MANAGER BRANCK D.MANAGER CHECKED BY DESIGNED BY		CONSTRUCTION METHOD GENERAL PLAN	
NAM NEUN 1 HYDROPOWER SOLE CO.,LTD		LJ HYDRO CONSULTANCY		47		NGUYEN HUU HAI		Basic Design 04/2025	
REV No:		DATE		REVISION		123039F-TD-CM-01			

Water Consumption Of Cooling Water System			
Item	Equipment name	Water consumption (m³/h)	Allowable pressure (MPa)
(1)	The heat exchanger of generator	410.16	0.3~0.6
(2)	The heat exchanger of thrust bearing	50.60	0.3~0.6
(3)	The heat exchanger of generator guide bearing	15.90	0.3~0.6
(4)	The heat exchanger of turbine guide bearing	16.24	0.3~0.6
(5)	The turbine shaft seal	10.80	0.3~0.6
(6)	The OPU (oil pressure unit) oil cooling	15.00	0.3~0.6
Total for one unit		518.76	

TI	Temperature indicator
PI	Pressure gauge
PT	Differential pressure transducer
PISA	Indicating, annunciating pressure with control signal
FISA	Indicating, annunciating flowmeter with control signal



Legend











Non-return valve	Pressure switch
Dual-direction flow switch	Pressure transducer
Single-direction flow switch	Normally close butterfly valve
Electro-magnetic flow meter	Normally open butterfly valve
Motor-driven butterfly valve	Normally open gate valve
Mechanical filter	Three way valve
Require-cooled equipment	Pressure different switch
Instruction thermometer	Intake
Safely valve	Pressure reducing valve
Pressure gauge	Redeacer
Motor-driven 4-way valve	Regulating valve
Flange connection	Heat exchanger

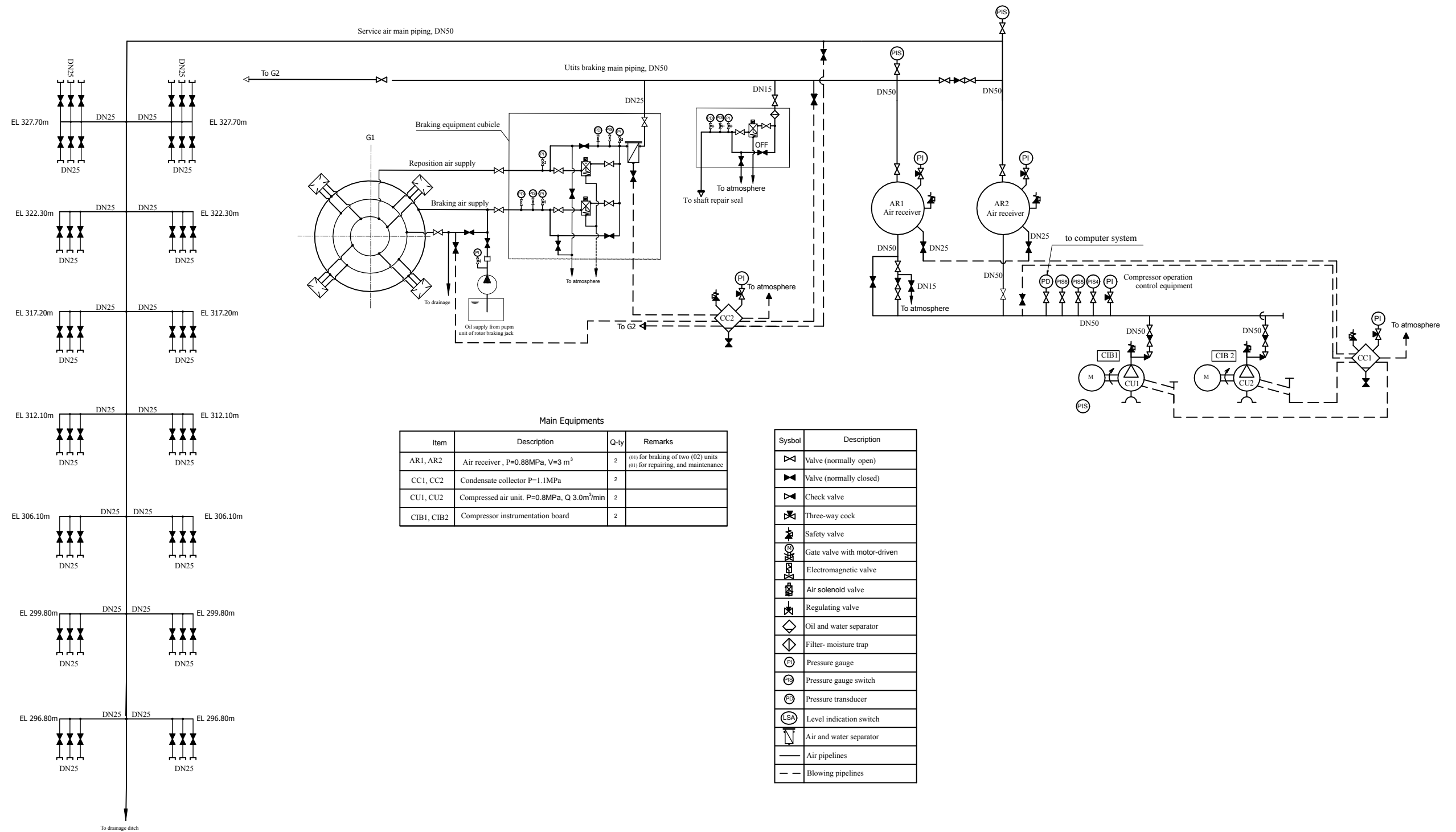
Main Equipments

Item	Name	Specification	Quantity	Remarks
S1, S2	Automatic self-cleaning strainer	Mesh:2.0mm, PN1.0MPa Q>518.66m³/h, DN300	2	1 service 1 stand-by
FS1, FS2	Sand filters	Mesh:0.05mm, PN1.0MPa Q>10.18 m³/h, DN50	2	1 service 1 stand-by
EV1	Motor-driven 4-way valve	DN300, PN1.0MPa	1	
PR1, PR2	Pressure reducing valve	DN300, Q>518.76m³/h, DN300 Pressure: From 2 Mpa to 0.45 Mpa	2	1 service 1 stand-by
IG1, IG2	Inlet gate completed with screen		2	

Note:




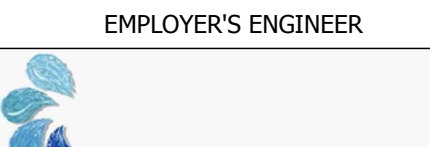






1. All piping are made of stainless steel.
2. This drawing only shows the Unit NO.1, the Unit NO.2 is the same.
3. Elevations are in m, dimensions are in mm.

EMPLOYER		EMPLOYER'S ENGINEER				 CONSTRUCTION JOINT STOCK COMPANY 47		 EVN PECC3 POWER ENGINEERING CONSULTING JOINT STOCK COMPANY 3		NAM NEUN 1 HYDROPOWER SOLE CO.,LTD NAM NEUN 1 HYDROPOWER PROJECT		
 NAM NEUN 1 HYDROPOWER SOLE CO.,LTD	 LJ HYDRO CONSULTANCY	8					VICE PRESIDENT	TRAN LE MINH		COOLING WATER SYSTEM		
		7					DIRECTOR	PHAM VAN TUAN				
		6					DEPUTY D.MANAGER	NGO KIEN CUONG				
		5					BRANCH D.MANAGER	VO NGUYEN NGHIA				
		4					CHECKED BY	DINH VAN PHI				
										DESIGNED BY	VO THI LE THU	
REV No:	DATE	REVISION					SC : N/A	DWG NO 1/1				






Main Equipments			
Item	Description	Q-ty	Remarks
AR1, AR2	Air receiver , P=0.88MPa, V=3 m ³	2	(01) for braking of two (02) units (01) for repairing, and maintenance
CC1, CC2	Condensate collector P=1.1MPa	2	
CU1, CU2	Compressed air unit. P=0.8MPa, Q 3.0m ³ /min	2	
CIB1, CIB2	Compressor instrumentation board	2	













Sysbol	Description
	Valve (normally open)
	Valve (normally closed)
	Check valve
	Three-way cock
	Safety valve
	Gate valve with motor-driven
	Electromagnetic valve
	Air solenoid valve
	Regulating valve
	Oil and water separator
	Filter- moisture trap
	Pressure gauge
	Pressure gauge switch
	Pressure transducer
	Level indication switch
	Air and water separator
	Air pipelines
	Blowing pipelines

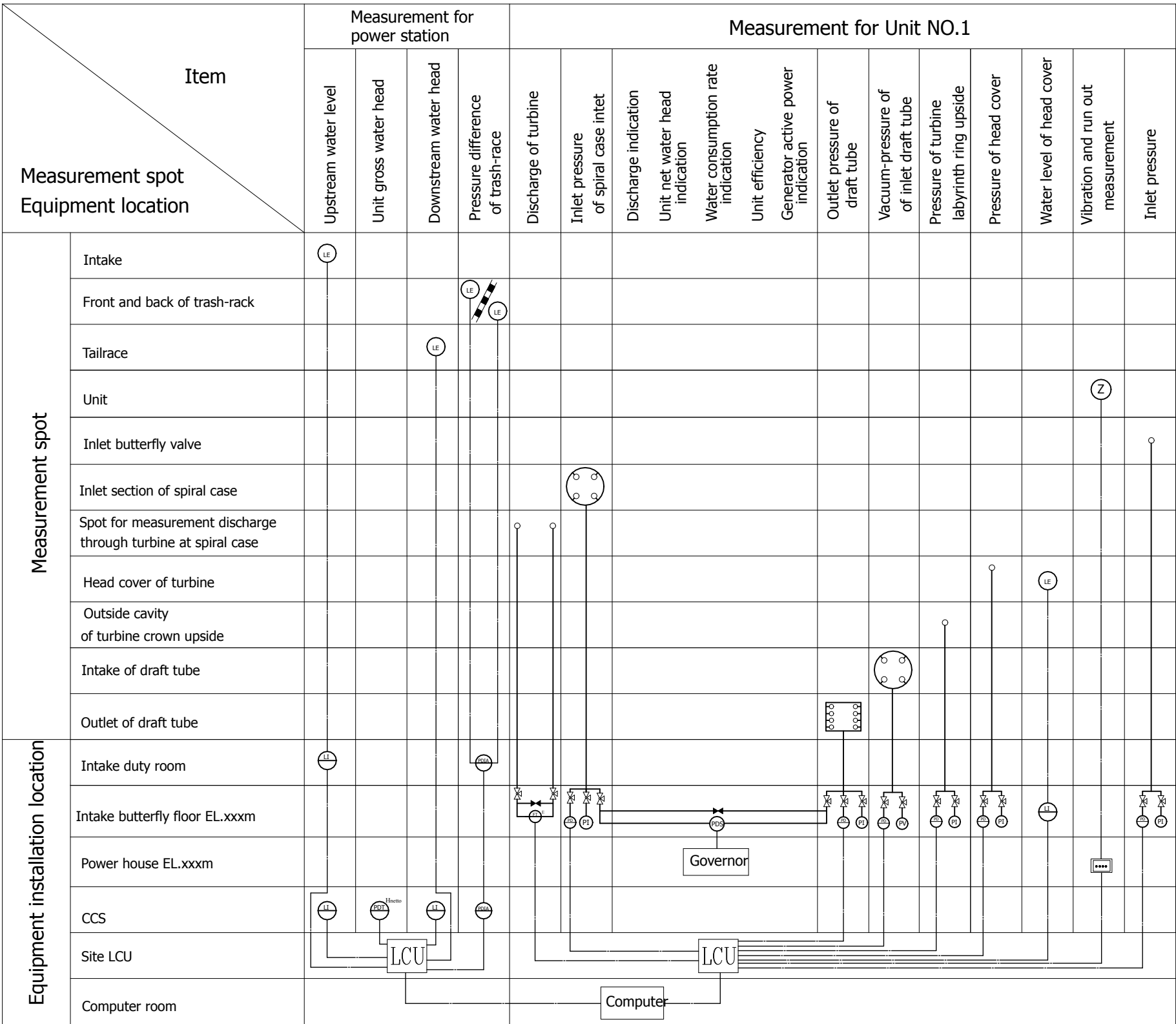
EMPLOYER	EMPLOYER'S ENGINEER	8			 CONSTRUCTION JOINT STOCK COMPANY 47	 POWER ENGINEERING CONSULTING JOINT STOCK COMPANY 3			NAM NEUN 1 HYDROPOWER SOLE CO.,LTD NAM NEUN 1 HYDROPOWER PROJECT			
 NAM NEUN 1 HYDROPOWER SOLE CO.,LTD	 LJ HYDRO CONSULTANCY	7					VICE PRESIDENT	TRAN LE MINH		LOWER COMPRESSURE AIR SYSTEM 0.8 Mpa		
		6					DIRECTOR	PHAM VAN TUAN				
		5					DEPUTY D.MANAGER	NGO KIEN CUONG				
4			BRANCH D.MANAGER	VO NGUYEN NGHIA								
		3			CHECKED BY		DINH VAN PHI		Basic Design	05/2025	123039F-TTND-NM.CKTL.03	
		2			DESIGNED BY	VO THI LE THU		SC : N/A	DWG NO 1/1			
		1										
		REV No:	DATE	REVISION								












Main Equipments

Item	Name	quantity
1	Upstream water level measurement device	1 Set
2	Downstream water level measurement device	1 Set
3	Head differential at trash-racks measurement device	1 Set
4	Unit vibration and run-out monitoring device	1 Set










	Indicating instrument for measuring water level differential and annunciation
	Head measuring instrument with remote transfer of readings
	Discharge measuring instrument with remote transfer of readings

Symbol	Description
	Measuring pipelines
	Electric coupling
	Valve (normally open)
	Valve (normally close)
	Three-way cock
	Level indication
	Indicating instrument for level measurements
	Pressure transducer
	Differential pressure transducer
	Pressure gauge
	Pressure-vacuum gauge
	Unit vibration and run-out monitoring device



EMPLOYER	EMPLOYER'S ENGINEER	8			 CONSTRUCTION JOINT STOCK COMPANY 47	 POWER ENGINEERING CONSULTING JOINT STOCK COMPANY 3			NAM NEUN 1 HYDROPOWER SOLE CO.,LTD NAM NEUN 1 HYDROPOWER PROJECT		
 NAM NEUN 1 HYDROPOWER SOLE CO.,LTD	 LJ HYDRO CONSULTANCY	7				VICE PRESIDENT	TRAN LE MINH		HYDRAULIC MEASUARING SYSTEM		
		6				DIRECTOR	PHAM VAN TUAN				
		5				DEPUTY D.MANAGER	NGO KIEN CUONG				
		4				BRANCH D.MANAGER	VO NGUYEN NGHIA				
		3				CHECKED BY	DINH VAN PHI				
		2			 Computer	DESIGNED BY	VO THI LE THU		Basic Design	05/2025	123039F-TTND-NM.CKTL.05
		1							SC : N/A	DWG NO 1/1	
		REV No:	DATE	REVISION							













- | | | | |
|-------------|---|---|------------------------------------|
| 6.01 | FIRE FIGHTING WATER FILTER |  | VERTICAL FILTER |
| 6.02 | OUTDOOR HYDRANT |  | 3-WAY VALVE |
| 6.03 | FIRE FIGHTING CABINET |  | DIFFERENTIAL PRESSURE GAUGE |
| 6.04 | FIRE WATER SUPPLY PIPE |  | OUTDOOR HYDRANT |
| 6.05 | FIRE FIGHTING WATER TANK |  | FIRE FIGHTING CABINET |
| 6.06 | CENTRIFUGAL PUMP |  | INDICATOR MANUAL |
| 6.06 | AUTOMATIC SELF-CLEANING
STRAINER |  | GATE VALVE |
| | |  | ELECTRICAL VALVE |
| | |  | BRECHING INLET |

Notes:

1. STEEL PIPE DN>=100mm,CONNECTED TO EACH OTHER BY ELECTRICAL WELDING AND CONNECTED TO VALVE BY FLANGE.
STEEL PIPE DN<100mm,CONNECTED TO EACH OTHER BY AND CONNECTED TO VALVE BY THREADED WELDING .
2. ELEVATION IS IN M, DIMENSIONS ARE IN MM.

FIRE FIGHTING WATER SUPPLY SYSTEM







EMPLOYER	EMPLOYER'S ENGINEER	8			 CONSTRUCTION JOINT STOCK COMPANY 47	 EVN PECC 3 POWER ENGINEERING CONSULTING JOINT STOCK COMPANY 3	NAM NEUN 1 HYDROPOWER SOLE CO.,LTD NAM NEUN 1 HYDROPOWER PROJECT						
 NAM NEUN 1 HYDROPOWER SOLE CO.,LTD	 LJ HYDRO CONSULTANCY	7						VICE PRESIDENT	TRAN LE MINH		FIRE FIGHTING WATER SUPPLY SYSTEM		
		6						DIRECTOR	PHAM VAN TUAN				
		5			DEPUTY D.MANAGER	NGO KIEN CUONG							
		4			BRANCH D.MANAGER	VO NGUYEN NGHIA							
		3			CHECKED BY	DINH VAN PHI			Basic Design	05/2025	123039F-TTND-NM.CKTL.06		
		2			DESIGNED BY	VO THI LE THU			SC : N/A	DWG NO 1/1			
		1											
				REV No:	DATE	REVISION							

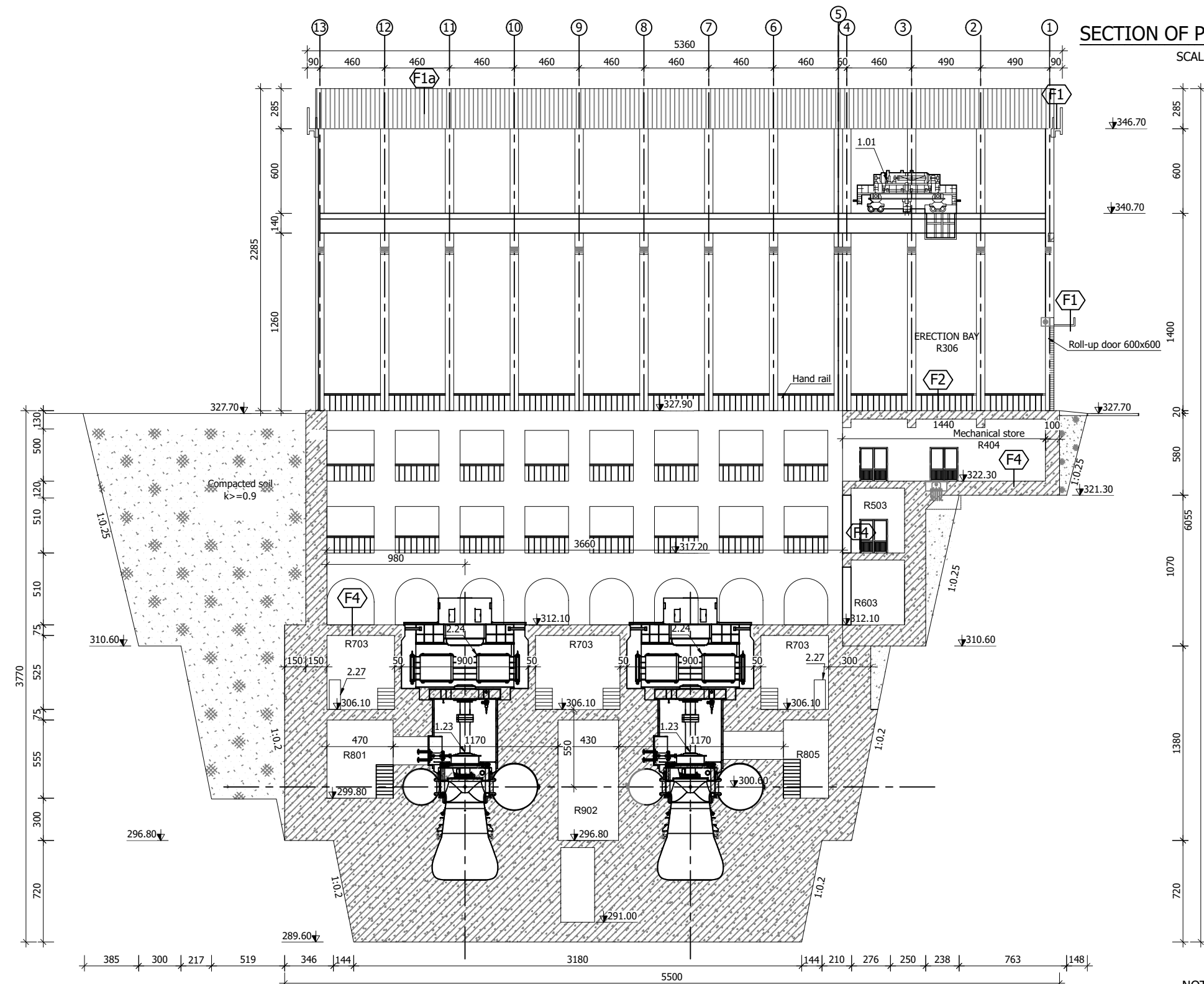
LIST OF ROOMS			LIST OF ROOMS (cond.)			LIST OF ELECTRICAL EQUIPMENT		
ELEVATION (m)	ROOM No.	NAME OF ROOM	ELEVATION (m)	ROOM No.	NAME OF ROOM	ELEVATION (m)	EQUIPMENT No	DESCRIPTION OF EQUIPMENT
349.55	P001	Roof	299.80	R801	Turbine hall Unit No.01	336.20	2.01	230kV Surge Arrester
306.10-335.90	CS	Cable shaft from elevation 306,10m to elevation 335.90m		R802	Cooling water area for Unit No.01	331.90	2.02	Control compter system (PC, Gateway, Large Screen,...)
306.10-335.90	Elev.	Elevator from elevation 306,10m to elevation 335.90m		R803	Fire Fighting water station	327.90	2.03	Relay, Communication & LCU panels, AMB.
306.10-327.90	S-1	Staircase No.1 from elevation 306,10m to elevation 327.90m		R804	Cooling water area for Unit No.02		2.04	GSUT. 80MVA- 230/13,8kV
306.10-335.90	S-2	Staircase No.2 from elevation 306,10m to elevation 335.90m		R805	Turbine hall Unit No.02		2.05	Diesel generator
299.80-306.10	S-3	Staircase No.3 from elevation 299,80m to elevation 306,10m	296.80	R901	Turbine inlet valve area		2.06	AXT1: Auxiliary Transformer
299.80-306.10	S-4	Staircase No.4 from elevation 299,80m to elevation 306,10m		R902	Dewatering and drainage pumps area		2.07	22kV switchboard
306.10-307.60	S-5	Staircase No.5: To generator pit Unit No.01	LIST OF MECHANICAL EQUIPMENT					
306.10-307.60	S-6	Staircase No.6: To generator pit Unit No.02						
296.80-299.80	S-7	Staircase No.7 from elevation 296,80m to elevation 299,80m						
296.80-299.80	S-8	Staircase No.8 from elevation 296,80m to elevation 299,80m						
299.80-302.17	S-9	Staircase No.9: To Turbine pit Unit No.01						
299.80-203.17	S-10	Staircase No.6: To Turbine pit Unit No.02						
296.80-299.80	S-11	Staircase No.7 from elevation 296,80m to elevation 299,80m						
296.80-299.80	S-12	Staircase No.8 from elevation 296,80m to elevation 299,80m						
335.90	R101	Meeting and Training Room						
	R102	Bed Room						
	R103	Library						
	R104	WC						
331.90	R201	Center Control Room						
	R202	Operation Director						
	R203	WC						
327.90	R301	Main Transformer Unit No.01						
	R302	Main Transformer Unit No.02						
	R303	Relay, Communication & LCU Room						
	R304	WC						
	R305	Driver & Cantine Room						
	R306	Erection Bay						
	R307	Oil-Water waster treatment Room						
	R308	Diesel Generator Room						
	R309	22kV MCGR						
322.30	R401	Ventilation Room						
	R402	DC & Battery room						
	R403	Electrical store						
	R404	Mechanical store						
317.20	R501	Auxiliary transformers AC switchgear panels Area						
	R502	Drinking water preparation room						
	R503	Electrical testing						
312.10	R601	Excitation, Governor , LCU & Unit Mesurement Panels Area						
	R602	Electrical Workshop						
	R603	Mechanical Workshop						
	R604	Machine hall						
306.10	R701	Generator circuit breaker Area						
	R702	CO2 Room						
	R703	Generator hall						
	R704	Air Compressor Room						
	R705	Turbine Oil Room						

340.70 & 341.40	1.00	Fesh water Tank	
	1.01	Overhead travelling crane 220/30/10, L =18,30m	
	306.10-335.90	1.02	Passenger elevator 650 kg
		1.03	Oil-water treated equipment
	327.90	1.04	Oil Tank
		1.05	Air Supply Fan
	322.30	1.06	Air Exhaust Fan
		1.07	Tank
	317.20	1.08	Booster Pump
		1.09	Purifier
	306.10	1.10	Actuating cylinder assembly (for CO2)
		1.11	Cylinder assembly (for CO2)
		1.12	Speed-governor oil pressure unit (OPU)
		1.13	Low Pressure Compressor
		1.14	Low Pressure Air Receiver
		1.15	Moisture trap
		1.16	Turbine oil tank
1.17		Oil purification unit	
1.18		Pressing Oil Filter	
1.19		Oil pump	
299.80 & 296.80		1.20	Hydraulic Station of Turbine Inlet Valve Unit
	1.21	Turbine Inlet Valve, butterfly valve type , 3,4m	
	1.22	Penstock dewatering pipeline	
	1.23	Francis Turbine type, runner dia 2,5m	
	1.24	Drain valve drive Unit	
	1.25	Dewatering Pumps	
	1.26	Drainage Pumps	
	1.27	Oil contaminated water Pumps	
	1.28	Ditry Oil Tank	
	1.29	Ditry Oil Pump	
	1.30	Four way valve	
	1.31	Fine automatic self-cleaning strainer	
	1.32	Pressure reducing valve	
	1.33	Automatic self-cleaning strainer	
	1.34	Strainer for firefighting Pumps	
1.35	Fire Fighting Pumps		
1.36	Fire Fighting Booster Pumps		
1.37	Potable Pumps		

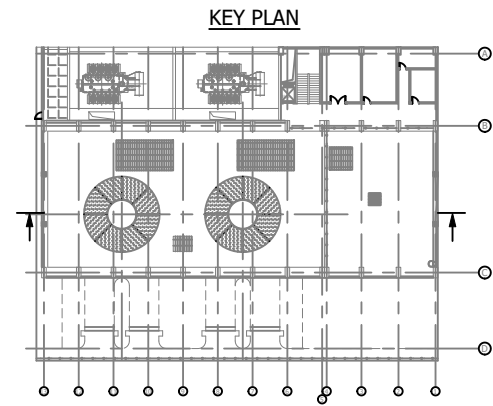
312.1	2.12	Disconnecter Switch
	2.13	UAT
	2.14	MSB1,2,3: Main Switch Board
	2.15	LT: Lighting Transformer
	2.16	MDB6: Main Distribution Board
	2.17	LE: Emergency Lighting Board
	2.18	AMB: AC Maintenance Board
	2.16a	MDB7,8: Main Distribution Board
	2.19	LCU & GCP, Unit Mesurement Panels
	2.20	AMB: AC Maintenance Board
306.1	2.21	Generator Circuit Breaker
	2.22	Excitation Transformer
	2.23	IPB: Isolated Phase Busduct
	2.24	Generator
	2.25	Generator Neutral Cubicle
	2.26	EXC: Excitation panel
	2.27	MDB1,2,3,5: Main Distribution Board
	2.28	AMB: AC Maintenance Board
	2.29	CP: Control panel
299.8&296.8	2.30	AMB: AC Maintenance Board
	2.31	CP: Control panel
	2.32	DCP: Drain Control panel

SYMBOL AND LEGEND:
1/ This drawing should be read with drawings: 123039F-TTND-NM-01 to 123039F-TTND-NM-17
2/ Equipment No.: Letter 1.xx : Mechanical Equipments
Letter 2.xx : Electrical Equipments
3 Abbreviation.: LCU: Local Control Unit
GCP: Governor Control Panel

EMPLOYER		EMPLOYER'S ENGINEER		<div>8</div> <div>7</div> <div>6</div> <div>5</div> <div>4</div> <div>3</div> <div>2</div> <div>1</div> <div>REV No:</div> <div>DATE</div> <div>REVISION</div>	<div></div> <div>CONSTRUCTION JOINT STOCK COMPANY47</div>	<div></div> <div>POWER ENGINEERING CONSULTING JOINT STOCK COMPANY 3</div>	NAM NEUN 1 HYDROPOWER SOLE CO.,LTD NAM NEUN 1 HYDROPOWER PROJECT					
<div></div> <div>NAM NEUN 1 HYDROPOWER SOLE CO.,LTD</div>		<div></div> <div>LJ HYDRO CONSULTANCY</div>					POWERHOUSE					
							LIST OF ROOMS AND EQIPMENTS					
							CHECKED BY	DINH VAN PHI		Basic Design	05/2025	123039F-TTND-NM-01
							DESIGNED BY	N.H.N.PHUONG		SC : A	DWG NO	



SECTION OF POWER HOUSE
SCALE : A













- 1/TURBINE**
- Type of Turbine: Vertical Francis Turbine
 - Quantity: 02
 - Htt=119,56,2m
 - Hmax=130,50m
 - Htb=122,59m
 - Hmin=111,20m
 - Diameter of Runner D1 =2,5m
 - Capacity :63,59MW
 - Flow rate : Q=57,18 m3/s
 - Rated speed: n=300 rpm
 - Rated efficiency: $\eta = 94,82\%$

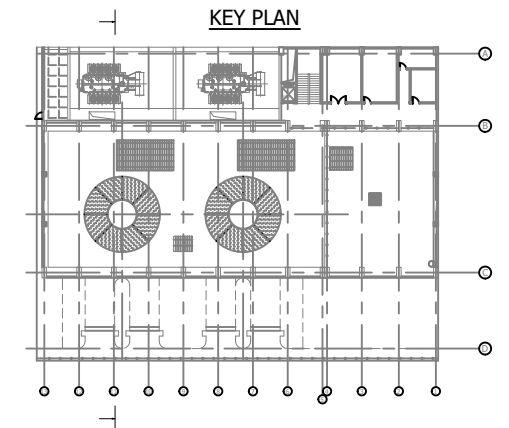
- 2/GENERATOR**
- Type: Synchronous, 3 phase, vertical shaft
 - Quality: 02
 - Rated speed n=300rpm.
 - Rated power factor, $\cos\phi: 0,85$
 - Rated voltage : 13,8 kV
 - Rated efficiency $\eta = 97,5\%$
 - Rated active output: N=62MW/1 Unit
 - Required flywheel effect $GD^2=2.150 \text{ T.m}^2$

- 3/OVERHEAD CRANE**
- The hoisting capacity of main hook: 220 tons
 - The hoisting capacity of auxiliary hook: 30 tons
 - The hoisting capacity of Electric hoist: 10 tons
 - Lifting height: 45m
 - Main hook lifting speed: 1,2 m/min.
 - Auxiliary hook lifting speed: 12 m/min.
 - Trolley travel speed: 12 m/min.
 - Crane travel speed: 30 m/min.

NOTE
1/ This drawing should be read with drawings: 123039F-TTND-NM-01 to 123039F-TTND-NM-17
2/ All dimension are in cm
3/ All elevation are in m





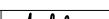
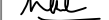




EMPLOYER	EMPLOYER'S ENGINEER	8			 CONSTRUCTION JOINT STOCK COMPANY 47	 EVN PECC 3 POWER ENGINEERING CONSULTING JOINT STOCK COMPANY 3	NAM NEUN 1 HYDROPOWER SOLE CO.,LTD			NAM NEUN 1 HYDROPOWER PROJECT		
 NAM NEUN 1 HYDROPOWER SOLE CO.,LTD	 LJ HYDRO CONSULTANCY	7					VICE PRESIDENT	TRAN LE MINH		POWERHOUSE ELECTROMECHANICAL EQUIPMENT ARRANGEMENT-SECTION OF POWER HOUSE		
		6					DIRECTOR	PHAM VAN TUAN				
		5					DEPUTY D.MANAGER	NGO KIEN CUONG				
		4					BRANCH D.MANAGER	VO NGUYEN NGHIA				
		3					CHECKED BY	DINH VAN PHI				
		2					DESIGNED BY	N.H.N.PHUONG				
		1										
		REV No:	DATE	REVISION				Basic Design	05/2025	123039F-TTND-NM-02		
								SC : A	DWG NO			

SCALE : A



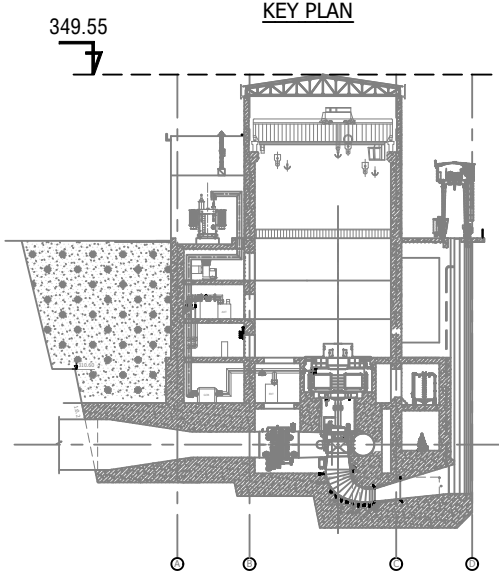
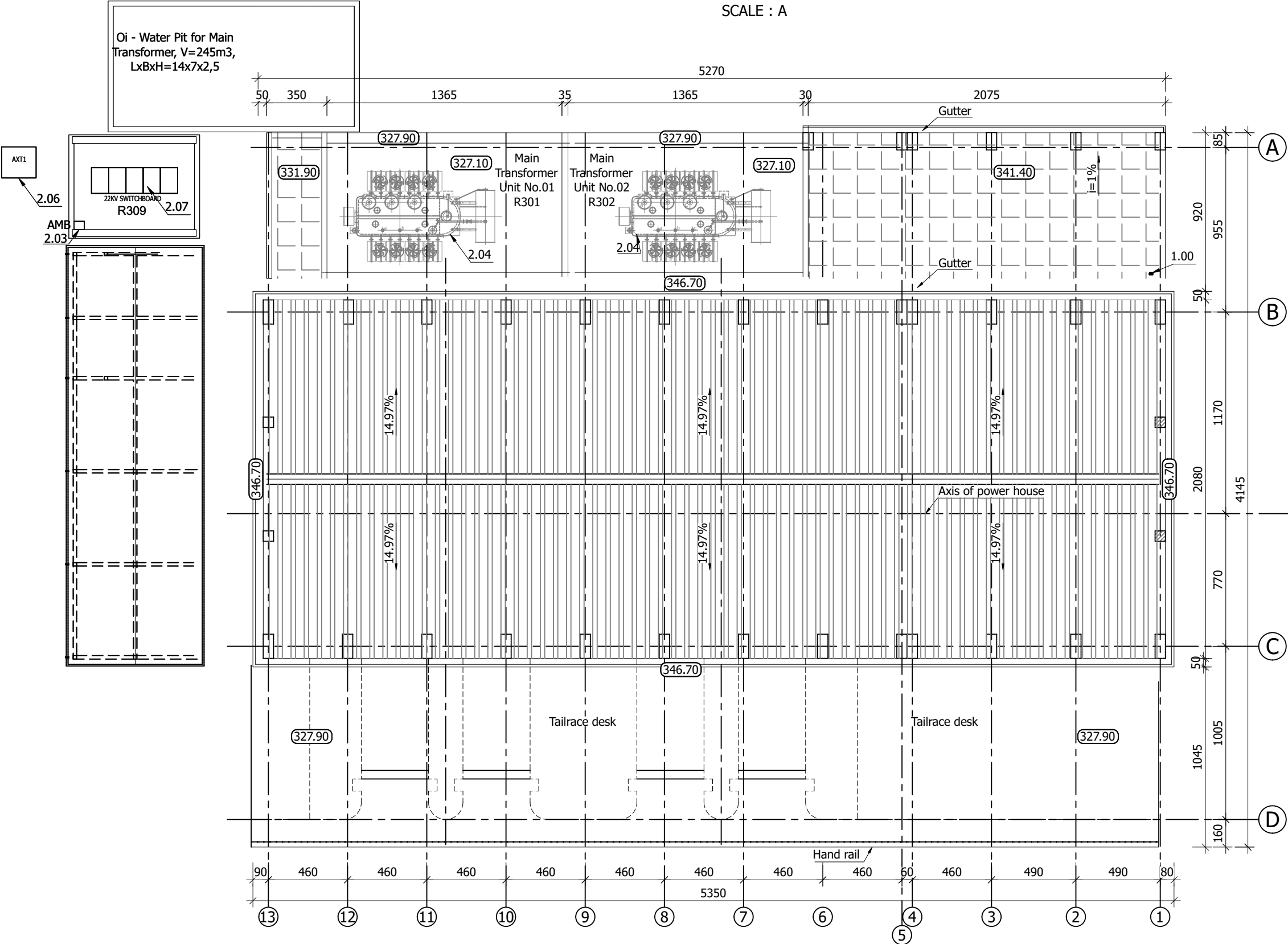
1/ This drawing should be read with drawings: 123039F-TTND-NM-01 to 123039F-TTND-NM-17
2/ All dimension are in cm
3/ All elevation are in m

↓ Water level of two units 305.63	↓ Water level of one unit 304.88
↓ Water level of 0.5 unit 304.38	











EMPLOYER	EMPLOYER'S ENGINEER	8			 CONSTRUCTION JOINT STOCK COMPANY 47	 POWER ENGINEERING CONSULTING JOINT STOCK COMPANY 3	NAM NEUN 1 HYDROPOWER SOLE CO.,LTD				
 NAM NEUN 1 HYDROPOWER SOLE CO.,LTD	 LJ HYDRO CONSULTANCY	7					NAM NEUN 1 HYDROPOWER PROJECT				
		6					POWERHOUSE ELECTROMECHANICAL EQUIPMENT ARRANGEMENT-PROFILE OF POWER HOUSE				
		5									
		4				VICE PRESIDENT DIRECTOR DEPUTY D.MANAGER BRANCH D.MANAGER CHECKED BY DESIGNED BY	TRAN LE MINH PHAM VAN TUAN NGO KIEN CUONG VO NGUYEN NGHIA DINH VAN PHI N.H.N.PHUONG	     	Basic Design 05/2025 SC : A DWG NO		123039F-TTND-NM-03
		3									
		2									
		1									
		REV No:	DATE	REVISION							

PLAN OF THE ROOF

SCALE : A



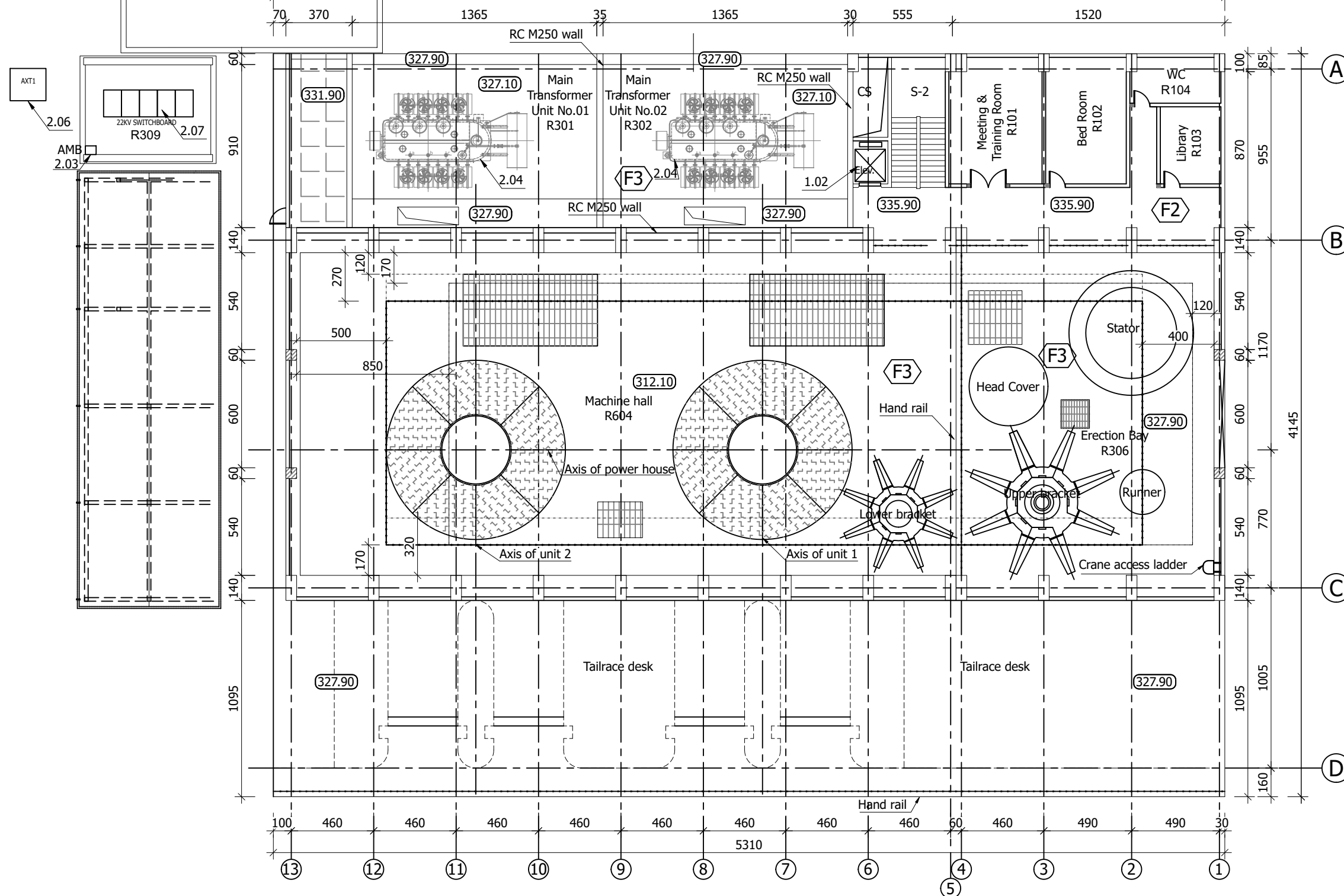
- NOTE**
- 1/ This drawing should be read with drawings: 123039F-TTND-NM-01 to 123039F-TTND-NM-17
 - 2/ All dimension are in cm
 - 3/ All elevation are in m

EMPLOYER	EMPLOYER'S ENGINEER	8			 CONSTRUCTION JOINT STOCK COMPANY 47	 EVN PECC3 POWER ENGINEERING CONSULTING JOINT STOCK COMPANY 3	NAM NEUN 1 HYDROPOWER SOLE CO.,LTD					
 NAM NEUN 1 HYDROPOWER SOLE CO.,LTD	 LJ HYDRO CONSULTANCY	7					NAM NEUN 1 HYDROPOWER PROJECT					
		6										
		5										
		4										
		3					VICE PRESIDENT	TRAN LE MINH		POWERHOUSE		
		2						DIRECTOR	PHAM VAN TUAN		ELECTROMECHANICAL EQUIPMENT	
		1						DEPUTY D.MANAGER	NGO KIEN CUONG		ARRANGEMENT-PLAN OF THE ROOF	
		REV No:	DATE	REVISION	BRANCH D.MANAGER	VO NGUYEN NGHIA						
					CHECKED BY	DINH VAN PHI		Basic Design	05/2025	123039F-TTND-NM-04		
					DESIGNED BY	N.H.N.PHUONG		SC : A	DWG NO			

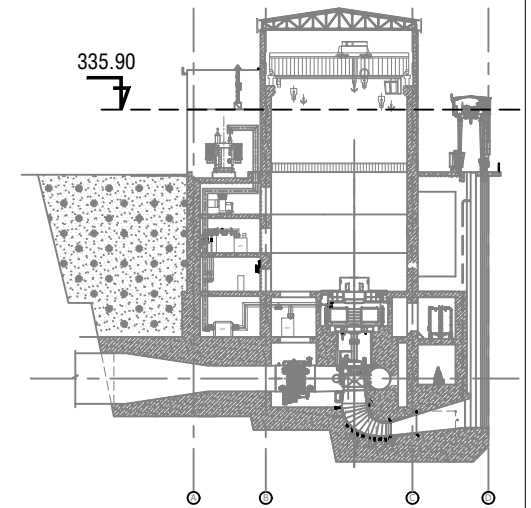
PLAN AT ELEVATION 335.90

SCALE : A

5310













KEY PLAN

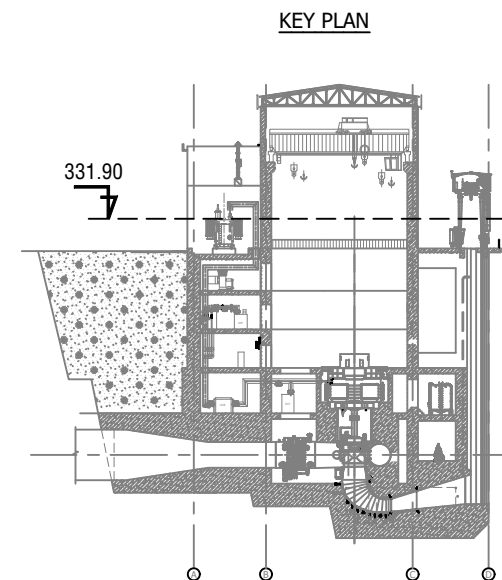


NOTE




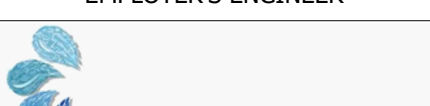






- 1/ This drawing should be read with drawings: 123039F-TTND-NM-01 to 123039F-TTND-NM-17
- 2/ All dimension are in cm
- 3/ All elevation are in m

EMPLOYER	EMPLOYER'S ENGINEER	8			 CONSTRUCTION JOINT STOCK COMPANY 47	 EVN PECC 3 POWER ENGINEERING CONSULTING JOINT STOCK COMPANY 3	NAM NEUN 1 HYDROPOWER SOLE CO.,LTD NAM NEUN 1 HYDROPOWER PROJECT				
 NAM NEUN 1 HYDROPOWER SOLE CO.,LTD	 LJ HYDRO CONSULTANCY	7					VICE PRESIDENT TRAN LE MINH 	POWERHOUSE ELECTROMECHANICAL EQUIPMENT ARRANGEMENT AT ELEVATION 335.90			
		6									
		5									
		4									
		3						DIRECTOR PHAM VAN TUAN 	Basic Design 05/2025 SC : A DWG NO 123039F-TTND-NM-05		
		2						DEPUTY D.MANAGER NGO KIEN CUONG 			
		1						BRANCH D.MANAGER VO NGUYEN NGHIA 			
		REV No:	DATE	REVISION	CHECKED BY DINH VAN PHI 						
					DESIGNED BY N.H.N.PHUONG 						

SCALE : A
5310

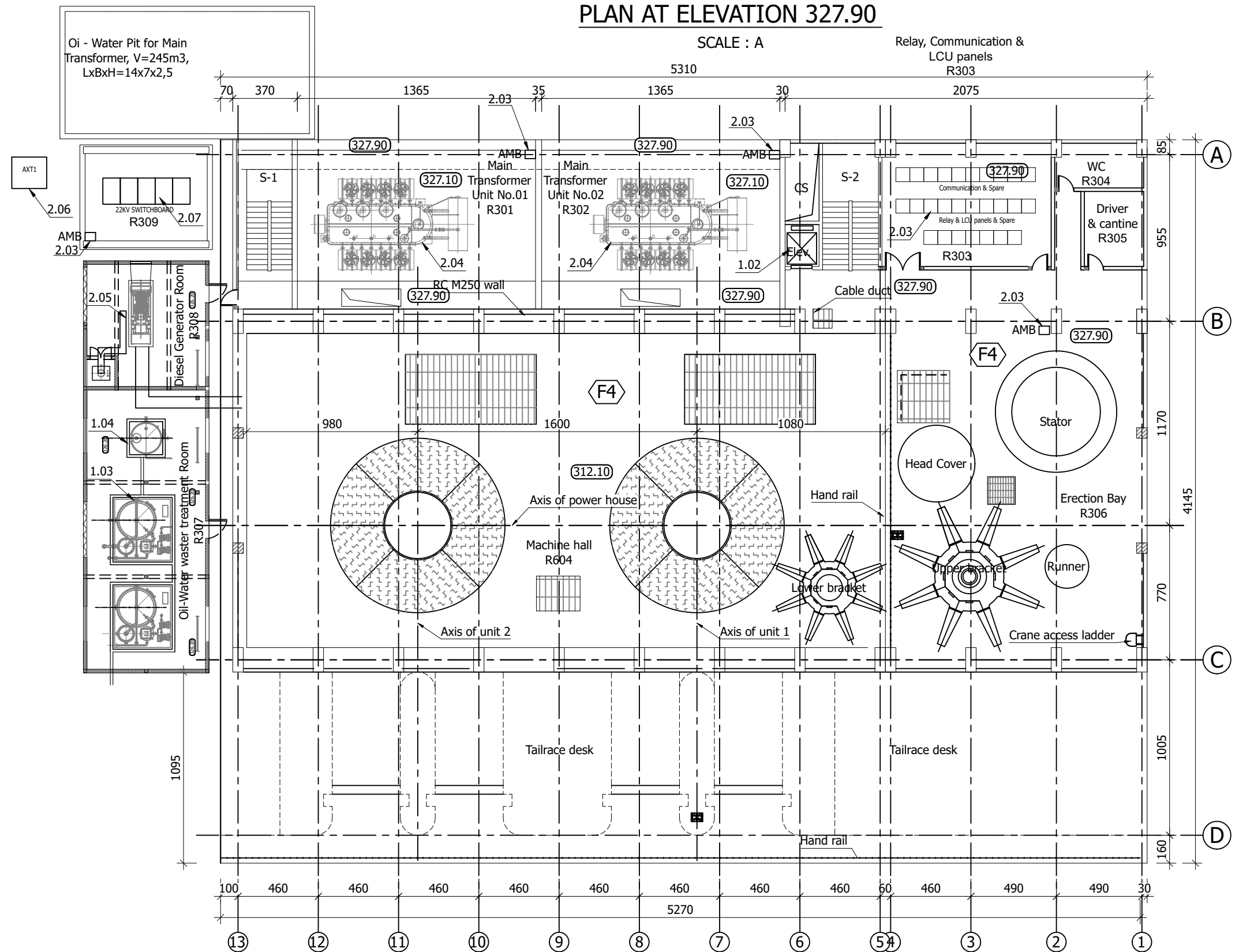


NOTE
1/ This drawing should be read with drawings:
123039F-TTND-NM-01 to 123039F-TTND-NM-17
2/ All dimension are in cm
3/ All elevation are in m











EMPLOYER	EMPLOYER'S ENGINEER	8			 CONSTRUCTION JOINT STOCK COMPANY 47	 POWER ENGINEERING CONSULTING JOINT STOCK COMPANY 3			NAM NEUN 1 HYDROPOWER SOLE CO.,LTD NAM NEUN 1 HYDROPOWER PROJECT		
 NAM NEUN 1 HYDROPOWER SOLE CO.,LTD	 LJ HYDRO CONSULTANCY	7				VICE PRESIDENT	TRAN LE MINH		POWERHOUSE ELECTROMECHANICAL EQUIPMENT ARRANGEMENT AT ELEVATION 331.90		
		6				DIRECTOR	PHAM VAN TUAN				
		5				DEPUTY D.MANAGER	NGO KIEN CUONG				
4			BRANCH D.MANAGER	VO NGUYEN NGHIA							
		3				CHECKED BY	DINH VAN PHI		Basic Design	05/2025	123039F-TTND-NM-06
		2				DESIGNED BY	N.H.N.PHUONG		SC : A	DWG NO	
		1									
		REV No:	DATE	REVISION							

PLAN AT ELEVATION 327.90

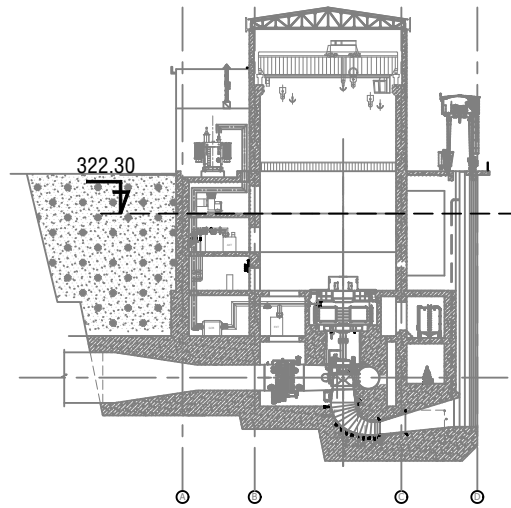
Relay, Communication &
LCU panels
R303



2/ All dimension are in cm
3/ All elevation are in m

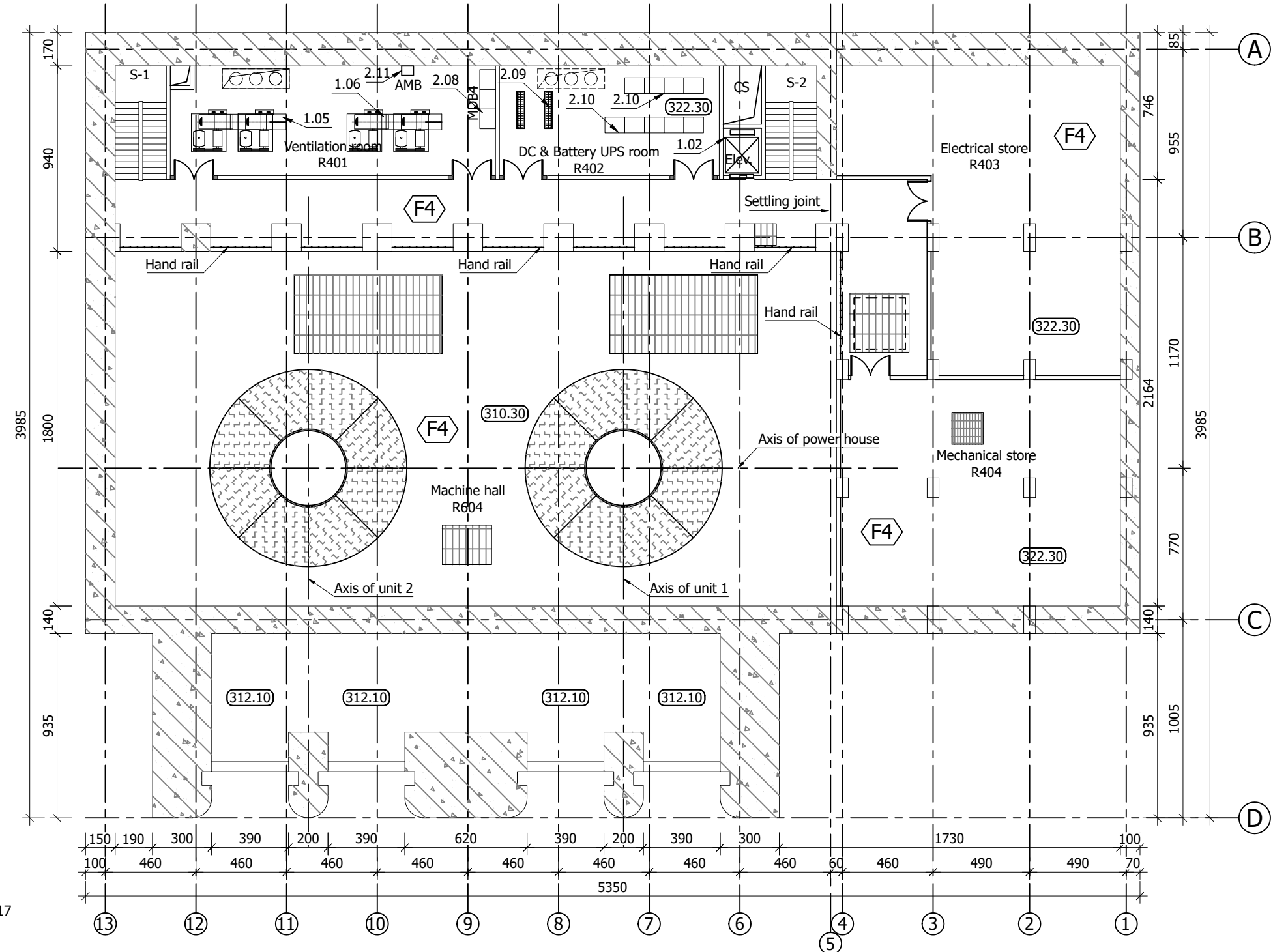
EMPLOYER	EMPLOYER'S ENGINEER	8			 CONSTRUCTION JOINT STOCK COMPANY 47	 EVN PECC3 POWER ENGINEERING CONSULTING JOINT STOCK COMPANY 3		NAM NEUN 1 HYDROPOWER SOLE CO.,LTD		
 NAM NEUN 1 HYDROPOWER SOLE CO.,LTD	 LJ HYDRO CONSULTANCY	7						NAM NEUN 1 HYDROPOWER PROJECT		
		6								
		5								
		4				VICE PRESIDENT	TRAN LE MINH		<u>POWERHOUSE</u>	
		3				DIRECTOR	PHAM VAN TUAN		ELECTROMECHANICAL EQUIPMENT ARRANGEMENT AT ELEVATION 327.90	
		2				DEPUTY D.MANAGER	NGO KIEN CUONG			
		1				BRANCH D.MANAGER	VO NGUYEN NGHIA			
		REV No:	DATE	REVISION		CHECKED BY	DINH VAN PHI		Basic Design	05/2025
					DESIGNED BY	N.H.N.PHUONG		SC : A	DWG NO	

KEY PLAN






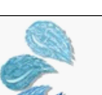






PLAN AT ELEVATION 322.30

SCALE : A

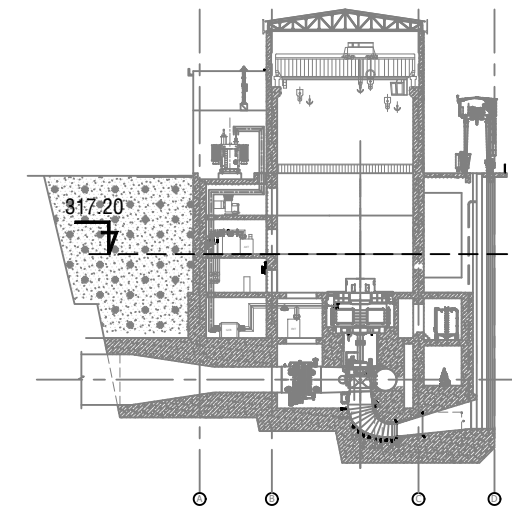


NOTE




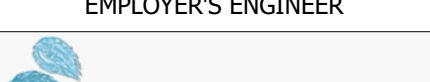






- 1/ This drawing should be read with drawings: 123039F-TTND-NM-01 to 123039F-TTND-NM-17
 2/ All dimension are in cm
 3/ All elevation are in m

EMPLOYER	EMPLOYER'S ENGINEER	8				CONSTRUCTION JOINT STOCK COMPANY 47	 EVN PECC3 POWER ENGINEERING CONSULTING JOINT STOCK COMPANY 3	NAM NEUN 1 HYDROPOWER SOLE CO.,LTD		
	 LJ HYDRO CONSULTANCY	7						NAM NEUN 1 HYDROPOWER PROJECT		
		6								
		5			VICE PRESIDENT	TRAN LE MINH		<u>POWERHOUSE</u>		
NAM NEUN 1 HYDROPOWER SOLE CO.,LTD		4			DIRECTOR	PHAM VAN TUAN		ELECTROMECHANICAL EQUIPMENT ARRANGEMENT AT ELEVATION 322.30		
		3			DEPUTY D.MANAGER	NGO KIEN CUONG				
		2			BRANCH D.MANAGER	VO NGUYEN NGHIA				
		1			CHECKED BY	DINH VAN PHI		Basic Design	05/2025	123039F-TTND-NM-08
		REV No:	DATE	REVISION	DESIGNED BY	N.H.N.PHUONG		SC : A	DWG NO	

SCALE : A

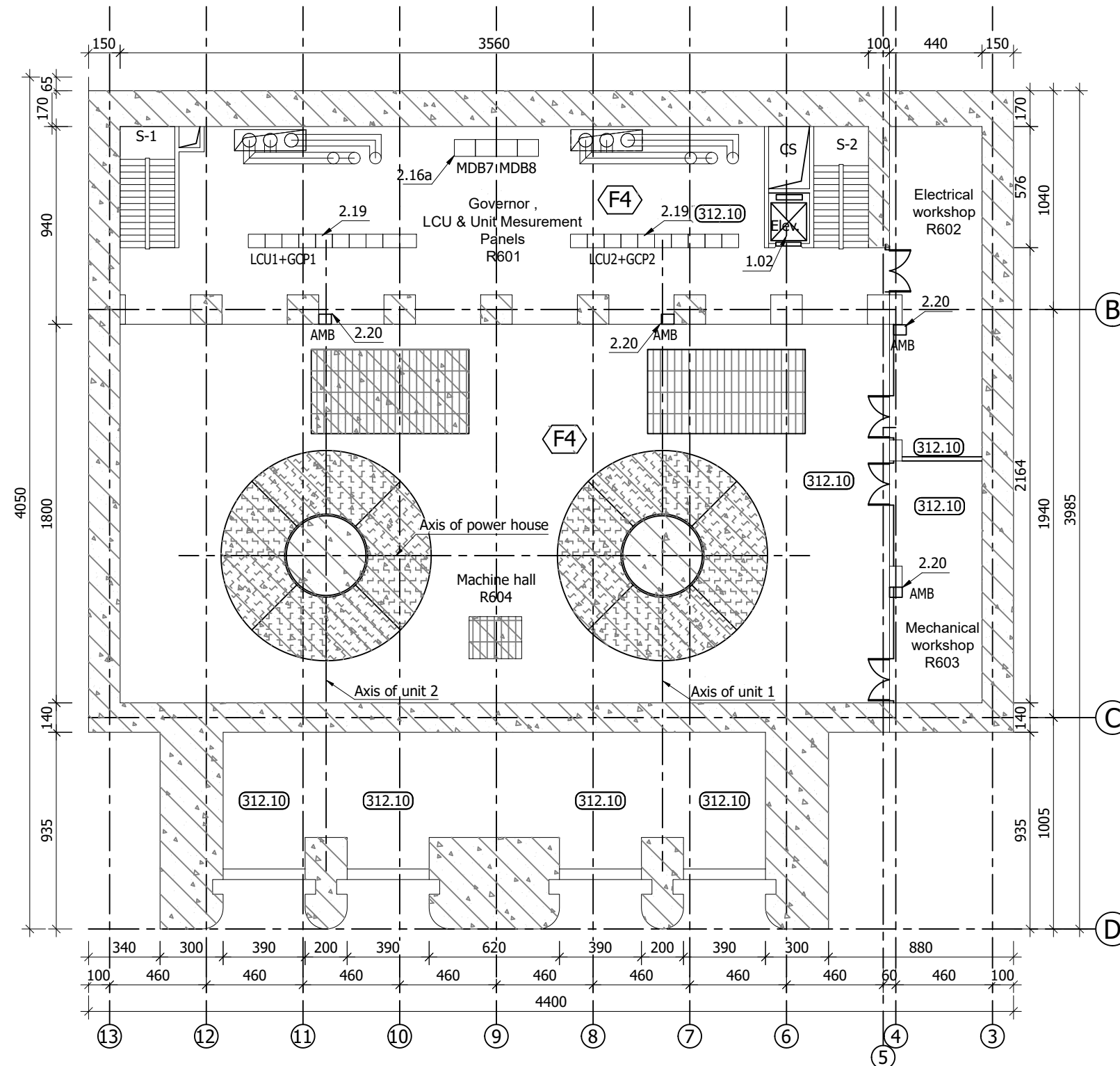


3/ All elevation are in m

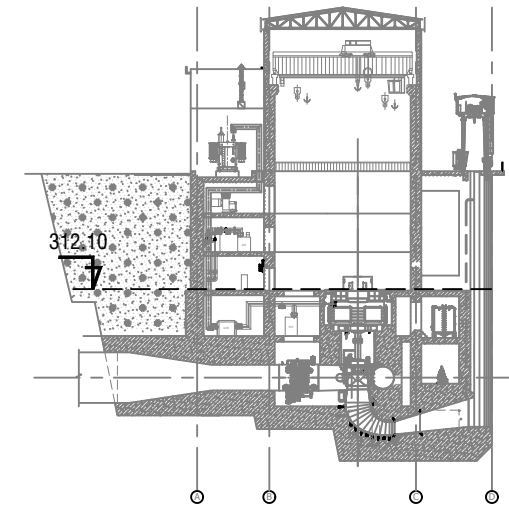
EMPLOYER	EMPLOYER'S ENGINEER	8			 CONSTRUCTION JOINT STOCK COMPANY 47	 POWER ENGINEERING CONSULTING JOINT STOCK COMPANY 3	NAM NEUN 1 HYDROPOWER SOLE CO.,LTD				
 NAM NEUN 1 HYDROPOWER SOLE CO.,LTD	 LJ HYDRO CONSULTANCY	7					NAM NEUN 1 HYDROPOWER PROJECT				
		6									
		5									
		4				VICE PRESIDENT	TRAN LE MINH		POWERHOUSE		
		3				DIRECTOR	PHAM VAN TUAN		ELECTROMECHANICAL EQUIPMENT		
		2				DEPUTY D.MANAGER	NGO KIEN CUONG		ARRANGEMENT AT ELEVATION 317.20		
		1				BRANCH D.MANAGER	VO NGUYEN NGHIA				
		REV No:	DATE	REVISION		CHECKED BY	DINH VAN PHI		Basic Design	05/2025	123039F-TTND-NM-09
					DESIGNED BY	N.H.N.PHUONG		SC : A	DWG NO		

PLAN AT ELEVATION 312.10

SCALE : A



KEY PLAN




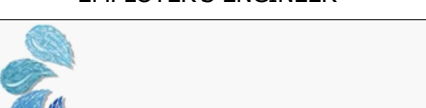








NOTE

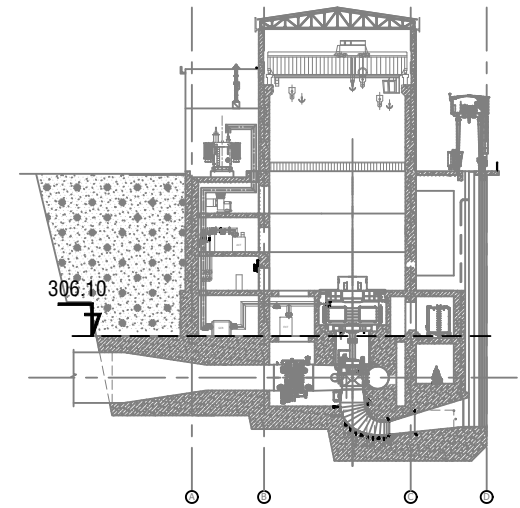
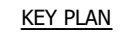
1/ This drawing should be read with drawings: 123039F-TTND-NM-01 to 123039F-TTND-NM-17

2/ All dimension are in cm






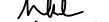




3/ All elevation are in m

EMPLOYER	EMPLOYER'S ENGINEER	8			 CONSTRUCTION JOINT STOCK COMPANY 47	 POWER ENGINEERING CONSULTING JOINT STOCK COMPANY 3	NAM NEUN 1 HYDROPOWER SOLE CO.,LTD			
 NAM NEUN 1 HYDROPOWER SOLE CO.,LTD	 LJ HYDRO CONSULTANCY	7					NAM NEUN 1 HYDROPOWER PROJECT			
		6								
		5								
		4			VICE PRESIDENT DIRECTOR DEPUTY D.MANAGER BRANCH D.MANAGER CHECKED BY DESIGNED BY	TRAN LE MINH PHAM VAN TUAN NGO KIEN CUONG VO NGUYEN NGHIA DINH VAN PHI N.H.N.PHUONG	     	POWERHOUSE		
		3						ELECTROMECHANICAL EQUIPMENT		
		2						ARRANGEMENT AT ELEVATION 312.10		
		1						Basic Design	05/2025	123039F-TTND-NM-10
		REV No:	DATE	REVISION				SC : A	DWG NO	

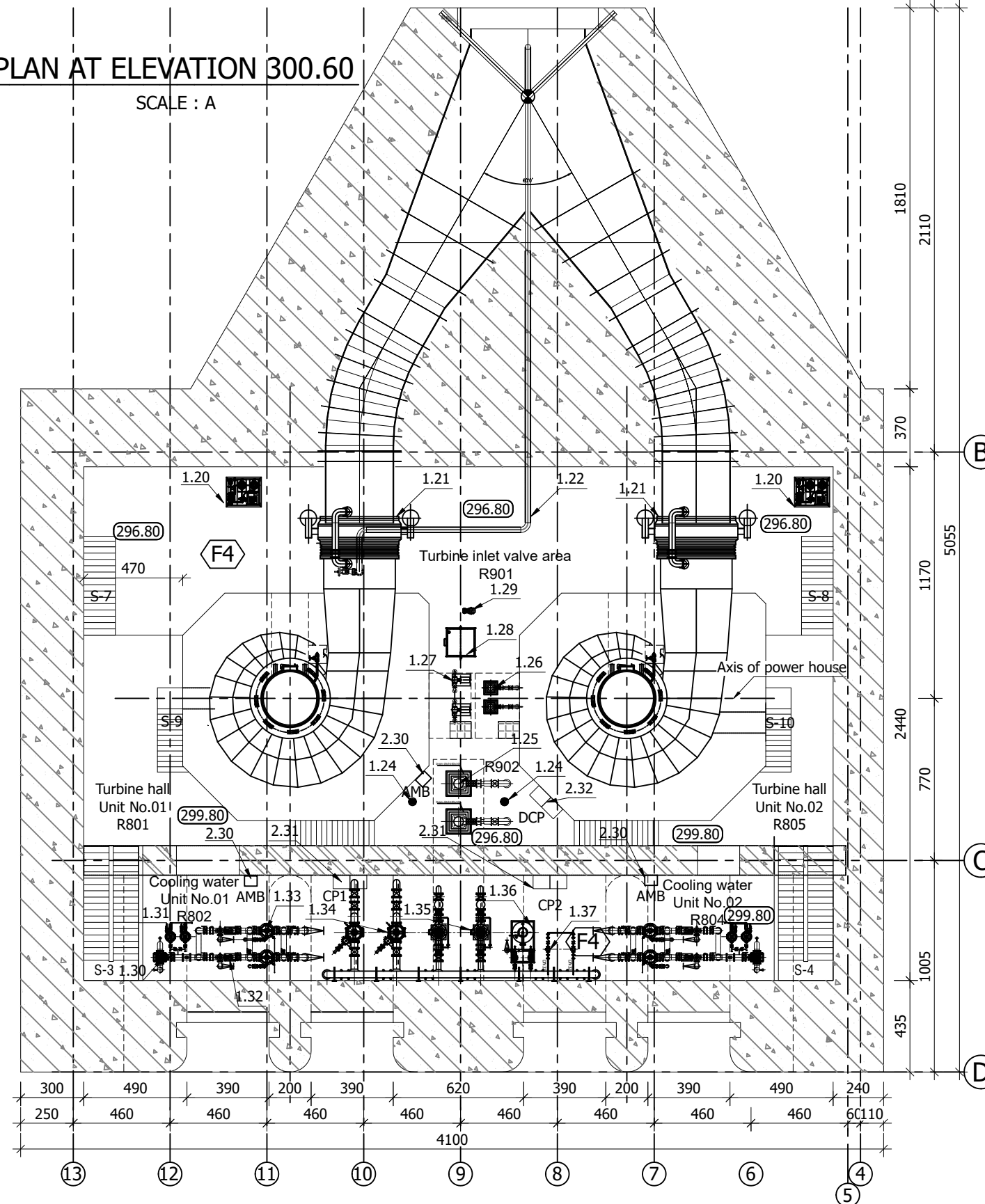
SCALE : A













3/ All elevation are in m

EMPLOYER	EMPLOYER'S ENGINEER	8			 CONSTRUCTION JOINT STOCK COMPANY 47	 EVN PECC 3 POWER ENGINEERING CONSULTING JOINT STOCK COMPANY 3	NAM NEUN 1 HYDROPOWER SOLE CO.,LTD		
 NAM NEUN 1 HYDROPOWER SOLE CO.,LTD	 LJ HYDRO CONSULTANCY	7					NAM NEUN 1 HYDROPOWER PROJECT		
		6					POWERHOUSE ELECTROMECHANICAL EQUIPMENT ARRANGEMENT AT ELEVATION 306.10		
		5							
		4			VICE PRESIDENT DIRECTOR DEPUTY D.MANAGER BRANCH D.MANAGER CHECKED BY DESIGNED BY	TRAN LE MINH PHAM VAN TUAN NGO KIEN CUONG VO NGUYEN NGHIA DINH VAN PHI N.H.N.PHUONG	     	123039F-TTND-NM-11	
		3							
		2							
		1							
		REV No:	DATE	REVISION			Basic Design	05/2025	

SCALE : A

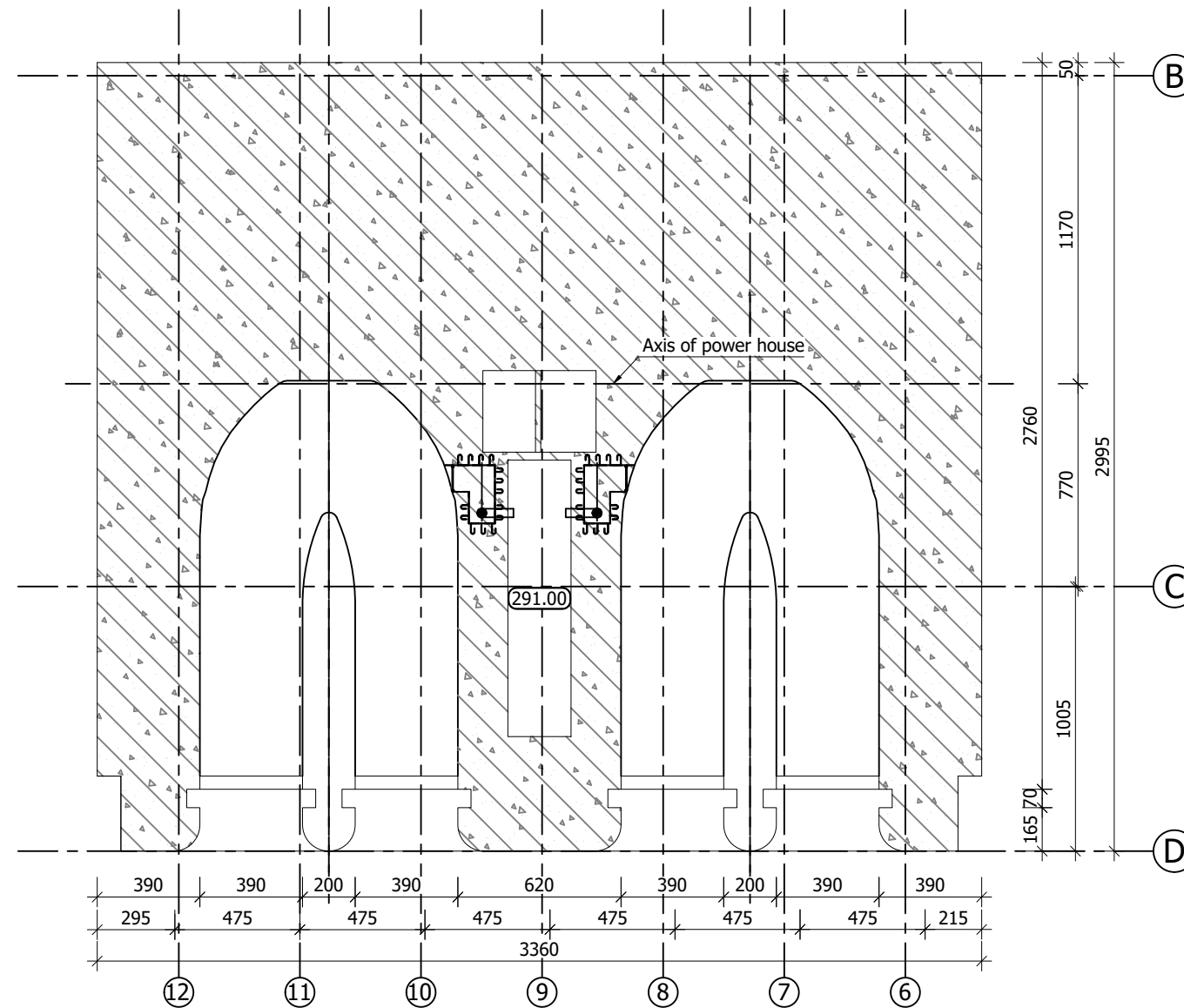


1/ This drawing should be read with drawings: 123039F-TTND-NM-01 to 123039F-TTND-NM-17
2/ All dimension are in cm
3/ All elevation are in m

EMPLOYER	EMPLOYER'S ENGINEER	8			 CONSTRUCTION JOINT STOCK COMPANY 47	 EVN PECC 3 POWER ENGINEERING CONSULTING JOINT STOCK COMPANY 3	NAM NEUN 1 HYDROPOWER SOLE CO.,LTD		
 NAM NEUN 1 HYDROPOWER SOLE CO.,LTD	 LJ HYDRO CONSULTANCY	7					NAM NEUN 1 HYDROPOWER PROJECT		
		6					POWERHOUSE		
		5					ELECTROMECHANICAL EQUIPMENT		
		4			VICE PRESIDENT DIRECTOR DEPUTY D.MANAGER BRANCH D.MANAGER CHECKED BY DESIGNED BY	TRAN LE MINH PHAM VAN TUAN NGO KIEN CUONG VO NGUYEN NGHIA DINH VAN PHI N.H.N.PHUONG	     	ARRANGEMENT AT ELEVATION 300.60	
		3				Basic Design		05/2025	123039F-TTND-NM-12
		2				SC : A		DWG NO	
		1							
		REV No:	DATE	REVISION					











This architectural section drawing illustrates the building's internal structure and its connection to the ground. The drawing shows multiple floors above ground, including a large hall with a high ceiling and a balcony. Below the ground level, there is a large underground parking area with a car parked. The drawing also shows the building's foundation and the surrounding ground, which is indicated by a hatched pattern. A dimension line on the left side of the drawing indicates a height of 294.10. The drawing is oriented with a north arrow pointing towards the top right.

SCALE : A



NOTE

- 1/ This drawing should be read with drawings: 123039F-TTND-NM-01 to 123039F-TTND-NM-17
- 2/ All dimension are in cm
- 3/ All elevation are in m

EMPLOYER	EMPLOYER'S ENGINEER	8			 CONSTRUCTION JOINT STOCK COMPANY 47	 EVN PECC3 POWER ENGINEERING CONSULTING JOINT STOCK COMPANY 3	NAM NEUN 1 HYDROPOWER SOLE CO.,LTD			
 NAM NEUN 1 HYDROPOWER SOLE CO.,LTD	 LJ HYDRO CONSULTANCY	7					NAM NEUN 1 HYDROPOWER PROJECT			
		6								
		5								
		4				VICE PRESIDENT	TRAN LE MINH		POWERHOUSE	
		3				DIRECTOR	PHAM VAN TUAN		ELECTROMECHANICAL EQUIPMENT	
		2				DEPUTY D.MANAGER	NGO KIEN CUONG		ARRANGEMENT AT ELEVATION 294.10	
		1				BRANCH D.MANAGER	VO NGUYEN NGHIA			
		REV No:	DATE	REVISION		CHECKED BY	DINH VAN PHI		Basic Design	05/2025
					DESIGNED BY	N.H.N.PHUONG		SC : A	DWG NO	

KÝ HIỆU VÀ CHÚ THÍCH/SYMBOL AND LEGEND

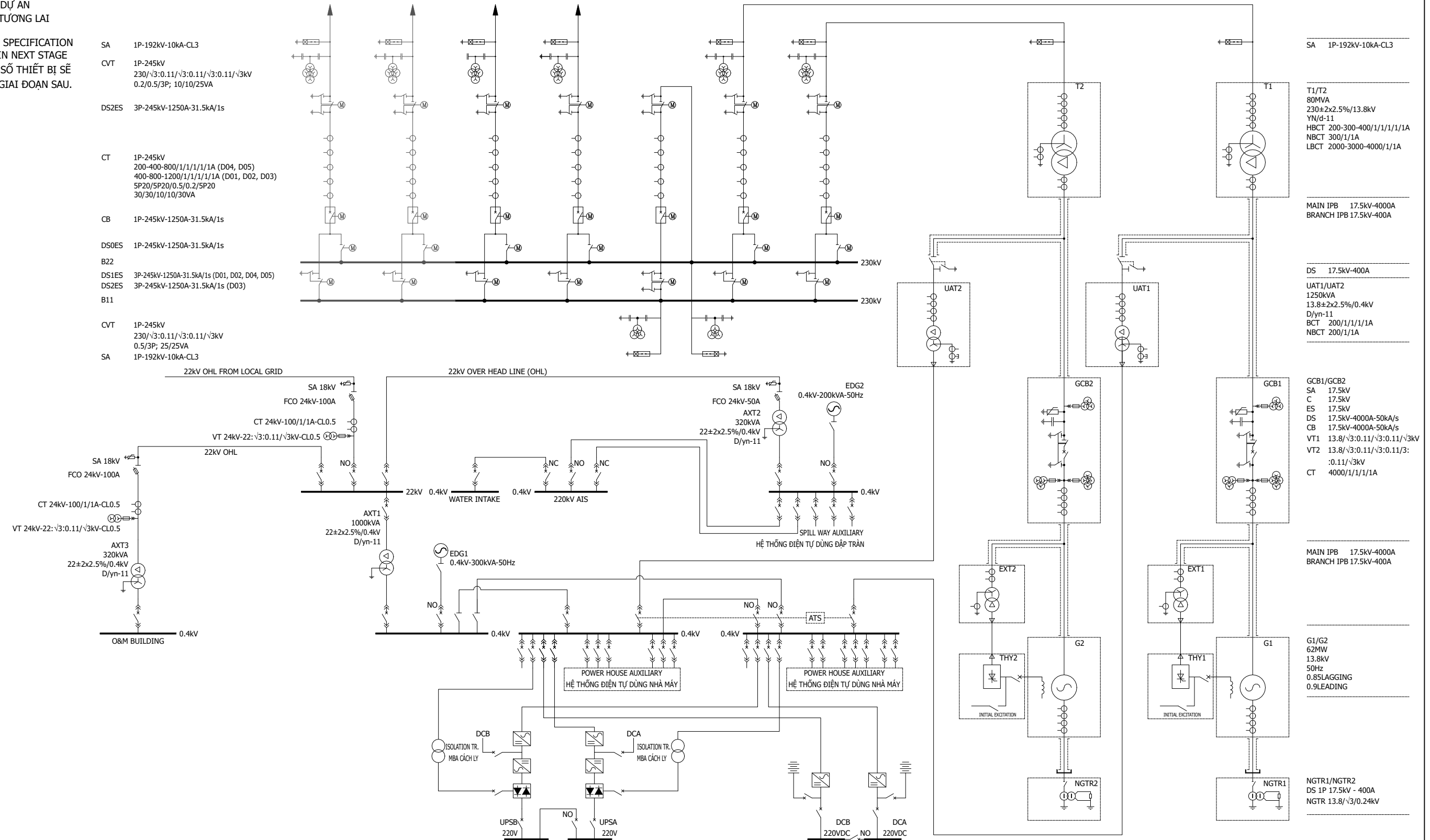
STT/NO.	KÝ HIỆU/SYMBOL	CHÚ THÍCH/LEGEND	STT/NO.	KÝ HIỆU/SYMBOL	CHÚ THÍCH/LEGEND	STT/NO.	KÝ HIỆU/SYMBOL	CHÚ THÍCH/LEGEND
001		MÁY PHÁT/GENERATOR	029		RƠ LE BẢO VỆ KHOẢNG CÁCH/KHOẢNG CÁCH CHẠM ĐẤT DISTANCE/EARTH FAULT DISTANCE PROTECTION RELAY	057		RƠ LE BẢO VỆ QUÁ TẢI NHIỆT MÁY BIẾN ÁP TRANSFORMER THERMAL OVER LOAD PROTECTION RELAY
002		BIẾN DÒNG ĐIỆN/CURRENT TRANSFORMER	030		RƠ LE BẢO VỆ QUÁ DÒNG/QUÁ DÒNG CHẠM ĐẤT CÓ HƯỚNG/DIRECTIONAL OVERCURRENT/EARTH FAULT OVERCURRENT PROTECTION RELAY	058		RƠ LE BẢO VỆ CHỐNG CHẠM ĐẤT CUỘN DÂY RÔ TO/ROTO WINDING EARTH FAULT PROTECTION RELAY
003		MÁY BIẾN ÁP MỘT PHA/1 PHASE TRANSFORMER	031		RƠ LE BẢO VỆ QUÁ DÒNG TRUNG TÌNH CẮT NHANH/THỜI GIAN NGƯỢC/INSTANTANEOUS/INVERSE TIME NEUTRAL OVERCURRENT PROTECTION RELAY	059		RƠ LE BẢO VỆ SƠ LỆCH MÁY PHÁT GENERATOR DIFFERENTIAL PROTECTION RELAY
004		THIẾT BỊ CHỈNH LƯU/RECTIFIER	032		RƠ LE BẢO VỆ QUÁ DÒNG CẮT NHANH/THỜI GIAN NGƯỢC/INSTANTANEOUS/INVERSE TIME OVERCURRENT PROTECTION RELAY	060		RƠ LE BẢO VỆ CHỐNG MẤT ĐỒNG BỘ OUT OF STEP PROTECTION RELAY
005		ỐNG DẪN DÒNG CÁCH ĐIỆN TỪNG PHA ISOLATED PHASE BUSDUCT	033		RƠ LE BẢO VỆ QUÁ ÁP/KÉM ÁP OVER/UNDER VOLTAGE PROTECTION RELAY	061		RƠ LE BẢO VỆ MẤT KÍCH TỬ LOSS OF FIELD PROTECTION RELAY
006		NỐI ĐẤT/EARTHING	034		RƠ LE TỰ ĐỘNG ĐÓNG LẬP LẠI AUTO RECLOSER RELAY	062		RƠ LE BẢO VỆ CHỐNG DÒNG CÔNG SUẤT NGƯỢC REVERSE POWER PROTECTION RELAY
007		CUỘN DÂY RÔ TO/ROTO WINDING	035		RƠ LE NHẬN THÔNG TIN PHỐI HỢP BẢO VỆ SIGNAL RECEIVING RELAY IN PROTECTION COORDINATION	063		RƠ LE BẢO VỆ QUÁ TỪ THÔNG MÁY PHÁT GENERATOR OVERFLUXING PROTECTION RELAY
008		TỤ ĐIỆN/CAPACITOR	036		THIẾT BỊ GHI SỰ CỐ/ĐỊNH VỊ SỰ CỐ FAULT RECORD/FAULT LOCATION DEVICE	064		RƠ LE BẢO VỆ TẦN SỐ CAO/THẤP OVER/UNDER FREQUENCY PROTECTION RELAY
009		CHỐNG SÉT VAN/SURGE ARRESTER	037		CHỐNG ĐÓNG MÁY CẮT VÀO ĐIỂM SỰ CỐ PREVENT TO CLOSE CIRCUIT BREAKER IN CASE OF EXIST FAULT	065		RƠ LE BẢO VỆ ĐỒNG ĐIỆN TỔ MÁY KHI CHỨA KẾT NỐI LƯỚI ĐIỆN/INADVERTENT GENERATOR ENERGIZING PROTECTION RELAY
010		BIẾN ĐIỆN ÁP BỐN CUỘN DÂY FOUR-WINDING VOLTAGE TRANSFORMER	038		RƠ LE BẢO VỆ SƠ LỆCH ĐƯỜNG DÂY LINE DIFFERENTIAL PROTECTION RELAY	066		RƠ LE BẢO VỆ QUÁ NHIỆT DO TĂNG TẢI VÀ QUÁ TẢI STATO THERMAL PROTECTION FOR INCREASE LOAD AND STATOR OVERLOAD
011		DAO CÁCH LY/DISCONNECTION SWITCH	039		RƠ LE BÀN VỆ CHỐNG HƯ HỒNG MÁY CẮT BREAKER FAILURE PROTECTION RELAY	067		RƠ LE BẢO VỆ DÒNG THỨ TỰ NGHỊCH, MẤT CÂN BẰNG TÁ/NEGATIVE PHASE SEQUENCE, LOAD UNBALANCE
012		MÁY CẮT/CIRCUIT BREAKER	040		RƠ LE BẢO VỆ CHỐNG DAO ĐỘNG CÔNG SUẤT POWER FLUCTUATION PREVENTING PROTECTION RELAY	068		RƠ LE BẢO VỆ CHẠM ĐẤT 95% STATO 95% STATOR EARTH FAULT PROTECTION RELAY
013		CUỘN CẢM/INDUCTOR COIL	041		RƠ LE BẢO VỆ CHỐNG ĐÓNG MÁY CẮT VÀO ĐIỂM SỰ CỐ PREVENT TO CLOSE CIRCUIT BREAKER INTO FAULT LOCATION PROTECTION	069		RƠ LE BẢO VỆ CHẠM ĐẤT 100% STATO 100% STATOR EARTH FAULT PROTECTION RELAY
014		THIẾT BỊ BIẾN ĐỔI DC/AC DC/AC CONVERTER	042		RƠ LE BẢO VỆ CÂN BẰNG ĐIỆN ÁP VOLTAGE BALANCE PROTECTION RELAY	070		RƠ LE BẢO VỆ KHOẢNG CÁCH MÁY PHÁT GENERATOR DISTANCE PROTECTION RELAY
015		THIẾT BỊ BIẾN ĐỔI AC/DC AC/DC CONVERTER	043		RƠ LE KIỂM TRA HÒA ĐỒNG BỘ SYNCHRONIZATION CHECK RELAY	071		RƠ LE BẢO VỆ DÒNG ĐIỆN TRỤC MÁY PHÁT GENERATOR SHAFT CURRENT PROTECTION RELAY
016		ĐIỆN TRỞ NỐI ĐẤT/EARTHING RESISTOR	044		THIẾT BỊ BIẾN ĐỔI QUANG/ĐIỆN OPTICAL/ELECTRICAL CONVERTER	072		RƠ LE BẢO VỆ CHẠM ĐẤT ROTO ROTOR EARTH FAULT PROTECTION RELAY
017		MÁY BIẾN ÁP BA CUỘN DÂY THREE-WINDING POWER TRANSFORMER	045		ROE LE KHÓA/LOCK OUT RELAY	073		RƠ LE BẢO VỆ QUÁ DÒNG CẮT CHẬM CÓ HẸM ĐIỆN ÁP/VOLTAGE RESTRAINED TIME OVERCURRENT PROTECTION RELAY
018		MÁY BIẾN ÁP HAI CUỘN DÂY TWO-WINDING POWER TRANSFORMER	046		RƠ LE GIÁM SÁT MẠCH CẮT TRIP CIRCUIT SUPERVISION RELAY	074		RƠ LE BẢO VỆ SỰ CỐ TRONG MÁY PHÁT GENERATOR INTERNAL FAULT PROTECTION RELAY
019		BIẾN ĐIỆN ÁP KIỂU TỤ BỐN CUỘN DÂY FOUR-WINDING CAPACITOR VOLTAGE TRANSFORMER	047		RƠ LE NHIỆT ĐỘ DẦU OIL TEMPERATURE RELAY	075		THIẾT BỊ TỰ ĐỘNG ĐIỀU CHỈNH ĐIỆN ÁP VÀ ỔN ĐỊNH CÔNG SUẤT/AUTO VOLTAGE REGULATION AND POWER SWING STABILITY
020		ĐƯỜNG BAO THIẾT BỊ/HỆ THỐNG BOUNDARY OF EQUIPMENT/SYSTEM	048		RƠ LE NHIỆT ĐỘ CUỘN DÂY WINDING TEMPERATURE TRIP RELAY	076		THIẾT BỊ ĐIỀU KHIỂN THỦY LỰC ELECTRICAL HYDRAULIC CONTROL
021		CÔNG TƠ ĐIỆN NĂNG HỮU CÔNG/VÔ CÔNG HAI CHIỀU TWO-DIRECTION ACTIVE, REACTIVE ELECTRIC ENERGY METER	049		KHÓA CHỌN MẠCH ÁP ĐO LƯỜNG MEASUREMENT VOLTAGE SELECT	077		MÁY PHÁT TÍN HIỆU TỐC ĐỘ SPEED SIGNAL GENERATOR
022		THIẾT BỊ CHUYỂN ĐỔI NGUỒN TỰ ĐỘNG AUTO TRANSFER SWITCH	050		KHÓA CHỌN MẠCH ÁP BẢO VỆ PROTECTION VOLTAGE SELECT	078		
023		ẮC QUY/BATTERY	051		THIẾT BỊ ĐIỀU KHIỂN MỨC NGẮN VÀ RƠ LE KIỂM TRA HÒA ĐỒNG BỘ/BAY CONTROL UNIT AND SYNCHRONIZATION CHECK RELAY	079		
024		MÁY CẮT KÉO RA ĐƯỢC WITHDRAW CIRCUIT BREAKER	052		RƠ LE BẢO VỆ SƠ LỆCH THANH CẢI BUSBAR DIFFERENTIAL PROTECTION RELAY	080		
025		KHỚT ĐỘNG TỬ CÓ CẦU CHỈ VÀ RƠ LE NHIỆT CONTACTOR WITH FUSE AND THERMAL RELAY	053		RƠ LE BẢO VỆ ÁP SUẤT DẦU OIL PRESSURE PROTECTION RELAY	081		
026		ĐỘNG CƠ/MOTOR	054		RƠ LE CẢNH BÁO MỨC DẦU OIL LEVEL ALARM RELAY	082		
027		MÁY BIẾN ÁP HAI CUỘN DÂY TWO-WINDING POWER TRANSFORMER	055		RƠ LE BẢO VỆ HƠI BUCHHOLZ PROTECTION RELAY	083		
028		MÁY BIẾN ÁP CÁCH LY/ISOLATED TRANSFORMER	056		RƠ LE BẢO VỆ SƠ LỆCH MÁY BIẾN ÁP TRANSFORMER DIFFERENTIAL PROTECTION RELAY	084		











EMPLOYER	EMPLOYER'S ENGINEER	8			 CONSTRUCTION JOINT STOCK COMPANY 47	 POWER ENGINEERING CONSULTING JOINT STOCK COMPANY 3	NAM NEUN 1 HYDROPOWER SOLE CO.,LTD NAM NEUN 1 HYDROPOWER PROJECT		
 NAM NEUN 1 HYDROPOWER SOLE CO.,LTD	 LJ HYDRO CONSULTANCY	7					VICE PRESIDENT	TRAN LE MINH	
		6					DIRECTOR	PHAM VAN TUAN	
		5					DEPUTY D.MANAGER	NGO KIEN CUONG	
		4					BRANCH D.MANAGER	VO XUAN HAO	
		3					CHECKED BY	TRAN THANH LUONG	
		2					DESIGNED BY	VO XUAN HAO	
		1							
		REV No:	DATE	REVISION			BD	04/2025	123039F-TTND-NM.D.01
							SC :	SHEET: 1/1	

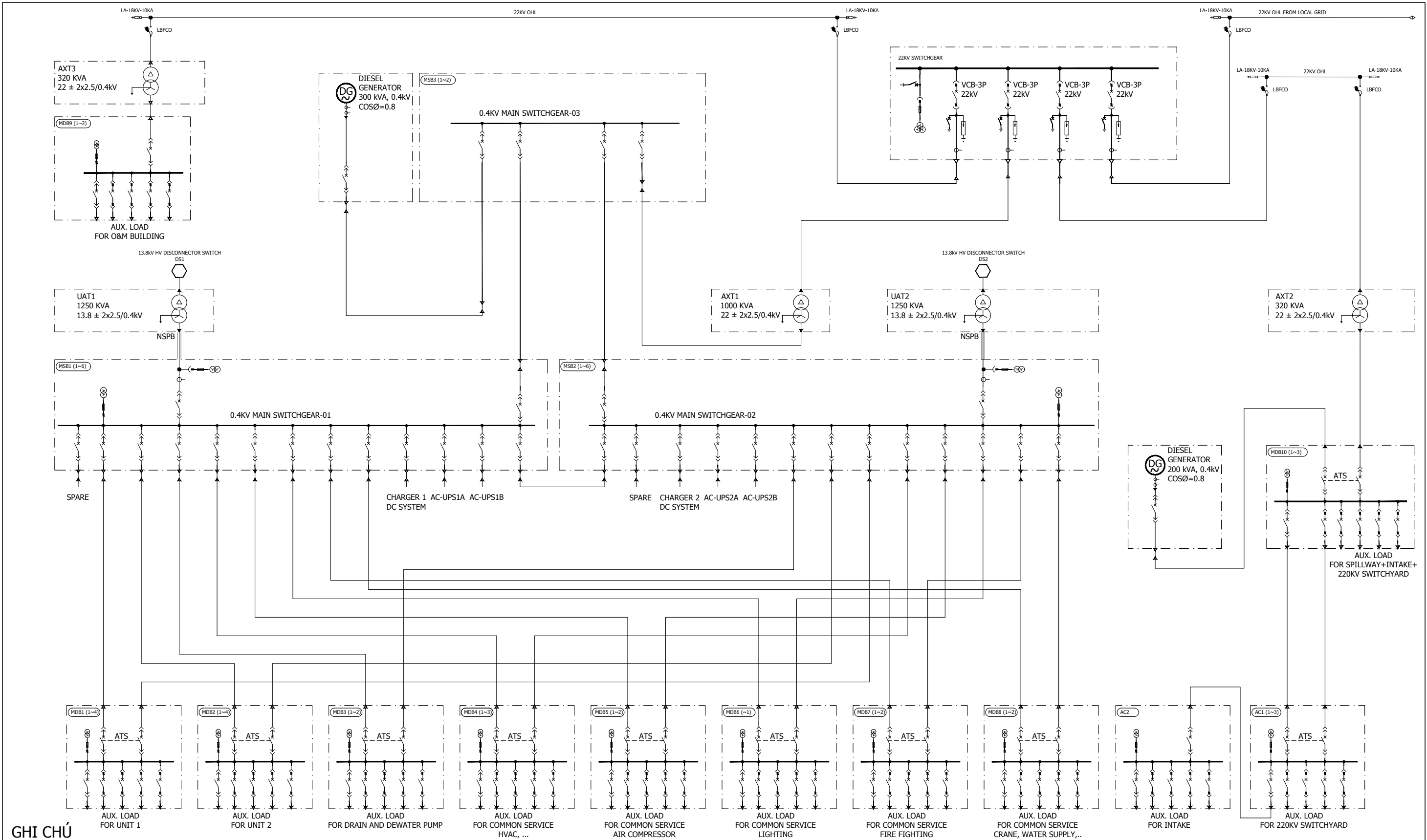
SCOPE OF PROJECT
PHẠM VI DỰ ÁN
FUTURE/TƯƠNG LAI

CONFIGURATION AND SPECIFICATION
WILL BE FINALIZED IN NEXT STAGE
CẤU HÌNH VÀ THÔNG SỐ THIẾT BỊ SẼ
ĐƯỢC CHUẨN XÁC Ở GIAI ĐOẠN SAU.

SA	1P-192kV-10kA-CL3
CVT	1P-245kV 230/√3:0.11/√3:0.11/√3:0.11/√3kV 0.2/0.5/3P; 10/10/25VA
DS2ES	3P-245kV-1250A-31.5kA/1s
CT	1P-245kV 200-400-800/1/1/1/1A (D04, D05) 400-800-1200/1/1/1/1A (D01, D02, D03) 5P20/5P20/0.5/0.2/5P20 30/30/10/10/30VA
CB	1P-245kV-1250A-31.5kA/1s
DS0ES	1P-245kV-1250A-31.5kA/1s
B22	
DS1ES	3P-245kV-1250A-31.5kA/1s (D01, D02, D04, D05)
DS2ES	3P-245kV-1250A-31.5kA/1s (D03)
B11	
CVT	1P-245kV 230/√3:0.11/√3:0.11/√3kV 0.5/3P; 25/25VA
SA	1P-192kV-10kA-CL3




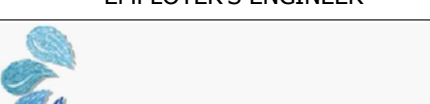








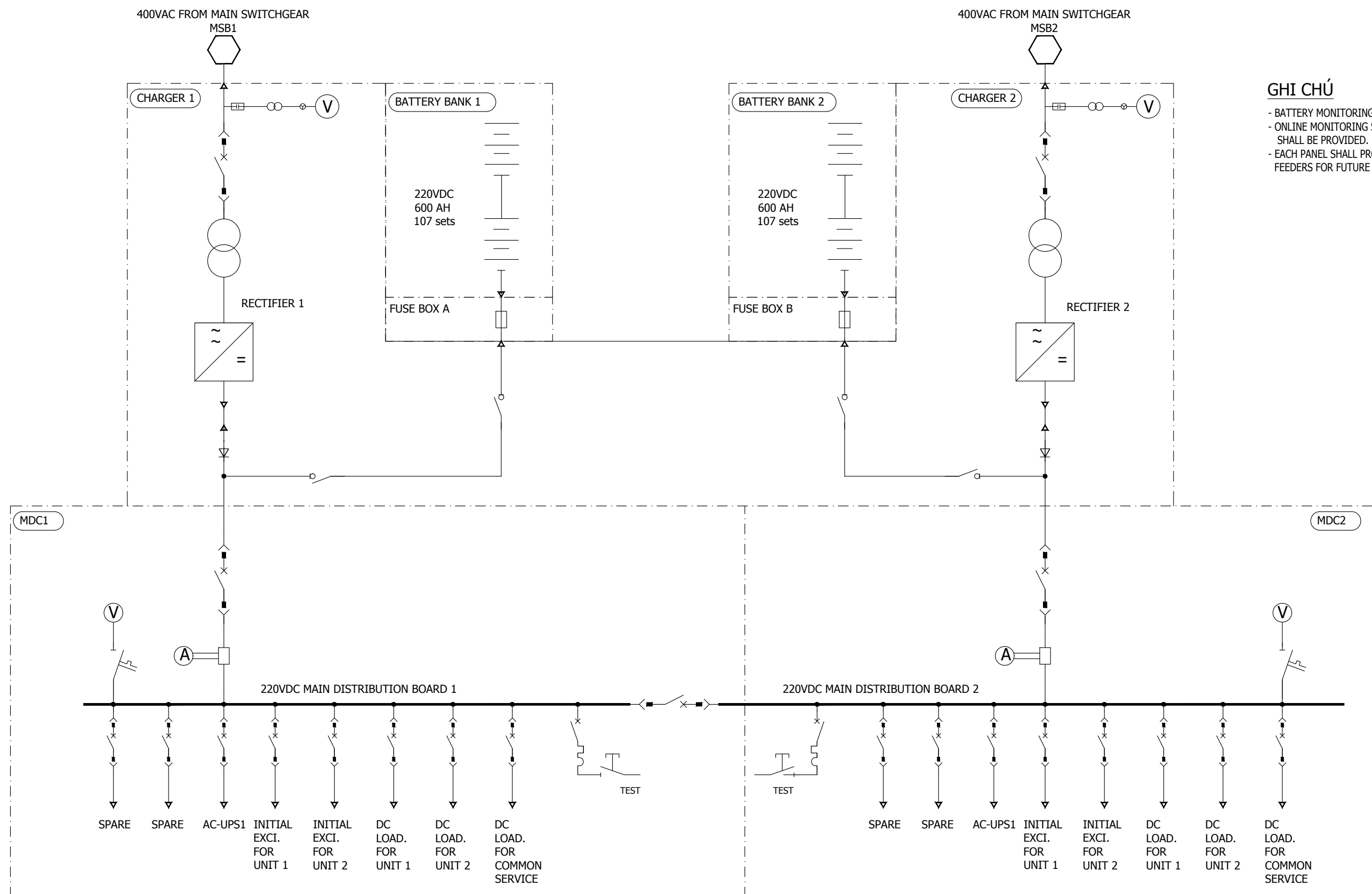
EMPLOYER	EMPLOYER'S ENGINEER	8			 CONSTRUCTION JOINT STOCK COMPANY 47	 EVN PECC3 POWER ENGINEERING CONSULTING JOINT STOCK COMPANY 3			NAM NEUN 1 HYDROPOWER SOLE CO.,LTD NAM NEUN 1 HYDROPOWER PROJECT			
 NAM NEUN 1 HYDROPOWER SOLE CO.,LTD	 LJ HYDRO CONSULTANCY	7				VICE PRESIDENT	TRAN LE MINH		KEY SINGLE LINE DIAGRAM			
		6					DIRECTOR	PHAM VAN TUAN				
		5					DEPUTY D.MANAGER	NGO KIEN CUONG				
		4			BRANCH D.MANAGER		VO XUAN HAO					
		3			CHECKED BY	TRAN THANH LUONG		BD	04/2025	123039F-TTND-NM.D.03		
		2			DESIGNED BY	VO XUAN HAO		SC :	SHEET: 1/1			
		1										
		REV No:	DATE	REVISION								












GHI CHÚ

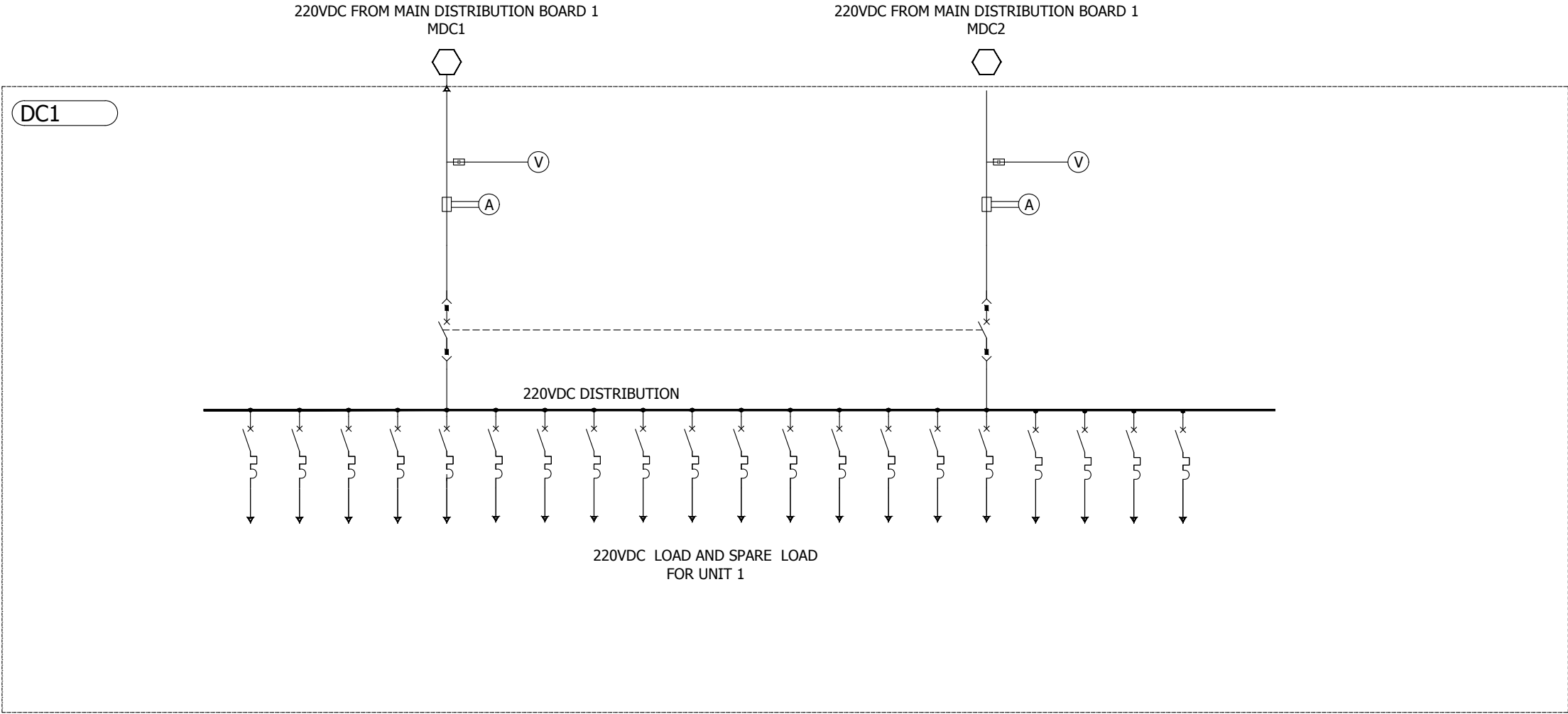
- EACH PANEL SHALL PROVIDE AT LEAST 20% SPARE FEEDERS FOR FUTURE

EMPLOYER		EMPLOYER'S ENGINEER		 CONSTRUCTION JOINT STOCK COMPANY 47	 EVN PECC 3 POWER ENGINEERING CONSULTING JOINT STOCK COMPANY 3			NAM NEUN 1 HYDROPOWER SOLE CO.,LTD		
 NAM NEUN 1 HYDROPOWER SOLE CO.,LTD		 LJ HYDRO CONSULTANCY			<div>VICE PRESIDENT TRAN LE MINH </div> <div>DIRECTOR PHAM VAN TUAN </div> <div>DEPUTY D.MANAGER NGO KIEN CUONG </div> <div>BRANCH D.MANAGER VO XUAN HAO </div> <div>CHECKED BY VO XUAN HAO </div> <div>DESIGNED BY TRAN THANH LUONG </div>			NAM NEUN 1 HYDROPOWER PROJECT		
								SINGLE LINE DIAGRAM FOR AC AUXILIARY SYSTEM		
					BD 04/2025 123039F-TTND-NM.D.04					
		REV No: DATE REVISION			SC : SHEET: 1/1					












- GHI CHÚ**
- BATTERY MONITORING SYSTEM SHALL BE PROVIDED.
 - ONLINE MONITORING SYSTEM FOR DC EARTH FAULT SHALL BE PROVIDED.
 - EACH PANEL SHALL PROVIDE AT LEAST 20% SPARE FEEDERS FOR FUTURE

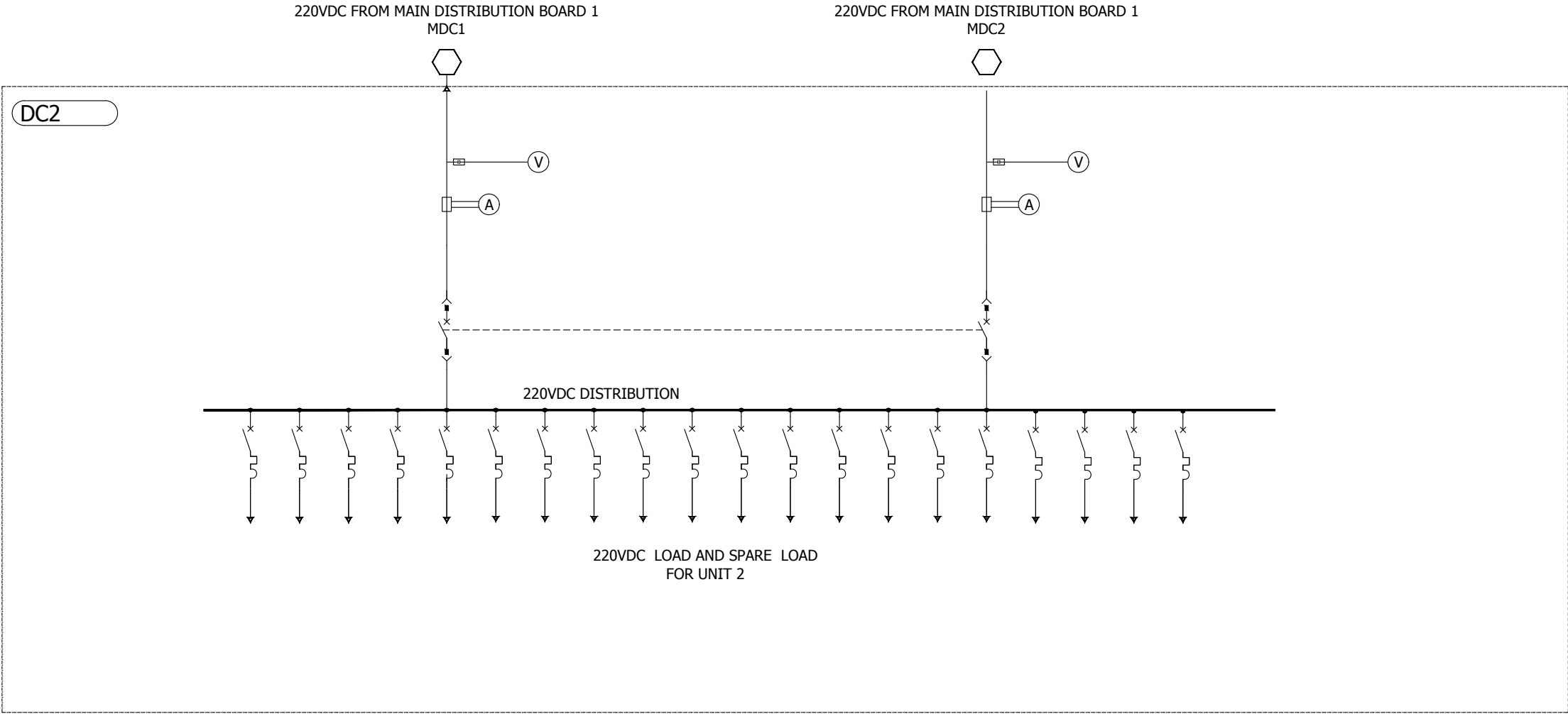
EMPLOYER		EMPLOYER'S ENGINEER		<div></div> <div>CONSTRUCTION JOINT STOCK COMPANY47</div>		<div></div> <div>EVN PECC3 POWER ENGINEERING CONSULTING JOINT STOCK COMPANY 3</div>		NAM NEUN 1 HYDROPOWER SOLE CO.,LTD			
<div></div> <div>NAM NEUN 1 HYDROPOWER SOLE CO.,LTD</div>		<div></div> <div>LJ HYDRO CONSULTANCY</div>						NAM NEUN 1 HYDROPOWER PROJECT			
								SINGLE LINE DIAGRAM FOR DC AUXILIARY SYSTEM			
				8			VICE PRESIDENT	TRAN LE MINH		BD04/2025123039F-TTND-NM.D.05	
				7			DIRECTOR	PHAM VAN TUAN			
				6			DEPUTY D.MANAGER	NGO KIEN CUONG			
				5			BRANCH D.MANAGER	VO XUAN HAO			
				4			CHECKED BY	VO XUAN HAO			
				3			DESIGNED BY	TRAN THANH LUONG		SC :	SHEET: 1/4
				2							
				1							
				REV No:	DATE	REVISION					



GHI CHÚ

- BATTERY MONITORING SYSTEM SHALL BE PROVIDED.
- ONLINE MONITORING SYSTEM FOR DC EARTH FAULT SHALL BE PROVIDED.
- EACH PANEL SHALL PROVIDE AT LEAST 20% SPARE FEEDERS FOR FUTURE

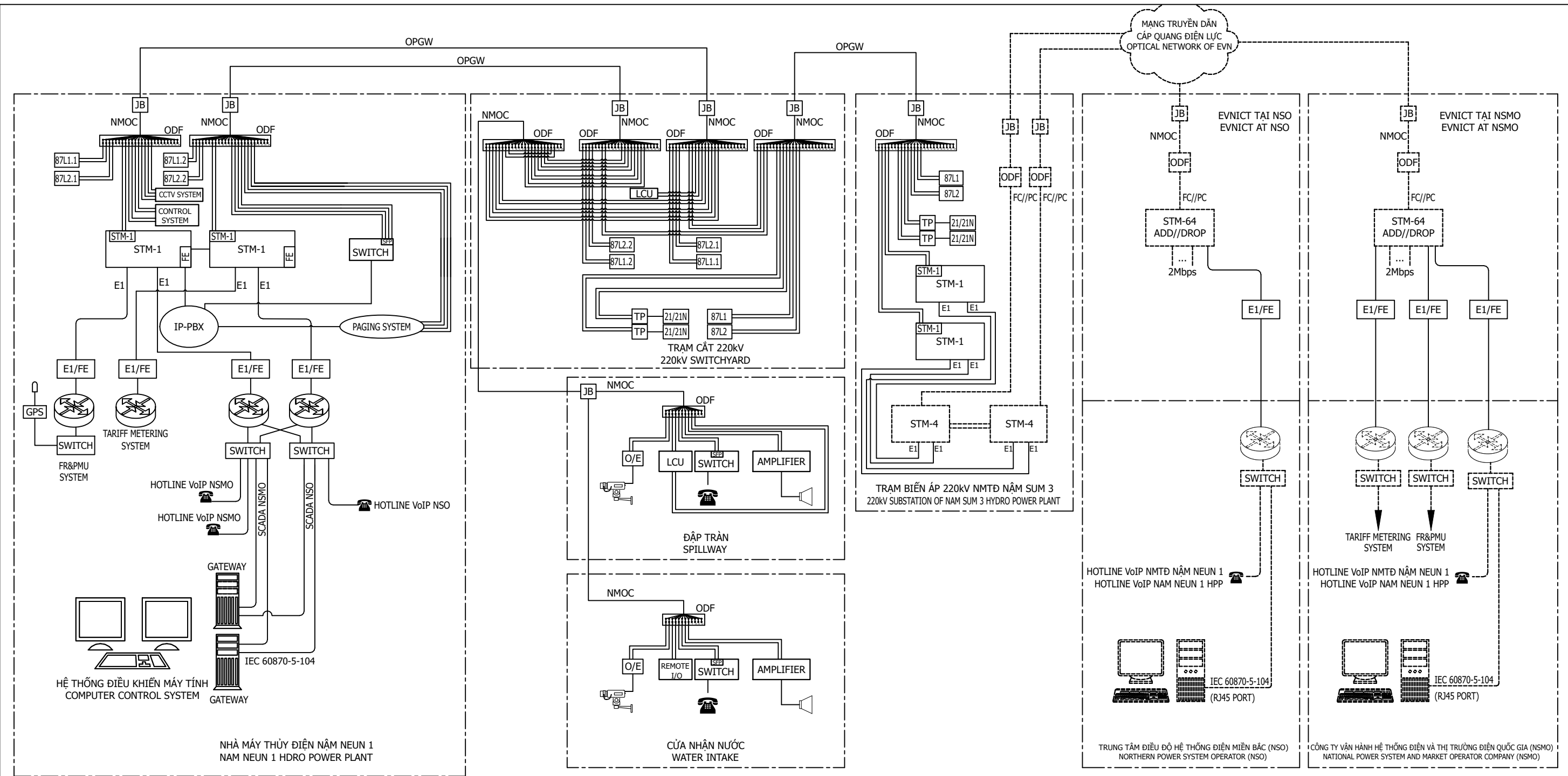
EMPLOYER		EMPLOYER'S ENGINEER		<div></div> <div>CONSTRUCTION JOINT STOCK COMPANY47</div>	<div>EVN PECC3</div> <div>POWER ENGINEERING CONSULTING JOINT STOCK COMPANY 3</div>		NAM NEUN 1 HYDROPOWER SOLE CO.,LTD			
<div></div> <div>NAM NEUN 1 HYDROPOWER SOLE CO.,LTD</div>		<div></div> <div>LJ HYDRO CONSULTANCY</div>					NAM NEUN 1 HYDROPOWER PROJECT			
					VICE PRESIDENT		TRAN LE MINH		SINGLE LINE DIAGRAM FOR DC AUXILIARY SYSTEM	
					DIRECTOR		PHAM VAN TUAN			
					DEPUTY D.MANAGER		NGO KIEN CUONG			
					BRANCH D.MANAGER		VO XUAN HAO			
					CHECKED BY		VO XUAN HAO			
					DESIGNED BY		TRAN THANH LUONG		BD	04/2025
							SC :	SHEET: 2/4		
REV No:		DATE	REVISION							












GHI CHÚ

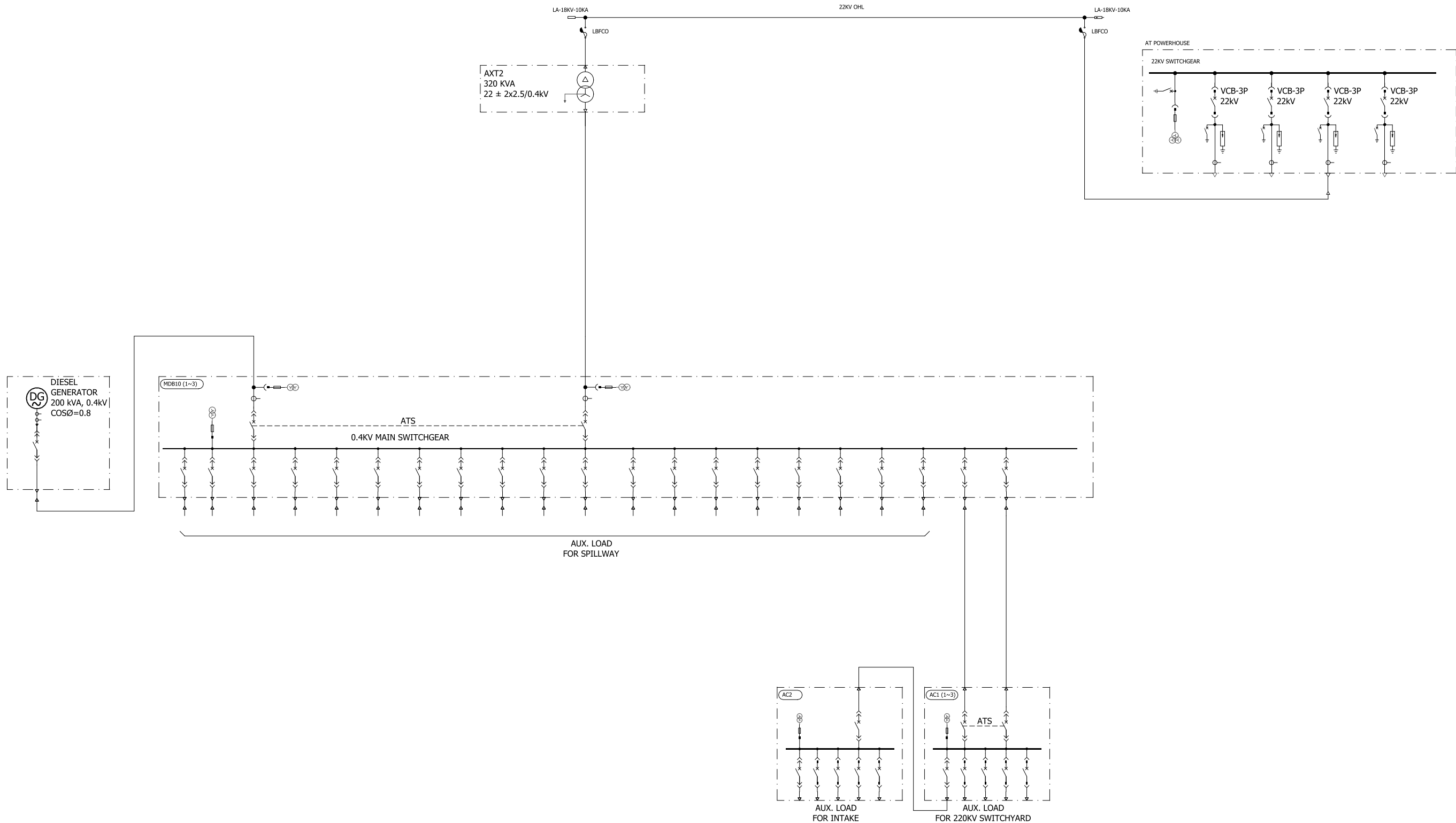
- BATTERY MONITORING SYSTEM SHALL BE PROVIDED.
- ONLINE MONITORING SYSTEM FOR DC EARTH FAULT SHALL BE PROVIDED.
- EACH PANEL SHALL PROVIDE AT LEAST 20% SPARE FEEDERS FOR FUTURE










EMPLOYER	EMPLOYER'S ENGINEER	8					NAM NEUN 1 HYDROPOWER SOLE CO.,LTD		
		7					NAM NEUN 1 HYDROPOWER PROJECT		
NAM NEUN 1 HYDROPOWER SOLE CO.,LTD	LJ HYDRO CONSULTANCY	6			CONSTRUCTION JOINT STOCK COMPANY47	VICE PRESIDENT	TRAN LE MINH		SINGLE LINE DIAGRAM FOR DC AUXILIARY SYSTEM
		5					PHAM VAN TUAN		
		4					NGO KIEN CUONG		
		3					VO XUAN HAO		
		2					VO XUAN HAO		
		1				CHECKED BY	VO XUAN HAO		BD
		REV No:	DATE	REVISION		DESIGNED BY	TRAN THANH LUONG		
						SC :	04/2025	SHEET: 3/4	123039F-TTND-NM.D.05



- GHI CHÚ/LEGEND:
- KHÔNG THUỘC DỰ ÁN
OUT OF SCOPE OF PROJECT
 - PHẠM VI DỰ ÁN
SCOPE OF PROJECT
 - ODF HỘ PHÂN PHỐI SỢI QUANG
OPTICAL DISTRIBUTION FRAME
 - JB HỘ NỐI CÁP QUANG
JUNCTION BOX
 - FC/PC DÂY NHẢY QUANG
FIBER OPTIC PATH CORD
 - ROUTER+FIREWALL
 - TP BỘ TRUYỀN CẮT XA
TELEPROTECTION
 - E1/FE BỘ CHUYỂN ĐỔI E1-FE
E1-FE CONVERTER
 - O/E BỘ CHUYỂN ĐỔI QUANG ĐIỆN
OPTICAL - ELECTRICAL CONVERTER

EMPLOYER	EMPLOYER'S ENGINEER	8			 CONSTRUCTION JOINT STOCK COMPANY 47	 POWER ENGINEERING CONSULTING JOINT STOCK COMPANY 3	NAM NEUN 1 HYDROPOWER SOLE CO.,LTD		
 NAM NEUN 1 HYDROPOWER SOLE CO.,LTD	 LJ HYDRO CONSULTANCY	7					NAM NEUN 1 HYDROPOWER PROJECT		
		6					CẤU HÌNH HỆ THỐNG SCADA/EMS VÀ THÔNG TIN LIÊN LẠC SCADA/EMS AND TELECOMMUNICATION SYSTEM CONFIGURATION		
		5							
		4							
		3							
		2							
		1					VICE PRESIDENT	TRAN LE MINH	
			DIRECTOR	PHAM VAN TUAN					
			DEPUTY D.MANAGER	NGO KIEN CUONG					
			BRANCH D.MANAGER	VO XUAN HAO					
			CHECKED BY	VO XUAN HAO					
			DESIGNED BY	TRAN N. THANH TÙNG		SC :	1/1		



EMPLOYER	EMPLOYER'S ENGINEER	8			 CONSTRUCTION JOINT STOCK COMPANY 47	 POWER ENGINEERING CONSULTING JOINT STOCK COMPANY 3			NAM NEUN 1 HYDROPOWER SOLE CO.,LTD NAM NEUN 1 HYDROPOWER PROJECT		
 NAM NEUN 1 HYDROPOWER SOLE CO.,LTD	 LJ HYDRO CONSULTANCY	7				VICE PRESIDENT	TRAN LE MINH		SINGLE LINE DIAGRAM FOR AC AUXILIARY SYSTEM		
		6				DIRECTOR	PHAM VAN TUAN				
		5				DEPUTY D.MANAGER	NGO KIEN CUONG				
		4				BRANCH D.MANAGER	VO XUAN HAO				
		3				CHECKED BY	VO XUAN HAO				
		2				DESIGNED BY	TRAN THANH LUONG		BD	04/2025	123039F-TTND-NM.DT.D.01
		1				REV No:	DATE	REVISION	SC :	SHEET: 1/1	

