

CÔNG TY CỔ PHẦN ĐẦU TƯ THỦY ĐIỆN ĐỨC BẢO
DỰ ÁN THỦY ĐIỆN NƯỚC LONG 2
HUYỆN KON PLÔNG - TỈNH KON TUM

THIẾT KẾ CƠ SỞ - ĐIỀU CHỈNH

TẬP 8
THUYẾT MINH THIẾT KẾ CƠ SỞ

TP. Hồ Chí Minh
Năm 2022



CÔNG TY CỔ PHẦN XÂY DỰNG PHÚ MINH

Địa chỉ: 181B - Trần Quốc Thảo - P9 - Q3 - TP. HCM

Điện thoại: 0365.395.359, Email: hungnv2016@gmail.com

CÔNG TY CỔ PHẦN ĐẦU TƯ THỦY ĐIỆN ĐỨC BẢO
DỰ ÁN THỦY ĐIỆN NƯỚC LONG 2
HUYỆN KON PLÔNG - TỈNH KON TUM

THIẾT KẾ CƠ SỞ - ĐIỀU CHỈNH

TẬP 8
THUYẾT MINH THIẾT KẾ CƠ SỞ

Chủ nhiệm thiết kế

: Nguyễn Văn Thiện



Tp. HCM, ngày tháng năm 2022.



GIÁM ĐỐC
CÔNG TY CP XÂY DỰNG PHÚ MINH

Ngô Văn Hưng

MỤC LỤC

CHƯƠNG 1 : TỔNG QUAN.....	1-1
1.1. MỞ ĐẦU	1-1
1.2. CƠ SỞ PHÁP LÝ	1-1
1.3. NHIỆM VỤ DỰ ÁN.....	1-2
1.4. SỰ PHÙ HỢP VỚI QUY HOẠCH.....	1-2
1.5. SỰ CẦN THIẾT ĐẦU TƯ.....	1-3
1.6. CÁC LUẬT, VĂN BẢN, QUY PHẠM VÀ TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG	1-3
CHƯƠNG 2 : CÔNG TRÌNH THỦY CÔNG	2-1
2.1. CẤP CÔNG TRÌNH VÀ TẦN SUẤT THIẾT KẾ CHÍNH.....	2-1
2.2. PHƯƠNG ÁN TUYẾN CÔNG TRÌNH	2-1
2.3. PHƯƠNG ÁN KẾT CẤU CÔNG TRÌNH.....	2-2
2.4. THIẾT KẾ CÁC HẠNG MỤC CÔNG TRÌNH THỦY CÔNG	2-3
2.5. THIẾT BỊ QUAN TRẮC	2-9
CHƯƠNG 3 : THIẾT BỊ CÔNG NGHỆ	3-1
3.1. CƠ KHÍ THỦY CÔNG	3-1
3.2. CƠ KHÍ THỦY LỰC	3-7
3.3. LỰA CHỌN SƠ ĐỒ NỐI ĐIỆN CHÍNH	3-19
3.4. THIẾT BỊ ĐIỆN	3-19
CHƯƠNG 4 : TỔ CHỨC THI CÔNG.....	4-1
4.1. THIẾT KẾ QUY HOẠCH TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG	4-1
4.2. DẪN DÒNG THI CÔNG	4-3
4.3. CÔNG TÁC ĐÁT ĐÁ	4-6
4.4. CÔNG TÁC BÊ TÔNG.....	4-8
4.5. TỔNG TIẾN ĐỘ THI CÔNG	4-9
CHƯƠNG 5 : THIẾT BỊ VỆ SINH MÔI TRƯỜNG.....	5-1
5.1. TỔNG QUAN.....	5-1
5.2. HỆ THỐNG THÔNG GIÓ VÀ ĐIỀU HOÀ NHIỆT ĐỘ.....	5-1
5.3. HỆ THỐNG CHỮA CHÁY	5-2
5.4. HỆ THỐNG XỬ LÝ VÀ CẤP NƯỚC SINH HOẠT.....	5-2
5.5. HỆ THỐNG THOÁT VÀ XỬ LÝ NƯỚC THẢI.....	5-2
CHƯƠNG 6 : CAM KẾT BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG & PHƯƠNG ÁN ĐÈN BÙ TÁI ĐỊNH CỤ'	6-1

6.1. DI DÂN TÁI ĐỊNH CƯ	6-1
6.2. TỒN THẤT, CHIẾM DỤNG ĐẤT ĐAI VÀ TÀI NGUYÊN KHÁC	6-1
6.3. ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG MÔI TRƯỜNG	6-1
6.4. CÁC BIỆN PHÁP GIẢM THIỂU TÁC ĐỘNG	6-2
6.5. CAM KẾT THỰC HIỆN BIỆN PHÁP BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG.....	6-6
CHƯƠNG 7 : PHƯƠNG ÁN PHÒNG CHỐNG CHÁY NỔ.....	7-1
7.1. ĐÁNH GIÁ KHU VỰC NGUY HIỂM VÀ NGUYÊN NHÂN GÂY CHÁY NỔ.....	7-1
7.2. HỆ THỐNG PHÒNG CHỐNG CHÁY NỔ.....	7-1
7.3. PHƯƠNG ÁN CHỮA CHÁY.....	7-3
7.4. KẾT LUẬN	7-4
CHƯƠNG 8 : KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ.....	8-1
8.1. KẾT LUẬN	8-1
8.2. KIẾN NGHỊ.....	8-1

CHƯƠNG 1 : TỔNG QUAN

1.1. MỞ ĐẦU

Công trình thủy điện Nước Long 2 có tuyến đập nằm trên suối La Ê, nhà máy xả nước trở lại suối La Ê. Vị trí công trình nằm tại xã Pờ Ê huyện Kon Plông tỉnh Kon Tum, cách thành phố Kon Tum khoảng 130km về phía Đông Bắc.

Suối La Ê bắt nguồn từ ngọn núi Kon Lang, có độ cao khoảng 1268m, suối chảy quanh co, nhưng theo hướng Tây Bắc - Đông Nam là chính, đến tuyến đập Nước Long 2 hướng chảy theo hướng Tây - Đông và đổ vào sông Đăk Re, rồi chảy theo hướng Bắc - Nam, nhập vào sông Trà Khúc ở hạ lưu vị trí nhập lưu của sông Đăk Sê Lô - Trà Khúc. Từ đây sông chảy theo hướng Tây - Đông và đổ ra Biển Đông.

Công trình có tọa độ như sau:

TT	Hạng mục	Vị trí địa lý	
		Kinh độ Đông	Vĩ độ Bắc
1	Đập Nước Long 2	108 ⁰ 30'18"	14 ⁰ 45'17"
2	Nhà máy Nước Long 2	108 ⁰ 31'12"	14 ⁰ 45'22"

Công trình thủy điện Nước Long 2 đã được UBND tỉnh Kon Tum cho phép Công ty Cổ phần đầu tư thủy điện Đức Bảo (ĐBC) làm chủ đầu tư tại Công văn số 1567/UBND-HTĐT ngày 19/06/2017.

Thực hiện hợp đồng đã ký với Chủ đầu tư, Công ty cổ phần xây dựng Phú Minh (TVTK) lập hồ sơ Nghiên cứu khả thi – Thiết kế cơ sở điều chỉnh trình các cấp có thẩm quyền xem xét.

Chủ đầu tư: Công ty Cổ phần đầu tư thủy điện Đức Bảo.

Tư vấn thiết kế: Công ty cổ phần xây dựng Phú Minh.

1.2. CƠ SỞ PHÁP LÝ

Hồ sơ Nghiên cứu khả thi – Thiết kế cơ sở điều chỉnh thủy điện Nước Long 2 được lập dựa trên các cơ sở pháp lý sau:

- Quyết định số 1773/QĐ-BCT ngày 18/05/2017 của Bộ trưởng Bộ công thương về việc phê duyệt bổ sung Quy hoạch thủy điện nhỏ tỉnh Kon Tum.
- Công văn số 1567/UBND-HTĐT ngày 19/06/2017 của UBND tỉnh Kon Tum về việc cho phép Công ty Cổ phần đầu tư thủy điện Đức Bảo làm Chủ đầu tư dự án thủy điện Nước Long 1&2.
- Công văn số 419/SCT-QLNL ngày 13/4/2018 của Sở Công Thương tỉnh Kon Tum về việc Thông báo kết quả thẩm định thiết kế cơ sở dự án thủy điện Nước Long 1, Nước Long 2.

- Công văn 924/SCT-QLNL ngày 20/4/2022 của Sở Công Thương tỉnh Kon Tum về việc thông báo kết quả thẩm định thiết kế xây dựng triển khai sau thiết kế cơ sở dự án thủy điện Nước Long 2.
- Quyết định chấp thuận điều chỉnh chủ trương đầu tư đồng thời chấp thuận nhà đầu tư, điều chỉnh lần 1 số 46/QĐ-UBND ngày 26/1/2022 của UBND tỉnh Kon Tum.
- Quyết định phê duyệt hồ sơ Bổ sung quy hoạch điều chỉnh Nước Long 1&2 theo công văn số 2097/QĐ-BCT ngày 10/10/2022 của Bộ Công Thương về việc phê duyệt điều chỉnh một số thông số của các dự án thủy điện Nước Long 1, Nước Long 2, Nước Long thuộc Quy hoạch điện nhỏ toàn quốc trên địa bàn các tỉnh Kon Tum và Quảng Ngãi..
- Hợp đồng kinh tế số giữa Công ty Cổ phần đầu tư thủy điện Đức Bảo với Công ty cổ phần xây dựng Phú Minh về việc thực hiện thiết kế cơ sở điều chỉnh, Thiết kế kỹ thuật điều chỉnh, bản vẽ thi công dự án Thủy điện Nước Long 1, Nước Long 2.
- Các văn bản liên quan đến đánh giá tác động môi trường, đền bù di dân tái định cư, di tích lịch sử văn hoá , tài nguyên khoáng sản, rà phá bom mìn ...
- .v.v.

1.3. NHIỆM VỤ DỰ ÁN

Công trình thủy điện Nước Long 2 có nhiệm vụ khai thác nguồn thủy năng trên suối La Ê để phát điện hoà vào lưới điện quốc gia với công suất lắp máy là 6.4MW.

Ngoài ra, công trình còn góp phần tạo cảnh quan du lịch, phát triển cơ sở hạ tầng của địa phương

1.4. SỰ PHÙ HỢP VỚI QUY HOẠCH

- Theo quyết định số 2097/QĐ-BCT ngày 10/10/2022 của Bộ Công Thương về việc phê duyệt điều chỉnh một số thông số của các dự án thủy điện Nước Long 1, Nước Long 2, Nước Long thuộc Quy hoạch điện nhỏ toàn quốc trên địa bàn các tỉnh Kon Tum và Quảng Ngãi thì thủy điện Nước Long 2 có công suất lắp máy là 6.4MW, hồ chứa có MNDBT/MNC=880/879m.
- Trong hồ sơ báo cáo nghiên cứu khả thi điều chỉnh, căn cứ vào kết quả khảo sát địa hình, địa chất, thủy văn, TVTK kiến nghị thủy điện Nước Long 2 có công suất lắp máy là 6.4MW, hồ chứa có MNDBT/MNC=880/879m.
- Như vậy, dự án thủy điện Nước Long 2 được lập có các thông số chính phù hợp với quy hoạch thủy điện nhỏ đã được Bộ Công thương phê duyệt và phù hợp với bước lập Dự án đã được Sở Công Thương tỉnh Kon Tum thẩm định.

1.5. SỰ CẦN THIẾT ĐẦU TƯ

Để đáp ứng nhu cầu sử dụng điện ngày càng tăng của các ngành kinh tế và sinh hoạt của nhân dân trong cả nước, Bộ Công Thương đã xây dựng quy hoạch phát triển điện lực Việt Nam giai đoạn 2011 - 2020 có xét triển vọng đến năm 2030, gọi tắt là quy hoạch điện VII hiệu chỉnh đã được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt theo quyết định số 428/QĐ-TTg ngày 18/03/2016. Theo quy hoạch được duyệt điện năng sản xuất và nhập khẩu đến năm 2020 khoảng 265 tỷ kW, trong đó: Thủy điện lớn, vừa và nhỏ, thủy điện tích năng chiếm 25.2%, nhiệt điện than 49.3%, nhiệt điện khí 16.6%, nguồn điện sử dụng năng lượng tái tạo (thủy điện nhỏ, điện gió, điện mặt trời, điện sinh khối) 6.5% và nhập khẩu điện 2.4%. Đến năm 2030 khoảng 572 tỷ kW, trong đó: Thủy điện lớn, vừa và nhỏ, thủy điện tích năng chiếm 12.4%, nhiệt điện than 42.6%, nhiệt điện khí 14.7%, nguồn điện sử dụng năng lượng tái tạo (thủy điện nhỏ, điện gió, điện mặt trời, điện sinh khối) 10.7%, điện hạt nhân 5.7% và nhập khẩu điện 1.2%.

Với chủ trương đa dạng hóa đầu tư đối với thủy điện vừa và nhỏ là hướng đi đúng đắn, được các địa phương có nhiều tiềm năng về thủy điện cũng như các doanh nghiệp ủng hộ. Trong điều kiện thiếu nguồn điện như hiện nay thì tổng công suất từ thủy điện vừa và nhỏ cung cấp cho hệ thống điện quốc gia đặc biệt cho từng khu vực của địa phương là sự đóng góp đáng kể.

Nhu cầu điện năng ngày càng cao của quốc gia, giá các loại nguyên liệu cho nhiệt điện ngày càng tăng, việc sử dụng năng lượng sạch tái tạo là vô cùng cần thiết, góp phần cải tạo môi trường.

Việc xây dựng công trình thủy điện Nước Long 2 có những yếu tố thuận lợi chính sau:

- Nhu cầu điện năng ngày càng cao của quốc gia trong khi giá các loại nguyên liệu cho nhiệt điện ngày càng tăng. Vì vậy việc sử dụng năng lượng sạch tái tạo là vô cùng cần thiết, góp phần cải tạo môi trường.
- Điều kiện địa hình thuận lợi cho phép bố trí đập, nhà máy và tận dụng cột nước địa hình để phát điện.
- Vị trí đặt nhà máy nằm gần đường giao thông hiện hữu nên thuận tiện cho quá trình thi công và vận hành.
- Việc xây dựng các dự án trên không phải di dời dân, không ảnh hưởng nhiều đến môi trường và xã hội trong khu vực.

Với các lý do trên, việc đầu tư xây dựng các công trình thủy điện nhỏ là cần thiết, đáp ứng nhu cầu điện năng của quốc gia, phù hợp với chủ trương của Chính phủ về việc ưu tiên phát triển các dự án thủy điện vừa và nhỏ.

1.6. CÁC LUẬT, VĂN BẢN, QUY PHẠM VÀ TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG

1.6.1. Các quy chuẩn, tiêu chuẩn thiết kế xây dựng công trình:

Danh mục quy chuẩn, tiêu chuẩn áp dụng:

- QCVN 04 - 05 : 2012/BNNPTNT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia công trình thủy lợi - các quy định chủ yếu về thiết kế.
- TCVN 2737-1995 : Tiêu chuẩn thiết kế- tải trọng và tác động.
- TCVN 9137-2012 : Thiết kế đập bê tông cốt thép
- TCVN 8216-2009 : Thiết kế đập đất đầm nén
- TCVN 8218-2009 : Bê tông thủy công – Yêu cầu kỹ thuật
- TCVN 8645-2019 : Khoan phụt xi măng vào nền đá
- TCVN 9152-2012 : Thiết kế tường chắn đất
- TCVN 9160-2012 : Dẫn dòng thi công
- TCVN 8638-2011 : Thiết kế đường ống áp lực
- TCVN 4253-2012 : Nền các công trình thủy công – tiêu chuẩn thiết kế
- TCVN 9147-2012 : Tính toán thủy lực đập tràn.
- TCVN 4116-1985 : Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép thủy công
- TCVN 5774:2012 : Kết cấu bê tông cốt thép - Tiêu chuẩn thiết kế
- TCVN 4054-98 : Tiêu chuẩn thiết kế đường ô tô
- TCN 18-79 : Quy phạm thiết kế cầu cống theo trạng thái giới hạn
- TCVN 9151 : Quy trình tính toán thủy lực do ma sát dọc chiều dài dẫn nước
- TCVN 9162:2012 : Công trình thủy lợi - Đường thi công – Yêu cầu thiết kế
- TCVN 220-95 : Tiêu chuẩn tính toán các đặc trưng dòng chảy lũ
- 14TCN 10-85 : Quy phạm tính toán các đặc trưng thủy văn thiết kế
- QCVN 04 - 01: 2010/BNNPTNT : Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về thành phần, nội dung lập Báo cáo đầu tư, Dự án đầu tư và Báo cáo kinh tế kỹ thuật các dự án thủy lợi
- QCVN 04 - 02: 2010/BNNPTNT : Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về thành phần, nội dung hồ sơ thiết kế kỹ thuật và thiết kế bản vẽ thi công công trình thủy lợi.

1.6.2. Các tiêu chuẩn thiết kế cơ khí

- 14TCN 3- 2006: Chế tạo và lắp ráp thiết bị cơ khí, kết cấu thép của công trình
- 32-TCN-F-5-74: Dung sai cho phép khi chế tạo lắp ráp đường ống áp lực và tháp điều áp bằng thép của nhà máy thủy điện
- TCXD 165:1998: Kiểm tra không phá hủy - Kiểm tra chất lượng mối hàn ống thép bằng phương pháp siêu âm
- TCVN 1548-74: Kiểm tra khuyết tật mối hàn bằng siêu âm
- TCVN 1765.75 : Thép các bon

- TCVN 2363-78 : Thép tấm
- TCVN5709:1993 : Thép các bon cán nóng dùng cho xây dựng
- TCVN-4244-2005 : Tiêu chuẩn kỹ thuật và quy phạm an toàn các máy nâng
- TCVN6154:1996 : Bình chịu áp lực - yêu cầu kỹ thuật an toàn về thiết kế, kết cấu, chế tạo và phương pháp thử
- 32 TCN-F-4-74 : Dung sai cho phép khi lắp ráp dầm thép và đường ray cầu trục nhà máy thủy điện - trạm bơm
- 32TCN F-5-74 : Cửa van phẳng-yêu cầu kỹ thuật
- 32TCN-6-74 : Tiêu chuẩn lắp ráp cửa van phẳng
- TCVN 5687-1992 : Thông gió- điều hoà không khí-sưởi ấm. Tiêu chuẩn thiết kế
- TCXD 232-1999 : Hệ thống thông gió, điều hoà không khí, cấp lạnh. Chế tạo lắp đặt và nghiệm thu
- TCVN 3288-1979 : Hệ thống thông gió yêu cầu chung về an toàn
- TCVN-4088-85 : Số liệu khí hậu dùng trong thiết kế xây dựng
- TCVN 2622:1995 : Phòng cháy, chống cháy cho nhà và công trình - yêu cầu thiết kế
- TCVN5738:1993 : Hệ thống báo cháy - yêu cầu kỹ thuật
- TCVN5524:1995 : Chất lượng nước, yêu cầu chung về bảo vệ nước mặt khỏi bị ô nhiễm
- TCVN 5945:1995 : Nước thải công nghiệp-Tiêu chuẩn thải

1.6.3. Các tiêu chuẩn thiết kế điện

- TCVN 3743 : 1983 : Chiếu sáng nhân tạo các nhà công nghiệp và công trình công nghiệp.
- IEC 60034-1 đến 60034-14 : Máy điện quay.
- IEC 60072 và 60072A : Các kích thước và định mức máy điện quay.
- IEC 60085 : Phân loại cách điện.
- IEC 60017 : Phương pháp thử nghiệm điện trở cách điện của vật liệu cách điện rắn.
- IEEE 115 : Thủ tục thử nghiệm cho máy đồng bộ.
- NEMA : Canh chỉnh đồng trục.
- IEC 60034-16-1 : Hệ thống kích từ cho máy điện quay. Chương 1 - Định nghĩa;
- IEC 60034-16-2 : Hệ thống kích từ cho máy điện quay. Chương 2 - Các mô hình nghiên cứu hệ thống;

- IEC 60034-16-3 : Hệ thống kích từ cho máy điện quay. Chương 3 - Các đặc tính động;
- IEC 60076 : Máy biến áp lực.
- IEC 60044-1 : Biến áp đo lường - Phần 1: Biến dòng điện;
- IEC 60044-5 : Biến áp đo lường - Phần 5: Biến điện áp kiểu tụ;
- IEC 60099-3 : Chống sét van - Phần 3: Thử nghiệm ô nhiễm nhân tạo;
- IEC 60093-4 : Chống sét van - Phần 4: Chống sét van oxít kim loại không khe hở cho hệ thống xoay chiều;
- IEC 60099-5 : Chống sét van - Phần 5: Lựa chọn và khuyến nghị áp dụng;
- IEC 60071 : Phối hợp cách điện;
- IEC 60376 : Đặc tính kỹ thuật của khí SF6 dùng cho thiết bị điện;
- ISA S18.1 : Đặc tính và trình tự bảng chỉ báo;
- ISA S5.5 : Ký hiệu đồ họa cho màn hình xử lý;
- ANSI/IEEE-1010.1987 : Hướng dẫn điều khiển Nhà máy thủy điện;
- IEC 62270 : Tự động trong Nhà máy thủy điện - Hướng dẫn điều khiển dựa trên máy tính;
- IEC 61000 : Khả năng tương hợp điện từ (EMC);
- IEC 61850 : Các hệ thống và mạng thông tin liên lạc trong Trạm biến áp;
- IEC 60870-5-104 : Hệ thống và thiết bị điều khiển xa. Phần 5-104: Các giao thức truyền tải – Truy cập mạng sử dụng các mẫu truyền chuẩn theo IEC 60870-5-101;
- IEC 61158 : Thông tin dữ liệu số cho đo lường và điều khiển – Mạng Field bus sử dụng trong hệ thống điều khiển công nghiệp;
- IEC 61784 : Thông tin dữ liệu số cho đo lường và điều khiển;
- IEC 60255 : Rơ le điện;
- IEC 60870-5-103 : Hệ thống và thiết bị điều khiển xa. Phần 5-103: Các giao thức truyền tải – Tiêu chuẩn kèm theo cho giao tiếp thông tin của thiết bị bảo vệ;
- IEC 60189 : Cáp và dây dẫn tần số thấp, có cách điện PVC và vỏ bọc PVC;
- IEC 60227 : Cáp cách điện bằng PVC điện áp định mức đến và kể cả 450 / 750 V;
- IEC 60228 : Dây dẫn của cáp cách điện;
- IEC 60230 : Thử nghiệm xung trên cáp và các phụ kiện của chúng;
- IEC 60287 : Tính toán định mức dòng liên tục của cáp (với hệ số tải 100%);
- IEC 60304 : Màu cách điện tiêu chuẩn cho cáp và dây dẫn tần số thấp;
- IEC 60331 : Thử nghiệm cáp điện dưới các điều kiện cháy;

- IEC 60332 : Thử nghiệm trên cáp điện và cáp sợi quang dưới các điều kiện cháy;
- IEC 60391 : Đánh dấu các dây dẫn được cách điện;
- IEC 60423 : Ống dẫn điện, đường kính ngoài của ống dẫn cho lắp đặt điện, lắp đặt ống dẫn và phụ kiện;
- IEC 60502 : Cáp cách điện và phụ kiện cho điện áp định mức từ 1kV đến 30kV;
- IEC 60793 : Sợi quang;
- IEC 60794 : Cáp sợi quang;
- IEC 60811 : Các phương pháp thử nghiệm chung cho vật liệu cách điện và vỏ bọc của cáp điện;
- IEC 60874 : Đầu nối cho cáp và sợi quang.

1.6.4. Các phần mềm áp dụng

- Các phần mềm tính toán và lập hồ sơ khảo sát địa hình, địa chất.
- Các phần mềm tính toán thủy văn, thủy năng, thủy lực: MIKE- 11, FFC, Điều tiết, RESSIM, HECRAS.
- Tính toán thủy lực công trình: DMN, TRAN.
- Tính toán vôi lọc và gia cố mái đập, đê và kênh (Geosynth).
- Phần mềm phân tích thấm, ứng suất, ổn định mái dốc, các công trình.
- Tính toán kết cấu Sap – 2000
- Phân tích ứng suất Plaxis.
- Tính toán chọn thông số turbin TURBPRO
- Tính toán lựa chọn quy mô các cửa van: VP
- Phần mềm dự toán.

CHƯƠNG 2 : CÔNG TRÌNH THỦY CÔNG

2.1. CẤP CÔNG TRÌNH VÀ TẦN SUẤT THIẾT KẾ CHÍNH

2.1.1. Cấp công trình:

Theo QCVN 04 - 05 : 2012/BNNPTNT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia công trình thủy lợi - các quy định chủ yếu về thiết kế. Dự án thủy điện Nước Long 2 gồm có:

- Hồ chứa có dung tích ứng với MNDBT < 3 triệu m³ → công trình thuộc cấp IV;
- Đập dâng là đập BTTL có chiều cao lớn nhất 15.0m đặt trên nền đá → công trình thuộc cấp III.

Theo thông tư số: 03/2016/TT-BXD ngày 10/3/2016 của Bộ Xây dựng “Quy định về phân cấp công trình xây dựng và hướng dẫn áp dụng trong quản lý hoạt động đầu tư xây dựng”. Nhà máy thủy điện có công suất lắp máy ≤ 30MW → công trình thuộc cấp III.

Như vậy dự án thủy điện Nước Long 2 là công trình thuộc cấp III.

2.1.2. Tần suất thiết kế chính

Với công trình cấp III, các tần suất thiết kế theo QCVN 04-05 : 2012/BNNPTNT như sau:

- | | |
|--|--------|
| - Tần suất lưu lượng thiết kế : | 1.5% |
| - Tần suất lưu lượng kiểm tra: | 0.5% |
| - Tần suất lưu lượng dẫn dòng và chặn dòng thi công: | 10% |
| - Tần suất đảm bảo phát điện: | 85% |
| - Thời gian dung tích bồi lắng của hồ chứa là: | 50 năm |

2.2. PHƯƠNG ÁN TUYẾN CÔNG TRÌNH

2.2.1. Phương án tuyến áp lực

Nguyên tắc bố trí tuyến áp lực

- Về mặt địa hình là tại các vị trí có địa hình hai bên dốc, lòng sông hẹp để chiều dài đập là ngắn nhất, tương ứng với khối lượng nhỏ nhất.
- Về địa chất là tại các vị trí mà tầng phủ đất mỏng, tầng cuội sỏi lòng suối mỏng để khối lượng đào hố móng là ít nhất.

Căn cứ vào bình đồ 1/500 khu vực tuyến đập, kết quả khoan địa chất kết hợp với đi thực địa khảo sát toàn bộ vùng tuyến khu vực công trình thấy rằng:

- Tại vị trí lòng suối có cao độ tự nhiên 872.8m trở về hạ lưu là khu vực lòng sông có độ dốc lớn nước chảy mạnh, phía thượng lưu là khu vực địa hình

bằng phẳng mở rộng có thể tạo bụng hồ. Lòng suối lộ đá gốc, không có tầng lán.

Kiến nghị đặt tuyến áp lực tại vị trí có cao độ tự nhiên 872.8m, với vị trí này sẽ tận dụng tối đa cột nước địa hình, giảm diện tích ngập lụt, giảm khối lượng khu đầu mối cũng như giảm giá thành công trình.

2.2.2. Phương án tuyến năng lượng

Nguyên tắc bố trí đường hầm: Tránh những khu vực có điều kiện địa chất công trình, địa chất thủy văn bất lợi. Tuyến đường hầm phải ngắn nhất, vị trí cửa vào và cửa ra thuận lợi.

Nguyên tắc bố trí đường ống áp lực và nhà máy: Đường ống áp lực phải đặt tại các vị trí sông trâu để khối lượng đào là ít nhất, nhà máy phải đặt tại vị trí có địa hình bằng phẳng để khối lượng đào ít nhất và tận dụng được cột nước phát điện lớn nhất, đồng thời đường ống phải ngắn nhất.

Căn cứ vào bình đồ 1/500 khu vực tuyến hầm dẫn, đường ống áp lực và nhà máy, kết hợp với công tác đi thực địa khảo sát kiến nghị:

- Đặt tuyến hầm bên trái đi qua khu vực có cao độ tự nhiên là 890m đến 1140m; tuyến đường ống theo sông trâu cao độ tự nhiên từ 855.0m đến 715.0m;
- Nhà máy tại vị trí có cao độ đáy suối là 705.0m.

Việc đặt nhà máy tại khu vực này rất thuận lợi, do gần đường giao thông, tuyến đường ống là ngắn nhất.

2.3. PHƯƠNG ÁN KẾT CẤU CÔNG TRÌNH

2.3.1. Kết cấu đập dâng

Căn cứ vào kết quả khoan khảo sát địa chất thấy rằng tầng phủ đất ở hai vai đập tương đối mỏng:

- Việc sử dụng kết cấu đập là bê tông trọng lực sẽ rẻ hơn vì khối lượng đào và đổ bê tông đập sẽ nhỏ.
- Việc sử dụng đập đất sẽ đắt hơn đập bê tông trọng lực, do công tác tìm kiếm mỏ đất sẽ gặp khó khăn trong công tác đền bù do khu vực công trình là đất trồng cây và trồng rừng sản xuất, đường thi công từ chân công trình tới các mỏ đất tương đối xa, ngoài ra do tầng phủ dày khi làm đập đất phải làm tường chắn BTCT thượng và hạ lưu đập cao, sẽ phát sinh thêm kinh phí.

Qua nghiên cứu tính toán so sánh giữa các phương án, thấy rằng việc sử dụng đập BTTL là rẻ nhất, do đó kiến nghị kết cấu đập dâng hai bờ là đập BTTL.

2.3.2. Kết cấu kênh dẫn

Do hầm có thiết kế hầm có áp ngay sau CLN nên kiến nghị vỏ hầm bọc bê tông cốt thép M250 dày 0.25m.

2.4. THIẾT KẾ CÁC HẠNG MỤC CÔNG TRÌNH THỦY CÔNG

2.4.1. Đập dâng

Cao trình đỉnh đập dâng:

Cao trình đỉnh đập được tính toán như sau:

$$\nabla \text{đỉnh đập}_1 = \text{MNDBT} + h_{l1} + \Delta h_1 + a_1$$

$$\nabla \text{đỉnh đập}_2 = \text{MNI}_{\text{lũ}_{\text{TK}}} + h_{l2} + \Delta h_2 + a_2$$

$$\nabla \text{đỉnh đập}_3 = \text{MNI}_{\text{lũ}_{\text{KT}}} + a_3$$

Trong đó:

- MNDBT, MNI_{lũ_{TK}}, MNI_{lũ_{KT}} là cao trình mực nước hồ ứng với mực nước dâng bình thường, mực nước lũ thiết kế, mực nước lũ kiểm tra.
- h: Chiều cao sóng
- Δh : Chiều cao nước dâng do gió (m)
- a: Độ vượt cao an toàn

Kết quả tính toán cao trình đỉnh đập:

STT	Công trình	∇ đỉnh đập (m)
1	Nước Long 2	882.5

Chiều rộng đỉnh đập dâng:

- Theo Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 9137: 2012 Công trình thủy lợi - Thiết kế đập bê tông và bê tông cốt thép “Chiều rộng và cấu tạo đỉnh của đập không xả nước cần được chọn dựa vào kiểu đập, điều kiện thi công, chiều rộng đỉnh đập cũng được thiết kế căn cứ vào việc sử dụng đỉnh đập để phục vụ cho giao thông của người và xe cộ qua lại trong thời kỳ khai thác và tùy theo các mục đích khác, nhưng không được nhỏ hơn 2m”.
- Đập dâng công trình không có yêu cầu giao thông đi lại trong vùng mà chỉ cần trong quá trình sửa chữa vận hành. Kiến nghị chiều rộng đỉnh đập dâng là 5÷8m thay đổi theo chiều cao đập. Mặt đập có độ dốc về hai phía thượng lưu và hạ lưu để thoát nước mặt. Hai bên có lan can chiều cao 0.5m.

Nền đập dâng:

- Đập dâng được đặt trên lớp đá IIA, IB, IA1 và edQ, sau khi bóc bỏ các lớp cuội sỏi, hữu cơ bề mặt phía trên.
- Xử lý nền: Theo Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 8216: 2009 “Đối với đập cấp III trở xuống cần khoan phụt tạo màn đến vị trí nền có lượng hút mất nước từ 5 Lu đến 7 Lu, cộng thêm 3 m. Chiều sâu khoan phụt tạo màn thường từ 1/3 H đến 2/3 H (H đầu nước tại điểm xử lý thấm) và trong mọi trường hợp độ

sâu khoan phụt không vượt quá 1 H”. Kiến nghị xử lý nền đập là khoan phụt sâu, chiều sâu khoan phụt $L=3\div 7.0\text{m}$, đường kính khoan D76, khoảng cách giữa các lỗ khoan là $a=2.0\text{m}$.

Kết cấu đập dâng:

- Đập có kết cấu thân đập là bê tông M150, mặt thượng lưu là BTCT M200 dày $(0.5\div 1)\text{m}$, bản đáy là bê tông M200 dày 1.0m.
- Giữa đập dâng và đập tràn bố trí các khớp nối để đề phòng phát sinh khe nứt do lún không đều hoặc do chuyển vị các thành phần kết cấu, gây phá huỷ mức độ nguyên khối các kết cấu, làm thay đổi trạng thái ứng suất biến dạng ảnh hưởng đến độ bền, ổn định công trình.

Tính toán ổn định, ứng suất đập dâng

Kết quả tính toán ổn định, ứng suất đập dâng Nước Long 2

TH tính	K_t	K_l	[Kcp]	σ_{\min} (T/m ²)	σ_{\max} (T/m ²)	Đánh giá
TH1	5.61	2.90	1.21	-14.91	-16.69	OK
TH2	7.27	1.62	1.21	-9.39	-12.63	OK
TH3	7.31	1.56	1.09	-8.85	-12.48	OK
TH4	5.05	1.66	1.09	-7.65	-13.99	OK
TH5	4.21	2.36	1.09	-10.87	-20.73	OK

Ghi chú: Ứng suất mang dấu (-) là nén, ứng suất mang dấu (+) là kéo.

Kết quả tính toán ổn định đập dâng thấy rằng đập đảm bảo điều kiện ổn định trong các trường hợp. Giá trị ứng suất kéo nén của đập dâng nhỏ hơn so với ứng suất kéo và nén cho phép của bê tông. Do vậy, đập dâng đảm bảo điều kiện ứng suất.

Các thông số chính của đập dâng:

STT	Thông số	Đơn vị	Nước Long 2
1	Loại		BTTL
2	Cao trình đỉnh đập	m	882.5
3	Chiều rộng đỉnh đập	m	3.0
4	Chiều dài đập, (cả 2 bên)	m	63.85
5	Chiều cao lớn nhất	m	15.0

2.4.2. Đập tràn

Nền đập tràn:

- Đập tràn được đặt trên lớp đá IB hoặc IIA, sau khi bóc bỏ các lớp cuội sỏi, edQ, IA1 phía trên.
- Xử lý nền: Theo Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 8216: 2009 “Đối với đập cấp III trở xuống cần khoan phụt tạo màn đến vị trí nền có lượng hút mất nước từ 5 Lu đến 7 Lu, cộng thêm 3 m. Chiều sâu khoan phụt tạo màn thường từ 1/3 H đến 2/3 H (H đầu nước tại điểm xử lý thấm) và trong mọi trường hợp độ sâu khoan phụt không vượt quá 1 H”. Kiến nghị xử lý nền đập là khoan phụt sâu, chiều sâu khoan phụt là $L=10.8\text{m}$, đường kính khoan $D76$, khoảng cách giữa các lỗ khoan là $a=2.0\text{m}$.

Kết cấu đập tràn:

- Đập tràn tự do Piano được thiết kế với nhiệm vụ đảm bảo xả được lũ thiết kế và lũ kiểm tra.
- Đập tràn được đặt giữa lòng sông với phần kết cấu bên trong bằng bê tông M150, mặt tràn nước là bê tông cốt thép M250 gồm các phím vào và phím ra. Mặt thượng lưu là BTCT M200 dày 1.0m, đáy đập là BTCT M200 dày 0.75m, mặt hạ lưu BTCT M250 dày 0.6m. Đập tràn không bố trí cầu giao thông.
- Mặt đập tràn được thiết kế theo kiểu Piano, tiêu năng bậc.
- Đập tràn gồm 1 khoang với tổng chiều rộng là 30m, tần suất lũ thiết kế $P = 1.5\%$, $Q_{1.5\%} = 344.4 \text{ m}^3/\text{s}$, lưu lượng xả qua tràn ứng với lũ thiết kế là $Q_{\text{max}}=331.9\text{m}^3/\text{s}$, mực nước lũ thiết kế 881.41m. Tần suất lũ kiểm tra $P = 0.5\%$, $Q_{0.5\%} = 420.2 \text{ m}^3/\text{s}$, lưu lượng xả qua tràn ứng với lũ kiểm tra là $Q_{\text{max}}=404.9\text{m}^3/\text{s}$, mực nước lũ kiểm tra 881.64m.

Tính toán ổn định, ứng suất đập tràn Nước Long 2:

TH tính	K_t	K_l	[Kcp]	$\sigma_{\text{min}} (\text{T/m}^2)$	$\sigma_{\text{max}} (\text{T/m}^2)$	Nhận xét
TH1	5.38	2.22	1.21	-6.95	-20.27	OK
TH2	7.92	1.41	1.21	-3.49	-13.29	OK
TH3	6.97	1.40	1.09	-3.11	-15.86	OK
TH4	5.19	1.87	1.09	-5.06	-18.73	OK
TH5	4.20	2.32	1.09	-1.35	-25.84	OK

Ghi chú: Ứng suất mang dấu (-) là nén, ứng suất mang dấu (+) là kéo.

Kết quả tính toán cho thấy đập tràn hoạt động hoàn toàn bình thường về mặt ổn định.

Tính toán thủy lực đập tràn:

Quan hệ lưu lượng xả và mực nước tràn Nước Long 2

MNTL, (m)	880.0	880.5	881.0	881.5	882.0	882.5
Cột nước, H (m)	0.00	0.50	1.00	1.50	2.00	2.50
Qxả, (m ³ /s)	0.00	78.68	208.80	359.90	519.89	681.89

Như vậy với chiều rộng tràn đã chọn, đảm bảo xả được lũ thiết kế và kiểm tra.

Các thông số chính của đập tràn:

STT	Thông số	Đơn vị	Nước Long 2
1	Cao trình ngưỡng tràn	m	880.0
2	Chiều cao lớn nhất	m	11.5
3	Chiều rộng đáy tràn	m	9.35
4	Chiều rộng toàn bộ tràn	m	30.0
5	Số khoang	m	1

2.4.3. Công xả cát (Công dẫn dòng)

Công xả cát bằng BTCT M200, nằm bên bờ trái đập tràn, có các thông số như sau:

- Kích thước: 2.0x2.0 m
- Cao trình ngưỡng: 873.5 m
- Cao trình đỉnh: 882.5 m

Giai đoạn thi công, công được tận dụng để dẫn dòng thi công vào mùa kiệt, giai đoạn vận hành, công có nhiệm vụ xả cát cho công trình.

2.4.4. Cửa lấy nước đầu hầm

Cửa lấy nước bằng BTCT, nằm bên bờ trái cách đập 70m, có các thông số như sau:

- Kích thước công lấy nước b x h: 2.0x2.0 m
- Cao trình ngưỡng công lấy nước: 874.0 m
- Cao trình đỉnh công lấy nước: 882.5 m

Để phục vụ cho công tác sửa chữa, tại cửa lấy nước bố trí van phẳng và van sửa chữa có kích thước b x h = 2.0x2.0m.

Trên cửa lấy nước bố trí hệ thống tời để vận hành lưới chắn rác, sửa chữa, duy tu bảo dưỡng thiết bị ở cửa lấy nước.

2.4.5. Đường hầm dẫn nước

Đường hầm dẫn nước từ Cửa lấy nước tới đường ống dẫn nước có dạng chữ U ngược, đường kính thông thủy là $b \times h = 2.0 \times 2.0$ m, đường kính đào 2.5m, chiều dày bê tông vỏ là 0.25m, chiều dài $L = 1169.91$ m, độ dốc hầm từ CLN đến km 0+224.94 có độ dốc $i=10\%$; đoạn tiếp theo đến km 1+078.67 có độ dốc $i=1.5\%$; đoạn còn lại đến cửa ra hầm có độ dốc $i=0\%$.

Cửa vào hầm đặt nối tiếp với cửa lấy nước ở cao trình 874.0m, tại cửa vào hầm bố trí đoạn chuyển tiếp từ cống lấy nước sang hầm bọc bê tông có đường kính $D = 2.0$ m.

Gia cố vĩnh cửu hầm bằng vỏ bọc bê tông cốt thép. Gia cố tạm trong quá trình thi công bằng khung chống thép hình, hoặc thép neo + phun bê tông, hoặc neo điểm. Hình thức gia cố tạm phụ thuộc vào chất lượng đá mà hầm đi qua.

Hầm có các dạng mặt cắt gia cố tạm và vĩnh cửu như sau:

- Kiểu mặt cắt 1: Áp dụng cho đoạn cửa vào hầm
 - + Gia cố trong thi công: neo vượt trước đường kính $d22\text{mm}$, khoảng cách $a=2\text{m}$ dọc theo trục hầm, dựng khung chống thép hình H150, $a=1.0\text{m}$, bê tông chèn M200 lưới thép $d1$, $a=4 \times 4$ thay thế copla, thép gia cường D12@200.
 - + Gia cố vĩnh cửu: bê tông cốt thép M250 vỏ dày 35cm.
- Kiểu mặt cắt 2: Áp dụng cho đoạn hầm có giá trị $Q < 1$ (đứt gãy bậc IV)
 - + Gia cố trong thi công: neo vượt trước đường kính $d22\text{mm}$, khoảng cách $a=2\text{m}$ dọc theo trục hầm, dựng khung chống thép hình H150, $a=1.0\text{m}$, bê tông chèn M200 lưới thép $d1$, $a=4 \times 4$ thay thế copla, thép gia cường D12@200.
 - + Gia cố vĩnh cửu: bê tông cốt thép M250 vỏ dày 25cm.
- Kiểu mặt cắt 3: Áp dụng cho đoạn hầm có giá trị $1 < Q < 10$
 - + Gia cố trong thi công: Vòm hầm phun bê tông lưới thép dày 7cm, neo vòm hầm thép $d22\text{mm}$ $l=2\text{m}$, $a=2.0\text{m}$ theo trục hầm. Vách hầm được phun bê tông dày 7cm
 - + Gia cố vĩnh cửu: Bê tông cốt thép M250 vỏ dày 25cm.
- Kiểu mặt cắt 4: Áp dụng cho đoạn hầm có giá trị $10 < Q < 20$
 - + Gia cố trong thi công: Vòm hầm phun bê tông lưới thép B40 dày 7cm, neo điểm D22mm dài $l=2\text{m}$; vách hầm phun bê tông dày 7cm.
 - + Gia cố vĩnh cửu: bê tông cốt thép M250 vỏ dày 25cm.
- Kiểu mặt cắt 5: Áp dụng cho đoạn hầm có giá trị $Q > 20$
 - + Gia cố trong thi công: Không gia cố
 - + Gia cố vĩnh cửu: bê tông cốt thép M250 vỏ dày 25cm.
- Kiểu mặt cắt 6: Áp dụng cho đoạn cửa ra hầm

- + Gia cố trong thi công: neo vượt trước đường kính d22mm, khoảng cách a=2m dọc theo trục hầm, dựng khung chống thép hình H150, a=1.0m, bê tông chèn M200 lưới thép d1, a=4x4 thay thế copla, thép gia cường D12@200.
- + Gia cố vĩnh cửu: bê tông M250 dày 45cm, thép lót đường ống D1600.

2.4.6. Đường ống áp lực

Đường ống áp lực đặt hở, có bố trí 5 mỏ néo, có bố trí các khớp nhiệt. Đường ống áp lực có các thông số chính như sau:

- Đường kính trong: 1.2 m
- Tổng chiều dài: 357.0 m
- Chiều dày thép lót: 10÷14mm

Các mỏ néo bố trí tại các đoạn uốn cong và thay đổi độ dốc, được đặt trên nền đất, tại các mỏ néo bố trí các cọc đường kính D=1.5m. Mỏ néo dạng kín, có kết cấu bê tông cốt thép M200.

Các mỏ đỡ phần lớn đặt trên lớp IA1, eQ, khoảng cách các mỏ đỡ là 10m. Mỏ đỡ dạng trượt, được gắn vào các bệ đỡ bằng bê tông cốt thép M200.

2.4.7. Nhà máy thủy điện và kênh xả

Nhà máy thủy điện kiểu hở nằm ở vùng địa hình có cao trình 711-720m. Móng nhà máy nằm trên đá gốc IB, tại các vị trí đào tới cao trình đáy móng mà chưa gặp đá gốc thì tiếp tục đào đến đới đá IB, sau đó đổ bù bê tông đến cao trình đáy móng thiết kế. Nước từ nhà máy xả về hồ thủy điện Nước Long (bậc dưới của thủy điện Nước Long 2).

Nhà máy thủy điện có thông số như sau:

- Chiều dài: 35.8 m
- Chiều rộng: 19.3 m
- Chiều cao: 26.7 m
- Loại tuabin: Francis trục ngang
- Số tổ máy: 2
- Công suất lắp máy: 6.4 MW
- Cao trình tâm tua bin: 708.6 m
- Cao trình sàn lắp ráp: 707.7 m

Kênh xả có mặt cắt hình thang, chiều dài 237m, chiều rộng đáy 6m, độ dốc đáy i=0.1%, xả nước trở lại suối La Ê (lòng hồ thủy điện Nước Long), đáy và mái kênh được gia cố bằng BTCT M200 dày 0.2m.

2.4.8. Trạm phân phối điện

Trạm phân phối điện kiểu tủ đặt trong nhà máy, cấp điện áp 22kv.

2.5. THIẾT BỊ QUAN TRẮC

Công trình thủy điện Nước Long 2 thuộc cấp III, đập dâng là đập đất và đập tường ô, nền đập được bố trí khoan phụt chống thấm.

Theo TCVN 8215:2009 "Công trình thủy lợi – Các quy định chủ yếu về thiết kế bố trí thiết bị quan trắc cụm công trình đầu mối" cần bố trí quan trắc thấm, quan trắc chuyển vị, quan trắc áp lực kéo cốt thép. Chi tiết hệ thống mốc quan trắc sẽ được thể hiện trong giai đoạn BVTC.

CHƯƠNG 3 : THIẾT BỊ CÔNG NGHỆ

3.1. CƠ KHÍ THỦY CÔNG

Thiết bị cơ khí thủy công được bố trí tại các hạng mục công trình sau:

- Cống dẫn dòng;
- Cửa lấy nước đầu hầm;
- Đường ống áp lực;
- Hạ lưu nhà máy;

3.1.1. Cống dẫn dòng

Trong thành phần thiết bị cơ khí gồm:

- Cửa van sửa chữa – loại phẳng bánh xe, $B \times H \times HAL = 2.0 \times 2.0 \times 8.14$ (m)
- Cửa van vận hành – loại phẳng bánh xe, $B \times H \times HAL = 2.0 \times 2.0 \times 8.14$ (m)
- Các chi tiết đặt sẵn cho khe cửa van
- Máy nâng trục vít chạy điện, $Q_n = 20$ tấn.

Cửa van sửa chữa có nhiệm vụ đóng để sửa chữa cửa van vận hành. Cả hai bộ cửa van đều được nâng hạ bằng máy vít điện và nâng/hạ trong điều kiện nước nước động, có chênh áp.

3.1.1.1 Cửa van sửa chữa và cửa van vận hành

Cửa van được tổ hợp thành 1 mảnh trước khi đưa vào khe van, có kết cấu hàn. Dầm dọc và dầm ngang có mặt cắt tổ hợp. Bản mặt bằng thép và đặt ở phía thượng lưu.

Gioăng chắn nước bao gồm hai bộ gioăng biên và một bộ gioăng đỉnh bằng cao su có biên dạng chữ P, một bộ gioăng đáy biên dạng chữ nhật. Toàn bộ gioăng chắn nước được bố trí phía hạ lưu.

Cửa van vận hành được nâng/hạ trong nước động, có chênh áp

3.1.1.2 Các chi tiết đặt sẵn cửa van

Chi tiết đặt sẵn dùng để dẫn hướng chuyển động cửa van khi hạ và truyền tải trọng lên bê tông.

Chi tiết cửa van đặt sẵn được làm theo các cụm riêng, cấu tạo từ đường làm việc và đường ngược lại.

Đường làm việc trong vùng làm việc có dạng hàn chữ I từ thép tấm.

Đường làm việc trong vùng không làm việc và đường chạy ngược được làm bằng thép tấm dày 10mm. Ngưỡng làm từ thép chữ I.

Theo đường tiếp xúc với đệm cao su, bánh xe, thanh ép ngược được hàn thanh dẹt bằng thép không gỉ.

Đường làm việc và đường chạy ngược được gắn vào bê tông bằng các bản neo.

3.1.1.3 Máy đóng mở VĐ20

Máy đóng mở kiểu vít me đai ốc vừa chạy điện vừa có thể vận hành bằng tay được bố trí để đóng mở cửa van sửa chữa và cửa van vận hành với các thông số chính sau:

- Sức nâng 20 tấn
- Vận tốc nâng hạ 0.15m/phút
- Đường kính vít me $D=\varnothing 100$
- Lực quay tay 15kg.

3.1.2. Cửa lấy nước đầu hầm

Thiết bị cơ khí thủy công cửa lấy nước gồm có:

- Lưới chắn rác, $B \times H \times HAL = 2.0 \times 3.0 \times 7.64$ (m)
- Cửa van sửa chữa, $B \times H \times HAL = 2 \times 2.0 \times 7.64$ (m)
- Cửa van sự cố, $B \times H \times HAL = 2 \times 2.0 \times 7.64$ (m)
- Máy nâng trực vít, $Q_n = 20$ tấn
- Chi tiết đặt sẵn lưới chắn rác và cửa van
- Palăng điện đặt trên khung thép, $Q_n = 5$ tấn

Cửa nhận nước có 1 khoang bao gồm lưới chắn rác, cửa van sửa chữa và cửa van vận hành.

Lưới chắn rác (LCR) được đặt trong rãnh riêng. Lưới nhằm ngăn rác, vật nổi rơi vào tuabin.

Hai bộ cửa van, một bộ vận hành, một bộ Cửa van sửa chữa là loại van phẳng bánh xe có nhiệm vụ đóng sự cố để bảo vệ tổ máy và tuyến đường ống. Cửa van vận hành trong điều kiện nước động, có chênh áp bằng máy vít điện.

Để phục vụ sửa chữa lắp đặt, vận hành lưới chắn rác, cửa van sử dụng palăng điện đặt trên khung thép để nâng hạ.

3.1.2.1 Lưới chắn rác

LCR gồm 1 phân đoạn có nhiệm vụ ngăn rác trôi theo trong dòng nước vào trong tua bin.

Các thanh lưới có kích thước mặt cắt ngang: 10x100 mm; khoảng cách giữa các thanh lưới là 100 mm; mặt cắt các thanh lưới được thiết kế hợp lý, hạn chế tổn thất cột nước đi qua lưới.

Lưới chắn rác được nâng hạ bằng palăng sức nâng 5 tấn

3.1.2.2 Cửa van sửa chữa và cửa van vận hành

Cửa van được tổ hợp thành 1 mảnh trước khi đưa vào khe van, có kết cấu hàn. Dầm dọc và dầm ngang có mặt cắt tổ hợp. Bản mặt bằng thép và đặt ở phía thượng lưu.

Gioăng chắn nước bao gồm hai bộ gioăng biên và một bộ gioăng đỉnh bằng cao su có biên dạng chữ P, một bộ gioăng đáy biên dạng chữ nhật.

Cửa van được đóng trong trạng thái nước động có chênh áp.

3.1.2.3 Các chi tiết đặt sẵn cửa van

Chi tiết đặt sẵn dùng để dẫn hướng chuyển động cửa van và truyền tải trọng lên bê tông.

Chi tiết đặt sẵn được làm theo các cụm riêng, cấu tạo từ đường làm việc và đường ngược lại.

Đường làm việc trong vùng làm việc có dạng hàn chữ I từ thép tấm.

Đường làm việc trong vùng không làm việc và đường chạy ngược được làm bằng thép tấm dày 10mm. Ngưỡng làm từ thép chữ I.

Theo đường tiếp xúc với đệm cao su, thanh trượt, bánh xe được hàn thanh dẹt bằng thép không gỉ.

Đầu phía trên của khe phải được làm vát hợp lý để dễ dàng đưa cửa van vào khe dẫn hướng.

Đường làm việc và đường chạy ngược được gắn vào bê tông bằng các bản neo

3.1.2.4 Các chi tiết đặt sẵn LCR

Chi tiết đặt sẵn dùng để hướng chuyển động các phân đoạn lưới. Chi tiết đặt sẵn của lưới gồm đường làm việc và đường chạy ngược, đầu rãnh được bọc tấm bê tông cốt thép. Tất cả rãnh được làm từ thép tấm dày 10 mm. Ngưỡng chỉ có trong các rãnh và để gối các cột đỡ của phân đoạn lưới chắn rác. Dầm ngưỡng đáy được làm từ thép tấm.

Chi tiết đặt sẵn được gắn vào bê tông bằng các bản neo.

Đầu phía trên của khe lưới phải được làm vát hợp lý để dễ dàng đưa các xéc-xi vào khe dẫn hướng. Ngưỡng đáy khe lưới phải được tạo hình để giảm nguy cơ tích tụ đá và cát.

3.1.2.5 Máy đóng mở VD20

Máy đóng mở kiểu vít me đai ốc vừa chạy điện vừa có thể vận hành bằng tay được bố trí để đóng mở cửa van sự cố với các thông số chính sau:

- Sức nâng 20 tấn
- Vận tốc nâng hạ 0.15m/phút
- Đường kính vít me $D=\text{Ø}80$

- Lực quay tay 15kg.

3.1.2.6 Palang điện

Đề nâng hạ cửa van và lưới chắn rác sử dụng palang điện, sức nâng 5 tấn, với các thông số chính sau:

- Sức nâng 5 tấn
- Vận tốc nâng hạ 0.25m/phút
- Vận tốc di chuyển 5m/phút.

3.1.3. Đường ống áp lực

Đường ống được thiết kế với các thông số chính sau:

- Đoạn ống thép lót hầm sau Cửa lấy nước: $\Phi = 2.0\text{m}$, $\delta = 10\text{mm}$ (chuyển tiếp vuông => tròn => vuông).
- Đoạn ống thép lót tại cửa ra hầm: $\Phi = (2 \Rightarrow 1.6 \Rightarrow 1.2)\text{m}$, $\delta = 10\text{mm}$ (chuyển tiếp xuống các đường kính nhỏ dần).
- Đường ống hở bắt đầu từ Nhà van, thiết bị bố trí trong nhà van bao gồm van đĩa $\Phi = 1.2\text{m}$, Cột áp làm việc $P \geq 1.0\text{MPa}$, palang điện tải trọng 3.0 tấn.
- Đoạn ống chính: $\Phi = 1.2\text{m}$, $\delta = 10 \div 14\text{mm}$.
- Đoạn chạc ba: $\delta = 14\text{mm}$
- Đoạn ống nhánh vào 2 tổ máy: $D_0 = 0.8\text{m}$, $\delta = 10\text{mm}$.
- Cột nước tĩnh: $H_t = 172.4\text{m}$
- Cột nước tính toán max: $H_{tt} = 224.4\text{m}$

Tuyến ống bao gồm 1 ống chính dẫn nước vào 2 tổ máy, đoạn đầu là đoạn thép lót trong hầm có kích thước $2.0 \times 2.0\text{m}$ chuyển tiếp sang tiết diện tròn $\Phi 1.6\text{m}$. Đoạn ống chính tiết diện tròn $\Phi 1.2\text{m}$. Sau đoạn chạc ba chia nước cho 2 tổ máy tiết diện ống 0.8m và được lắp với van trước tuabin. Chiều dày thép của của tuyến ống là $10 \div 14\text{mm}$. Phạm vi cung cấp tuyến đường ống áp lực vượt qua tường thượng lưu vào trong nhà máy một khoảng 0.80m .

Giữa các mỏ néo là các mỏ đỡ trung gian, dạng mỏ đỡ trượt. Khoảng cách giữa 2 mỏ đỡ trung gian khoảng 10m . Phía sau mỗi mỏ néo được bố trí một khớp nhiệt và một cửa thăm.

Tuyến đường ống phải được tính toán đến trường hợp các mỏ đỡ trung gian lún không đều do địa chất yếu, độ lún lớn nhất tại tâm đáy móng mỏ đỡ là $\sim 1.09\text{cm}$.

Vật liệu được sử dụng để chế tạo thép lót hầm tổn thất phải đảm bảo các chỉ tiêu cơ lý như sau:

- Giới hạn bền kéo : $\sigma_b = 470 \div 630\text{MPa}$
- Giới hạn chảy : $\sigma_c = 325 \div 345\text{MPa}$
- Độ dẫn dài tương đối : $\delta = 21\%$

3.1.4. Thiết bị cơ khí hạ lưu nhà máy

Thiết bị cơ khí hạ lưu dùng để đóng cửa ra của ống hút.

Trong thời gian sửa chữa hay kiểm tra tua bin và đường dẫn ống xả, các khoang hạ lưu được đóng bằng cửa van phẳng trượt.

Vận hành cửa van sửa chữa được thực hiện bằng palăng điện sức nâng 5T bố trí trên dầm công xôn phía hạ lưu nhà máy.

Khi không làm việc cửa van được treo trong khe van.

Thành phần thiết bị cơ khí ở hạ lưu gồm:

- Cửa van sửa chữa, BxHxHAL = 2.9x3.0x12.7 (m) chia là 2 phân đoạn.
- Chi tiết đặt sẵn cửa van sửa chữa
- Palang điện 5T.

3.1.4.1 Cửa van sửa chữa

Cửa van được tổ hợp thành 1 mảnh trước khi đưa vào khe van, có kết cấu hàn. Dầm dọc và dầm ngang có mặt cắt tổ hợp. Bản mặt bằng thép và đặt ở hướng không có áp.

Gioăng chắn nước bao gồm hai bộ gioăng biên và một bộ gioăng đỉnh bằng cao su có biên dạng chữ P, một bộ gioăng đáy biên dạng chữ nhật. Toàn bộ gioăng chắn nước được bố trí phía không có áp.

Cửa van được đóng trong trạng thái cân bằng áp lực.

3.1.4.2 Các chi tiết đặt sẵn cửa van

Chi tiết đặt sẵn dùng để dẫn hướng chuyển động cửa van khi hạ và truyền tải trọng lên bê tông.

Chi tiết cửa van đặt sẵn được làm theo các cụm riêng, cấu tạo từ đường làm việc và đường ngược lại.

Đường làm việc trong vùng làm việc có dạng hàn chữ I từ thép tấm.

Đường làm việc trong vùng không làm việc và đường chạy ngược được làm bằng thép tấm dày 10mm. Ngưỡng làm từ thép chữ I.

Theo đường tiếp xúc với đệm cao su, thanh trượt được hàn thanh dẹt bằng thép không gỉ.

Đường làm việc và đường chạy ngược được gắn vào bê tông bằng các bản neo.

3.1.5. Thống kê thiết bị cơ khí thủy công

Bảng kê khối lượng thiết bị cơ khí thủy công

TT	Danh mục	Đặc tính kỹ thuật	Số lượng	ĐVT	KLgĐV (Tấn)	Tổng Klg (T)
I	Cửa xả cát					19.40
1	Cửa van sửa chữa		Bộ	1	1.59	1.59
2	Thép khe van sửa chữa		Bộ	1	5.83	5.83
3	Cửa van vận hành		Bộ	1	1.59	1.59
4	Thép khe van vận hành		Bộ	1	5.83	5.83
5	Vít me, giá đỡ		Bộ	2	0.75	1.50
6	Máy đóng mở		Bộ	2	0.65	1.30
7	Khối lượng khác		Bộ	1		1.76
II	Cửa lấy nước					20.8
1	Lưới chắn rác	2x3.0 (m)	Bộ	01	3.0	3.0
2	Khe lưới chắn rác		Bộ	01	3.1	3.1
3	Cửa van sửa chữa	2x2 (m)	Bộ	01	2.0	2.0
4	Khe van sửa chữa		Bộ	01	3.9	3.9
5	Cửa van vận hành	2x2 (m)	Bộ	01	2.6	2.6
6	Khe van vận hành		Bộ	01	2.7	2.7
7	Gỗ đỡ		Bộ	01	0.2	0.2
8	Trục nối		Bộ	01	0.7	0.7
9	Ray treo pa lăng		Bộ	01	0.4	0.4
10	Palăng điện 5T	5T	Bộ	01	0.7	0.7
11	Bộ máy vít		Bộ	01	0.4	0.4
12	Máy đóng mở (tời điện)	20T	Bộ		1.1	1.1
III	Đường ống áp lực					204.89
1	Đường ống chính	D=1.2m	Bộ	1	171.63	171.63
2	Chạc ba		Bộ	1	2.50	2.50
3	Khớp nhiệt		Bộ	4	1.50	6.00
4	Mố đỡ trung gian		Bộ	32	0.60	15.00
5	Khối lượng khác		Bộ	1	9.76	9.76
IV	Nhà van					3.40
1	Palang điện 3T	3T	Bộ	1	0.35	0.35
2	Đường chạy cầu trục (palang)		Bộ	1	0.24	0.24
3	Van đĩa D=1.2m	D=1.2m	Bộ	1	2.50	2.50
4	Khối lượng khác		Bộ	1	0.31	0.31
V	Cửa van hạ lưu					24.9
1	Cửa van		Bộ	2	8.0	16.0
2	Khe van		Bộ	2	3.2	6.4
3	Palang điện + dầm		Bộ	1	1.0	1.0
4	Khối lượng khác		Bộ	1	1.5	1.5
	TỔNG KHỐI LƯỢNG = I ÷ V					273.39

3.2. CƠ KHÍ THỦY LỰC

Tại công trình Thủy điện Nước Long 2, thiết bị Cơ khí Thủy lực được đề cập trong phần này gồm:

- Tuabin thủy lực Francis trục ngang
- Máy điều tốc điện thủy lực, kỹ thuật số
- Máy phát điện (thông số cơ bản)
- Các hệ thống kỹ thuật phụ trợ
- Cầu trục gian máy

Việc thiết kế các thiết bị cơ khí thủy lực nhằm đáp ứng các yêu cầu của từng chức năng. Kích thước chính, dạng và kết cấu của thiết bị cơ khí thủy lực được xác định trên quan điểm kỹ thuật:

- Mục đích sử dụng của thiết bị
- Quy mô công trình
- Tần số vận hành
- Tầm quan trọng của thiết bị
- Sự tiện lợi trong vận hành và bảo dưỡng
- Đặc biệt quan tâm tới trình độ, kỹ thuật, công nghệ của thế giới hiện nay và trên quan điểm kinh tế.

3.2.1. Bố trí thiết bị cơ điện chính trong gian máy

Các cơ quan quản lý nhà nước cho phép trong đề án sử dụng các chỉ dẫn kỹ thuật và tiêu chuẩn hiện hành của Quốc tế để bố trí các thiết bị chính. Trong đề án đã sử dụng các hướng dẫn kỹ thuật, tiêu chuẩn Việt Nam, Nhật, Nga và các tiêu chuẩn Quốc tế khác để so sánh và luận chứng các giải pháp bố trí, giải pháp lựa chọn: Kiểu loại, số lượng và công suất tổ máy, loại nhà máy, kết cấu và hình dạng đường ống dẫn nước và tuốc bin, độ chìm sâu của gian máy theo yêu cầu chống xâm thực của tua bin, các cao trình của khu vực kề cận dẫn vào gian máy, cũng như cao trình lớn nhất của mực nước hạ lưu chính là số liệu ban đầu để bố trí thiết bị.

Điều kiện khí hậu nóng và độ ẩm cao, dễ dàng phá hoại bề mặt kim loại thiết bị nên chỉ có phương án bố trí gian máy với kết cấu bê tông cốt thép và mái che là hợp lý, không xem xét bố trí thiết bị ngoài trời, không mái che.

- Độ chìm sâu của nhà máy được xác định bằng cao trình đặt máy. Trong đề án đã sử dụng các phương pháp của Nga và một số chuyên gia phương tây (theo công thức kinh nghiệm và thực nghiệm) để tính toán, kiểm tra các thông số Tuốc bin.
- Chiều cao H_s của tuốc bin là: -2.00 m (từ mực nước hạ lưu max tới tâm bánh xe công tác) đảm bảo an toàn khí thực cho tua bin.

- Tuốc bin và máy phát điện tổ hợp thành tổ máy trục ngang
- Cao trình sàn lắp ráp là: 717.00m
- Cao trình sàn lắp máy là: 707.70m
- Cao trình đặt máy (Tâm trục tuabin): 708.6m
- Cao trình đỉnh ray cầu trục: 725.50 m

Đối với nhà máy theo các cao trình chuẩn được nêu trên thì việc thiết bị được đưa thẳng vào sàn lắp ráp, dỡ xuống và tổ hợp bằng cầu trục gian máy ngay tại sàn lắp ráp, sau đó chuyển lắp thẳng vào vị trí lắp đặt bằng cầu trục là hợp lý nhất, không cần xem xét thêm phương án khác.

Với nhà máy Thủy điện Nước Long 2 đã xem xét cao trình sàn lắp máy và sàn lắp ráp cao hơn cao trình mực nước hạ lưu max là 0.4m đảm bảo không ảnh hưởng tới thiết bị khi có lũ lớn nhất xuất hiện.

Chiều cao của gian máy, cũng như chiều cao của điểm đặt ray cho cầu trục được xác định bằng kích thước của chiều cao tuabin (ống phân phối) và máy phát.

Cao trình đỉnh đường ray cầu trục được xác định sao cho với cao trình này điểm thấp nhất của vật được nâng luôn luôn cao hơn điểm cao nhất của tổ máy 0.5m khi di chuyển qua tổ máy. Cao độ đặt ray di chuyển cầu trục và chiều cao gian máy sẽ được chính xác lại sau khi thỏa thuận với nhà máy chế tạo tuốc bin, máy phát.

Chiều rộng gian máy đồng thời cũng là chiều rộng sàn lắp ráp được xác định bằng khẩu độ của cầu trục gian máy, kích thước lớn nhất của vật được nâng. Chiều rộng gian máy (kích thước trong) khoảng 9.0m, với chiều rộng này mép của vật được nâng luôn luôn cách kết cấu xây dựng tối thiểu cho phép.

Chiều dài sàn lắp ráp được lựa chọn trên cơ sở sơ đồ sắp xếp các chi tiết, bộ phận chính của một tổ máy, đảm bảo tất cả các bộ phận đó đều nằm trong tầm hoạt động của cầu trục gian máy. Ngoài diện tích để tập kết và tổ hợp thiết bị sàn lắp ráp còn có diện tích cho phương tiện vận chuyển vào sàn.

Bố trí thiết bị cơ điện chính trong gian máy:

- Nhà máy kiểu lộ thiên, bê tông cốt thép có mái che.
- Trong gian máy bố trí cầu trục khẩu độ 9.0m. Tập kết thiết bị, tổ hợp thiết bị trên mặt sàn lắp ráp và từ đó đưa vào vị trí lắp đặt.
- Hai tổ máy tua bin Francis trục ngang, khoảng cách 2 tim tổ máy là 13.0m đảm bảo bố trí đầy đủ các thiết bị và đảm bảo khoảng không gian thao tác vận hành.
- Các buồng phòng, hành lang cho thiết bị công nghệ và lối đi được bố trí đảm bảo các điều kiện di chuyển thiết bị, các bộ phận bằng cầu trục, phương tiện cơ giới nhỏ và các thiết bị đẩy trên sàn lắp ráp, khu vực sửa chữa.
- Phía thượng lưu nhà máy bố trí các hệ thống thiết bị phụ như dầu tua bin, hệ thống khí nén, hệ thống nước làm mát. Các thiết bị có trọng lượng lớn nằm trong vùng hoạt động của cầu trục đảm bảo lắp đặt và sửa chữa bảo dưỡng.

- Phía hạ lưu được bố trí các tủ bảng điện và thiết bị điều khiển, thiết bị được bố trí đầy đủ và đảm bảo không gian thao tác vận hành.

3.2.2. Tua bin và máy điều tốc

3.2.2.1 Số liệu cơ bản ban đầu

- Mức nước thượng lưu
 - + MNDBT: 880.00m
 - + MNC 879.00m
- Lưu lượng
 - + Lưu lượng lớn nhất nhà máy 4.50 m³/s
 - + Lưu lượng trung bình: 2.00 m³/s
 - + Lưu lượng bảo đảm: 0.32 m³/s
- Mức nước hạ lưu
 - + Mức nước cao nhất ứng với lũ kiểm tra. (p=0.5%): 716.60 m
- Cột nước
 - + Bình quân: 163.70 m
 - + Tính toán: 163.30 m
- Công suất
 - + Công suất lắp máy nhà máy: 6.4 MW
 - + Công suất thiết kế 01 tổ máy: 3.2 MW
 - + Công suất đảm bảo: 0.46 MW

3.2.2.2 Loại tuabin và số tổ máy

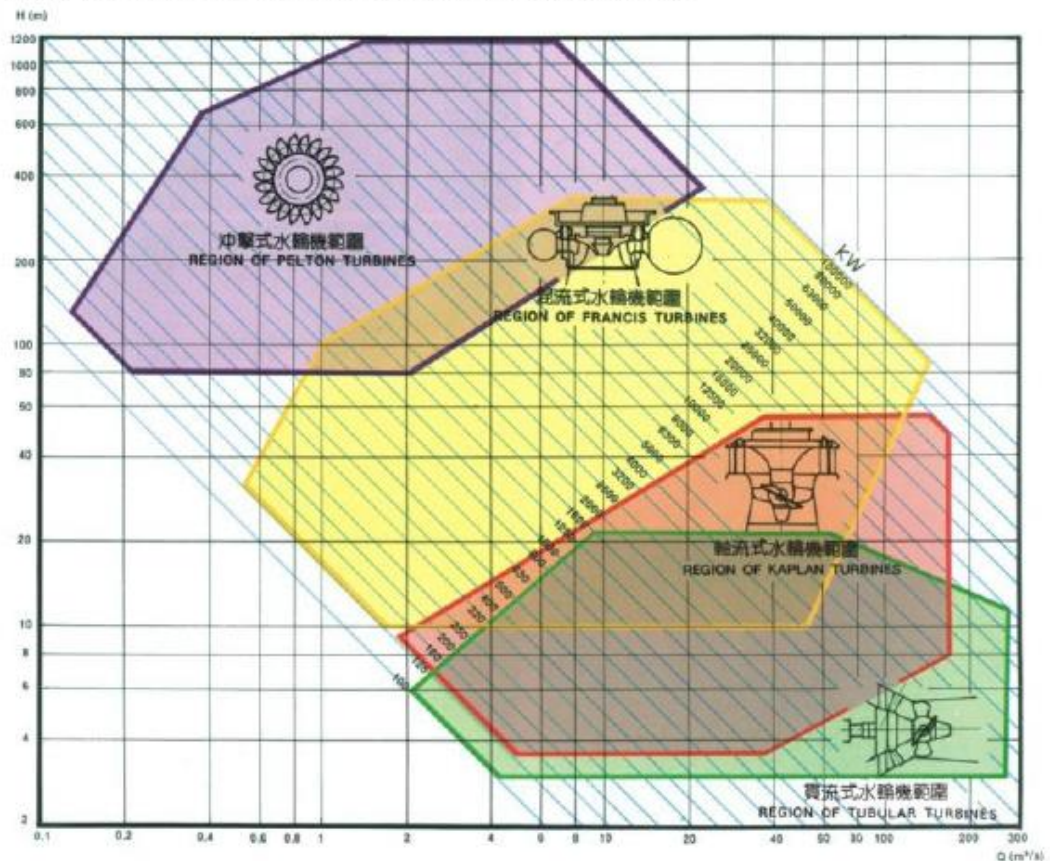
Loại tuabin

Loại Tuabin được chọn theo hình 1 " Chọn tua bin thủy lực".

Đối với cột nước và công suất nhà máy thủy điện Nước Long 2 phù hợp với 2 loại tua bin là loại tua bin Pelton (Tuabin gáo) và loại tua bin Francis trục ngang.

Tua bin Pelton mặc dù khối lượng xây dựng giảm hơn so với tua bin Francis, tuy nhiên vận hành phức tạp, khó khăn trong công tác bảo dưỡng và sửa chữa. Qua phân tích và so chọn thống nhất chọn loại tua bin Francis để thiết kế cho Nhà máy.

Selecting Diagram for the Application Range of Water Turbine



Số tổ máy

Để tối ưu về vận hành, sửa chữa với công suất lắp đặt của nhà máy là 6.4 MW, cột nước tính toán $H_t=163.3\text{m}$, lưu lượng qua nhà máy với 2 tổ máy $Q = 4.6\text{m}^3/\text{s}$, chọn số tổ máy cho nhà máy Thủy điện Nước Long 2, $Z=2$ là hợp lý, đảm bảo cho nhà máy hoạt động tốt ở chế độ ngày đêm vào mùa khô.

3.2.2.3 Các thông số cơ bản của tua bin

Loại tuabin	Francis trục ngang
Số tổ máy	$z = 2$
Công suất định mức của tua bin, MW	3.34
Cột nước hữu ích lớn nhất, m	163.70
Cột nước định mức tuabin, m	163.30
Đường kính bánh xe công tác (pitch), m	0.65
Vận tốc quay đồng bộ, vòng/phút	1000
Hiệu suất định mức tua bin, %	$\eta = 90.3$
Lưu lượng lớn nhất qua tua bin, m^3/s	$Q_{tb} = 2.30$
Cao trình đặt tua bin, m	$\nabla = 708.60$
Tổng khối lượng tua bin dự kiến, Tấn	TG = 19.0
Khối lượng bánh xe công tác, Tấn	0.45

3.2.2.4 Máy điều tốc và thiết bị thủy lực

Máy điều tốc loại điện - thủy lực kỹ thuật số, điều khiển PID. Hệ thống điều tốc bao gồm các thiết bị chính sau:

- Tủ điều tốc điện
- Hệ thống đo lường, giám sát tốc độ tổ máy
- Hệ thống cấp dầu áp lực
- Bình tích năng dầu - khí nitơ
- Hệ thống bảo vệ quá tốc độ
- Hệ thống phản hồi độ mở kim phun và cần gạt
- Các thiết bị đo lường, cảnh báo và an toàn.

Tủ điều tốc điện tử được trang bị bộ điều khiển kỹ thuật số, kết nối với bộ điều khiển tổ máy, Áp lực dầu danh định của hệ thống điều tốc là 4.0-12 Mpa. Áp lực dầu của hệ thống điều tốc được duy trì bởi hai bơm dầu thủy lực (1 chính và 1 dự phòng) bố trí trên thùng dầu xả, bơm cấp dầu áp lực cho bình tích năng dầu khí (khí nitơ). Dung tích của bình tích năng dầu khí đảm bảo đủ khả năng cấp dầu thủy lực cho các servomotor cánh hướng thực hiện đầy đủ ba hành trình, bao gồm hai hành trình đóng và một hành trình mở hoàn toàn cánh hướng từ độ mở tối đa, mà không cần sự hỗ trợ của các máy bơm dầu. Áp lực dầu trong bình tích năng dầu khí ở cuối hành trình thứ 3 không thấp hơn áp lực nhỏ nhất cho phép của hệ thống là 4 MPa.

3.2.3. Máy phát thủy lực

Máy phát điện trực ngang, đồng bộ 3 pha, loại được bao che hoàn toàn và tự thông gió (phần bao che được tạo bởi hầm bê tông và bọc thép bên trên).

Các yếu tố chính để xác định kích thước cấu trúc từ công suất, vận tốc và môment quán tính của rotor. Hơn nữa, kích thước của máy phát và hầm máy phát có thể thay đổi rất lớn giữa các nhà chế tạo, vì vậy kích thước và trọng lượng đưa ra chỉ là tham khảo.

Tại nhà máy thủy điện lắp đặt các tổ máy phát điện trực ngang, đồng bộ, 3 pha với các thông số kỹ thuật như sau:

Công suất 1 máy	3.76 MVA
Hệ số $\cos\varphi$ định mức	0.8
Điện áp định mức	10.5 kV
Tần số quay đồng bộ, vòng/phút	1000
Hiệu suất định mức	$\eta = 95.90 \%$
Moment đà của máy phát	19.0 T.m ²
Trọng lượng 1 máy phát sơ bộ	20.0 tấn

Máy phát được làm mát bằng không khí nhờ các cánh quạt gió lắp trên vành rotor máy phát, gió được hút từ không gian buồng máy phát thổi dọc trục máy phát để làm mát các cuộn dây rotor và stator. Không khí nóng sau khi làm mát máy phát được đưa qua các bộ trao đổi nhiệt không khí-nước để làm nguội sau đó tiếp tục đối lưu theo chu trình khép kín.

Tổ máy phát được bố trí 02 ổ gồm một ổ hướng kết hợp ổ chặn ở khoảng giữa máy phát và tua bin và một ổ hướng ở đầu kia máy phát. Các ổ được bố trí cùng trên một khung bê thép kết cấu của máy phát và được bôi trơn, làm mát bằng dầu.

Các ổ thuộc chủng loại tự điều chỉnh để duy trì màng dầu bôi trơn. Dầu bôi trơn được bơm tuần hoàn từ bể chứa dầu bôi trơn đến các ổ, dầu nóng được làm mát bằng các bộ trao đổi nhiệt dầu - nước.

Trong mọi chế độ vận hành và ở trường hợp nhiệt độ nước làm mát tại đầu vào bộ trao đổi nhiệt là 30°C , nhiệt độ kim loại của ổ chặn và ổ hướng không được vượt quá 65°C và được xác định bằng các nhiệt kế nhiệt điện trở gắn trực tiếp vào trong phần kim loại của ổ trục.

Phanh hãm tổ máy: trong quá trình dừng tổ máy cần thiết phải thực hiện phanh hãm để bảo vệ bề mặt babit của ổ trục. Việc phanh hãm roto máy phát được thực hiện bởi các kích dầu thủy lực, bố trí hai bên má bánh đà của máy phát. Dầu thủy lực cho mục đích phanh hãm tổ máy được cung cấp từ bồn dầu áp lực của hệ thống điều tốc.

3.2.4. Van trước tua bin

Phía trước ống phân phối của mỗi tổ máy được trang bị van trước tua bin kiểu van cầu để bảo vệ tua bin. Van trước tua bin có đường kính trong 0.80m, được điều khiển bằng dầu thủy lực, cấp áp lực làm việc 10 - 12 MPa.

Van có thể được đóng ở trạng thái nước chảy, khi tổ máy phải dừng sự cố mà cơ cấu kim phun và cần gạt bị hỏng. Van được mở ở trạng thái áp lực nước cân bằng phía thượng lưu và hạ lưu van nhờ van bypass. Đóng mở van bypass bằng tín hiệu điều khiển từ tủ điều khiển van tua bin. Ở điều kiện làm việc bình thường van cũng được đóng ở trạng thái nước tĩnh.

Việc đóng mở van được thực hiện bằng hệ thống dầu thủy lực. Van được mở và duy trì ở vị trí mở bằng dầu áp lực, đóng van được hỗ trợ bằng đối trọng thông qua cánh tay đòn liên kết với trục van.

Kết nối giữa van và đường ống áp lực phía thượng lưu van bằng mối ghép mặt bích, phía hạ lưu của van ghép nối với ống phân phối thông qua ống ngắn.

3.2.5. Thiết bị phụ

Các hệ thống thiết bị phụ của nhà máy thủy điện được trang bị để đảm bảo hoạt động bình thường theo thiết kế của các tổ máy thủy lực chính. Thành phần của các hệ thống thiết bị thủy lực phụ gồm:

- Hệ thống cấp nước làm mát;
- Hệ thống chữa cháy;

- Hệ thống cấp khí nén;
- Hệ thống cấp dầu tổ máy;
- Hệ thống đo lường các thông số thủy lực

3.2.5.1 Hệ thống cấp nước kỹ thuật

Nước kỹ thuật cung cấp cho các bộ làm mát của tua bin, máy phát.

Nhà máy có cột nước phát điện lớn, trường hợp dùng phương pháp tự chảy sẽ phải qua bộ giảm áp và chịu sự dao động của mực nước thượng lưu. Trường hợp sử dụng bơm cấp nước sẽ ổn định về áp suất và độ bền của thiết bị, tuy nhiên hàng năm sẽ phải chi phí ra 1 lượng điện tự dùng để hoạt động bơm. Qua phân tích đánh giá lựa chọn hình thức cấp nước bằng bơm nước từ hạ lưu nhà máy.

Nước làm mát dự kiến được lấy từ hạ lưu kênh xả qua các bơm, qua các bộ lọc, qua các van tới các bộ làm mát rồi tự chảy lại xuống hạ lưu.

Mô tả chung:

Hệ thống cấp nước có sơ đồ nguyên lý tập trung nhà máy.

Việc cung cấp nước kỹ thuật đến các hồ tiêu thụ của mỗi tổ máy được thực hiện qua một ống chính có bố trí van điện để bảo đảm việc bắt đầu và ngừng cấp nước diễn ra tự động dưới sự điều khiển của trình tự điều khiển tổ máy.

Thành phần thiết bị chính của hệ thống cấp nước kỹ thuật bao gồm:

- Mỗi tổ máy bao gồm 1 máy bơm và 01 bộ lọc 2000 μ m
- Một máy bơm và 1 bộ lọc sẽ dự phòng chung cho 02 tổ máy.
- Cửa thu nước, hệ thống ống, van cách ly, van điều khiển, thiết bị đo lường và kiểm tra, v.v...

Các thông số sau của hệ thống được kiểm tra tự động:

- Lưu lượng làm mát dầu ổ trục máy phát
- Lưu lượng làm mát cho bộ làm mát khí máy phát
- Lưu lượng làm mát dầu ổ trục tuabin

Để tránh việc đóng bám trong thành ống bố trí các van tạo mạch vòng hay dùng van 4 chiều để thay đổi chiều dòng chảy trong ống

3.2.5.2 Hệ thống cấp nước chữa cháy.

Tại nhà máy thủy điện, hệ thống cấp nước chữa cháy sẽ được sử dụng chung cho tất cả những kết cấu được bảo vệ của nhà máy, bao gồm hệ thống cấp nước phân phối và các phụ kiện chữa cháy, điều khiển và ngừng quá trình chữa cháy.

Nguồn nước chữa cháy dùng cho khu vực nhà máy được lấy từ hạ lưu nhà máy. Nước chữa cháy được bơm tăng áp với công suất $Q = 60 \text{ m}^3/\text{h}$, $H = 50 \text{ m}$ đến các khu vực được bảo vệ chống cháy trong nhà máy.

- Đặc tính của hệ thống

Hệ thống cung cấp nước cứu hỏa bao gồm:

Hai (02) tổ máy bơm làm việc chạy bằng động cơ điện

Máy bơm sẽ được khởi động tự động bằng việc nhận tín hiệu từ công tắc áp lực, hay tín hiệu khởi động từ xa như nhấn nút, tín hiệu báo cháy. Nó có thể khởi động bằng tay bằng cách nhấn nút start trên tủ điều khiển.

Hai bộ lọc làm sạch nước trước khi nước tới thiết bị chữa cháy.

Một hệ thống ống dẫn đường kính $D_y = 100$ từ hạ lưu tới máy bơm cứu hỏa tại cao trình 707.70 m.

Một hệ thống ống dẫn đường kính $D_y = 100$ từ trạm bơm nước tới các họng chờ, các trụ ngoài nhà máy cùng van và các phụ kiện trọn bộ.

Các đặc tính thiết bị:

Máy bơm chính là loại máy bơm trục ngang có lưu lượng bơm $60 \text{ m}^3/\text{h}$, áp lực đầu ra định mức 50 m cột nước. Kích thước cửa hút và cửa đẩy 100/100, hiệu suất bơm 55%.

Bình lọc thô kiểu đứng có bộ phận lọc cố định, kích thước mắt lưới của lọc là $4.5 \times 4.5 \text{ mm}$, rửa lọc bằng phương pháp tự làm sạch và thoát xuống hạ lưu. Năng suất lọc $60 \text{ m}^3/\text{h}$, $P=1.0\text{Mpa}$.

- Hệ thống chữa cháy nội bộ và bên ngoài

Nguồn nước cấp cho hệ thống được lấy từ hạ lưu và được bơm trực tiếp vào hệ thống ống dẫn nước tới nhà máy qua đường ống $d_y = 100$, đường kính ống cấp trong mạch vòng chính là 100 mm.

Đối với các họng nước trong nhà máy, theo tiêu chuẩn thiết kế các họng phun đảm bảo lưu lượng tối thiểu 2.5 l/s, hai họng đồng thời phun tới mọi điểm trong nhà máy. Áp lực đầu phun 30 mét cột nước.

Các họng phun được bố trí tại các tầng trong nhà máy, các khu nhà phụ cận khác, ở vị trí dễ nhận biết và thuận tiện thao tác tiếp cận để chữa cháy và được tổng hợp lại như sau:

Mỗi họng phun bao gồm: Van chặn đường kính 50 mm, cuộn vòi đường kính 50 mm dài 20 m, đầu nối và lăng phun.

Mạng đường ống cấp bên ngoài, đường ống cấp nước cho các hệ thống hỗn hợp được nối thành mạch vòng đảm bảo nguồn nước liên tục cho các hệ thống cấp nước trong khu vực.

Các trụ nước chữa cháy ngoài nhà máy được phân bố đều với khoảng cách giữa các trụ khoảng 75 mét đảm bảo cung cấp đủ lưu lượng chữa cháy cho mỗi điểm cháy với áp lực nước tại họng phun là 40 mét cột nước.

Tại mỗi vị trí trụ thuộc hệ thống cấp nước bên ngoài bố trí:

- Hộp đựng dụng cụ chữa cháy : 01
- Cuộn vòi mềm đường kính 65 mm : 20 mét (4 cuộn)
- Lăng phun chữa cháy : 02 cái

- Dụng cụ mở họng phun : 1 bộ
- Nút nhấn báo cháy bằng tay : 1 bộ

3.2.5.3 Hệ thống khí nén (0.8Mpa)

Thiết bị điều tốc sử dụng bình khí Nitơ để thay thế cho hệ thống khí nén cao áp vì thế hệ thống khí nén trong nhà máy chỉ thiết kế hệ thống khí nén thấp áp.

Hệ thống sẽ bao gồm:

- Hai (02) máy nén khí với lưu lượng $Q = 1.0 \text{ m}^3/\text{ph}$, $P=1.0\text{Mpa}$
- Một (01) bình khí nén $V = 1.5 \text{ m}^3$ áp lực 0.8 Mpa (cho nhu cầu phanh hãm và các nhu cầu kỹ thuật khác trong nhà máy)
- Hệ thống ống bao gồm các van cách ly, van một chiều, các thiết bị tự động, bảo vệ, đo lường
- Tủ điện

Các máy nén khí được điều khiển tự động bởi các công tắc áp lực lắp trên bình khí nén, có khả năng vận hành bằng tay từ tủ điều khiển tại chỗ.

Các máy nén khí là loại làm mát bằng không khí, được gắn trên 1 khung đỡ cùng với động cơ điện. Nó được trang bị:

- Bôi trơn tự động
- Bộ lọc khí vào và bộ cách âm
- Các van xả khí
- Bộ tách nước
- Bộ tách dầu
- Van an toàn áp lực
- Bộ làm mát khí nén
- Van kiểm tra

3.2.5.4 Hệ thống dầu tổ máy

Lượng dầu cần thiết để điều khiển và bôi trơn tổ máy khoảng 1.0 m^3 . Tại sàn 707.7m của nhà máy bố trí 02 thùng chứa dầu dung tích $V = 2.0 \text{ m}^3$ trong đó 01 thùng chứa dầu sạch và 01 thùng chứa dầu vận hành trong trường hợp cần tháo khi sửa chữa, đường ống nối từ bồn chứa đến máy lọc, các ổ và bình dầu áp lực sử dụng loại ống mềm và khớp nối nhanh.

Dầu tổ máy sẽ được lưu trữ trong các phi dầu mua từ nhà cung cấp. Việc tháo dầu bẩn và thay dầu mới tổ máy định kỳ sẽ được tiến hành bằng máy bơm dầu di động kết hợp với ống mềm.

Trang bị 02 máy bơm dầu di động có lưu lượng $Q = 2.0 \text{ m}^3/\text{h}$, $P = 1.0\text{Mpa}$. cùng máy lọc dầu di động $Q = 2.0 \text{ m}^3/\text{h}$, $P = 1.0\text{Mpa}$.

3.2.5.5 Hệ thống đo lường các thông số thủy lực

Hệ thống đo lường các thông số thủy lực của nhà máy phục vụ điều khiển hoạt động của tổ máy. Hệ thống sẽ ghi nhận các thông số: mực nước trước và sau lưới chắn rác tại cửa nhận nước và bể áp lực; lưu lượng qua tua bin và đo áp lực buồng xoắn.

Thiết bị đo là các sensor mức nước, áp suất và lưu tốc dòng chảy. Tín hiệu đầu ra được qui chuẩn dưới dạng dòng điện 4-20mA. Các tín hiệu đo được lọc, khuếch đại và truyền dẫn tới khối thiết bị thứ cấp. Tại đây các tín hiệu được số hóa qua khối PLC, kết quả đo theo thời gian Δt sẽ được hiển thị liên tục trên các đồng hồ của khối thiết bị thứ cấp bố trí ở phòng điều khiển trung tâm, phục vụ việc vận hành.

3.2.5.6 Hệ thống đo lường các đại lượng thủy lực

Dự kiến hệ thống có thể đo các giá trị sau:

- Mực nước thượng lưu tại bể áp lực;
- Mực nước hạ lưu tại nhà máy;
- Đo áp lực trước và sau van Tuabin
- Chênh lệch áp lực trước và sau lưới chắn rác của bể áp lực.

Để đo độ sụt áp lực tại lưới chắn rác bể áp lực có thể chỉ cần một cảm biến đặt sau lưới chắn rác. Thay vì cảm biến nữa đặt trước lưới chắn rác, lấy tín hiệu từ cảm biến đo mực nước thượng lưu.

Ngoài ra cùng với tua bin các bộ đo lưu lượng tua bin sẽ được cung cấp bởi nhà thầu cung cấp Tuabin.

Các thiết bị đo mực nước phải dùng cảm biến áp lực chìm loại màng (diaphragm) đo áp lực nước với mạch bảo vệ và các phụ kiện kèm theo. Mạch bảo vệ và phụ kiện phải được làm bằng vật liệu chống ăn mòn. Cảm biến áp lực phải bao gồm phần lọc cản (damping filter) để loại trừ sự giao động áp lực nhanh. Nó phải bù trừ mọi biến đổi nhiệt độ và điện áp nguồn cung cấp.

3.2.6. Thống kê thiết bị cơ khí thủy lực

TT	HẠNG MỤC	Đơn vị	Số lượng	Mô tả thiết bị (*)	Ghi chú
I	Các thiết bị cơ khí thủy lực chính				
1	Tuabin và điều tốc				
1.1	Tuabin thủy lực Francis trục ngang	Bộ	2	$N_T = 3.34 \text{ MW}$ $\eta \geq 90.3\%$ $Q = 2.3 \text{ m}^3/\text{s}$ tại cột nước tính toán $H = 163.3\text{m}$. $D_1 = 0.65 \text{ m}$ Số vòng quay $n = 1000 \text{ v/p}$. số vòng quay lồng $n_1 = 1673$	

TT	HẠNG MỤC	Đơn vị	Số lượng	Mô tả thiết bị (*)	Ghi chú
				v/ph	
				$H_{\max} = 164.0 \text{ m}$	
				$H_{tt} = 163.30 \text{ m}$	
				$H_{\min} = 163.00 \text{ m}$	
				Chiều cao hút $H_s = -2.0 \text{ m}$	
1.2	Máy điều tốc điện - thủy lực loại kỹ thuật số	Bộ	2	Kiểu PID. cấp áp lực dầu 4-12Mpa. Bình tích năng khí Nitơ. Dải điều chỉnh 85% đến 110% Thời gian đóng: 4-10 giây (có thể điều chỉnh) Thời gian chết <0.2 giây	
1.3	Van trước tuabin+ phụ kiện trọn bộ	Bộ	2	Loại van cầu. đường kính $D = 0.8 \text{ m}$. $Q = 2.3 \text{ m}^3/\text{s}$. áp lực $P = 2.00 \text{ Mpa}$	
1.4	Thiết bị dầu áp lực cho điều tốc và van tua bin. phanh.	Bộ	2	Bình N2 áp lực $P = 10-12 \text{ MPA}$ (có thể dung chung với tua bin)	
2	Máy phát và kích từ				
2.1	Máy phát điện thủy lực trục ngang. 3 pha đồng bộ	Bộ	2	Công suất $N = 3.76 \text{ MW}$. $\cos \varphi = 0.8$. Số vòng quay $n = 1000 \text{ v/ph}$. số vòng quay lồng $n_1 = 1673 \text{ v/ph}$. hiệu suất $\geq 95.9\%$. $U = 10.5 \text{ kV}$. $f = 50 \text{ Hz}$. Cách điện cấp F. mô men đà $GD^2 \geq 19 \text{ Tm}^2$	
2.2	Hệ thống kích + bao gồm các tủ điều khiển và phụ kiện	Bộ	2	Loại không chổi than với bộ điều chỉnh AVR kỹ thuật số (1 tự động+1 thủ công) AVR gắn trong tủ PLC	
2.3	Thiết bị dự phòng	Lô	1		
2.4	Các thiết bị và dụng cụ chuyên dùng phục vụ tổ hợp. lắp đặt. nghiệm thu.	Lô	1		

TT	HẠNG MỤC	Đơn vị	Số lượng	Mô tả thiết bị (*)	Ghi chú
	vận hành, kiểm tra và bảo dưỡng máy phát và hệ thống kích từ.				
II	Hệ thống thiết bị phụ				
1	Hệ thống nước kỹ thuật				
1.1	Bơm nước làm mát	Bộ	3	Q=35m ³ /h; H=40m	
1.2	Lọc nước làm mát	Bộ	3	Q=40m ³ /h;P=0.5Mpa	
1.3	Van . phụ kiện và đường ống trọn bộ	Lô	1	P=1.0Mpa	
2	Hệ thống chữa cháy				
2.1	Máy bơm nước	Bộ	2	Q=60 m ³ /h. H=50 m	
2.2	Lọc nước	Bộ	2	Q=60 m ³ /h. P = 1.0 Mpa	
2.3	Van . phụ kiện và đường ống trọn bộ	Lô	1	P=1.0Mpa	
3	Hệ thống thoát nước				
3.1	Máy bơm nước	Bộ	2	Q = 35 m ³ /h. H = 20 m	
3.2	Bơm văng dầu	Bộ	1	Q=1 m ³ /h.P = 0.2 MPa	
3.3	Van. phụ kiện và đường ống trọn bộ	Lô	1	P=1.0Mpa	
4	Hệ thống khí nén 0.8 Mpa				
4.1	Máy nén khí	Bộ	2	1 m ³ /min. 1.0Mpa	
4.2	Bình khí nén	Bộ	1	1.50 m ³ . 0.8Mpa	
4.3	Van. phụ kiện và đường ống trọn bộ	Lô	1	P=1.0Mpa	
5	Hệ thống dầu				
5.1	Bơm dầu	Bộ	2	1.0m ³ /h. P=1.0 Mpa	
5.2	Máy lọc dầu di động	Bộ	1	2.0m ³ /h. P = 1.0 Mpa	
5.3	Bình chứa dầu	Bộ	1	2.0m ³	
5.4	Van. phụ kiện và đường ống trọn bộ	Lô	1	P=1.0 Mpa	
6	Hệ thống đo lường thủy lực				
6.1	Cảm biến và thiết bị đo các loại	Lô	1		
6.2	Van. phụ kiện và đường ống hoàn thiện các hệ	Lô	1		

TT	HẠNG MỤC	Đơn vị	Số lượng	Mô tả thiết bị (*)	Ghi chú
	thống				
7	Các thiết bị và dụng cụ chuyên dùng phục vụ tổ hợp. lắp đặt. nghiệm thu. vận hành. kiểm tra và bảo dưỡng.	Lô	1		

Khối lượng trên chỉ mang tính chất tham khảo, khối lượng và thông số chính xác sẽ được xác định bởi nhà thầu cung cấp thiết bị.

3.3. LỰA CHỌN SƠ ĐỒ NỐI ĐIỆN CHÍNH

Sơ đồ nối điện chính của nhà máy được thể hiện trong Tập Các bản vẽ phần thiết bị công nghệ.

Đặc điểm chính của sơ đồ nối điện chính như sau:

- Nhà máy thủy điện Thủy điện Nước Long 2 được lắp đặt 2 tổ máy có công suất lắp máy 2x3.2MW. Nhà máy phát công suất lên hệ thống ở cấp điện áp 22kV.
- Xây dựng đường dây 22kV từ Thanh cái 22kV Trạm nâng áp TĐ Thủy điện Nước Long 2 đến NMTĐ Nước Long.
- Chiều dài tuyến: 4km.
- Số mạch: 01 mạch.

Dây dẫn: ACSR-240.

3.4. THIẾT BỊ ĐIỆN

3.4.1. Máy phát điện

3.4.1.1 Chọn máy phát điện:

Nhà máy được lắp 2 tổ máy phát xoay chiều đồng bộ 3 pha loại trục ngang.

Các thông số kỹ thuật chính của mỗi tổ máy phát điện như sau:

Máy phát được thiết kế, chế tạo, cung cấp phù hợp với tiêu chuẩn IEC-60034.

- Loại : Đồng bộ 3 pha, trục ngang
- Công suất biểu kiến, S_{mp} : 3.76MVA
- Công suất hữu công định mức, P_{mp} : 3.2 MW
- Hiệu suất máy phát, η_{mp} : 95.90%
- Điện áp định mức, U_{dm} : 10.5 kV
- Hệ số công suất định mức $\cos\varphi$: 0.8
- Dải dao động điện áp, ΔU : $\pm 5\%$

- Tần số định mức, f_{dm} : 50Hz
- Sơ đồ đấu pha của cuộn dây Stator : Hình sao (Y)
- Cấp cách điện : Cấp F
- Giải pháp làm mát : bằng không khí
- Nhiệt độ nước cấp cho bộ trao đổi nhiệt, làm mát không khí : $\leq 30^{\circ}\text{C}$

3.4.1.2 Hệ thống kích từ máy phát điện:

Hệ thống kích từ và tự động điều chỉnh điện áp phải là bộ kích từ điện áp kiểu không chổi than, được cấp nguồn trực tiếp từ cực đầu ra của máy phát thông qua máy biến áp kích từ, máy kích từ xoay chiều và cầu chỉnh lưu diode như đã chỉ ra trên các bản vẽ liên quan, bao gồm:

- Máy biến áp cấp nguồn kích từ kiểu cách điện khô.
- Máy kích từ xoay chiều.
- Cầu chỉnh lưu diode.
- Máy cắt kích từ DC.
- Thiết bị kích từ ban đầu.
- Bộ AVR kiểu kỹ thuật số bao gồm tất cả các thiết bị cảnh báo, bảo vệ, hiển thị và điều khiển. Bộ AVR phải có cấu trúc dự phòng.

3.4.2. Máy biến áp chính

3.4.2.1 Chức năng

Máy biến áp nâng được trang bị để chuyển tải công suất từ cấp điện áp máy phát lên cấp điện áp 22kV.

3.4.2.2 Các giải pháp kỹ thuật chính

Máy biến áp chính được lắp đặt tại khu vực hạ lưu nhà máy tại cao trình 717.50 và được trang bị thiết bị báo cháy và chữa cháy phù hợp với tiêu chuẩn Việt Nam và NFPA.

- + Máy biến áp nâng kiểu 3 pha với các đặc tính kỹ thuật:

STT	Đặc tính	Đơn vị	Mô tả - diễn giải
1	Tiêu chuẩn chế tạo		IEC 60076
2	Chủng loại		3 pha, 2 cuộn dây, ngâm trong dầu
3	Số pha trong hệ thống	Pha	3

STT	Đặc tính	Đơn vị	Mô tả - diễn giải
4	Tần số định mức	Hz	50
5	Vị trí lắp đặt		Ngoài trời
6	Cao độ lắp đặt	m	717.00 (so với mực nước biển)
7	Kiểu làm mát		ONAN
8	Công suất định mức:	(MVA)	3.2
9	Điện áp định mức:		
	- Phía cao:	kV	23±2x2.5%
	- Phía hạ:	kV	10.5
10	Điện áp nấc điều chỉnh:	kV	
	- Phía cao:	kV	21.85; 22.425; 23; 23.575; 24.15
	- Phía hạ:	kV	10.5
11	Tổ đấu dây:		YNd11
12	Điều chỉnh điện áp:		Điều chỉnh không tải
13	Phương pháp nối đất hệ thống		Nối đất trực tiếp
14	Cấp cách điện		
	(i) Phía cao áp:		
	- Điện áp chịu đựng xung sét:	kV	125
	- Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp trong 1 phút:	kV	50
	(ii) Phía hạ áp:		
	- Điện áp chịu đựng xung sét:	kV	60
	- Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp trong 1 phút:	kV	20
15	Kích thước và trọng lượng:		
	- Chiều rộng	mm	2200
	- Chiều dài	mm	2900
	- Chiều cao	mm	3600
	Trọng lượng:		
	- Trọng lượng toàn bộ:	tấn	16.0
	- Trọng lượng của dầu cách điện:	tấn	4.0
16	Hiệu suất	%	99.5 ở hệ số công suất 0.8

STT	Đặc tính	Đơn vị	Mô tả - diễn giải
17	Điện áp ngắn mạch (Un%)	%	≥ 7.0
18	Giới hạn gia tăng nhiệt độ:		
	- Cuộn dây	$^{\circ}\text{K}$	60
	- Dầu trên đỉnh	$^{\circ}\text{K}$	55
19	Độ ồn cho phép ở khoảng cách 5m không lớn hơn	dB	75
20	Điều kiện khí hậu:		Nhiệt đới

3.4.2.3 Bố trí

Các máy biến áp chính được bố trí ngoài trời, phía tường thượng lưu nhà máy ở cao trình 717.00 m.

Để ngăn ngừa cháy dầu và cháy lan khi sự cố máy biến áp, có bố trí bộ phận thu dầu tập trung, dẫn dầu và chứa dầu theo đúng quy định hiện hành.

Công tác sửa chữa các máy biến áp nâng mà không phải rút ruột máy biến áp được thực hiện ngay tại vị trí lắp đặt. Khi cần phải rút ruột, máy sẽ được vận chuyển đến các xí nghiệp hoặc trung tâm sửa chữa.

3.4.2.4 Nối đất

Trung tính cao áp của các máy biến áp chính được nối đất trực tiếp tại một điểm.

Vỏ máy sẽ được nối đất tại hai điểm.

Sử dụng vật liệu nối đất loại thanh dẫn đồng hoặc dây đồng bền, hoặc thép dẹt có tiết diện không dưới 150mm^2 .

3.4.3. Hệ thống điện áp máy phát

Hai (02) tổ hợp thiết bị đóng cắt phía đầu ra của máy phát 12kV, kiểu đặt trong tủ kim loại, bao gồm:

- Hai (02) tủ đầu ra máy phát gồm: sáu (06) biến điện áp một pha, một (01) bộ dao tiếp địa ba pha, ba (03) máy biến dòng một pha, một (01) bộ máy cắt hợp bộ kiểu ngăn kéo.
- Một (01) tủ máy biến áp gồm: ba (03) biến điện áp một pha, ba (03) chống sét van, tụ dập xung đi kèm, một (01) dao tiếp địa ba pha.
- Một (01) Dao cắt phụ tải và biến dòng.
- Một (01) tủ trung tính gồm: ba (03) bộ máy biến dòng một pha, và thiết bị nối trung tính máy phát.

Tổ hợp thiết bị đóng cắt 12kV kiểu tủ kim loại đặt trong nhà, cách điện bằng không khí, tủ tự đứng và độc lập.

3.4.3.1 Tủ đầu ra máy phát

❖ *Máy cắt*

Máy cắt được chọn là loại máy cắt cách điện bằng chân không, 3 pha, đặt trong nhà, làm mát tự nhiên.

Các đặc tính kỹ thuật:

Tiêu chuẩn	IEEE C37.013
Loại	3 pha, cách điện chân không
Điện áp định mức	12 kV
Dòng điện định mức	630A
Tần số định mức	50 Hz
Dòng chịu đựng ngắn hạn	25 kA/1s
Dòng chịu đựng đỉnh	63 kA
Chu trình tác động của máy cắt	CO-30min-CO
Thời gian mở	≤ 70 ms
Thời gian đóng	≤ 100ms
Số lần cắt với dòng ngắn mạch định mức	≥ 5 lần
Điện áp chịu đựng xung sét 1.2/50μs (trị số đỉnh) BIL	60 kV
Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp	20 kV
Số lượng tiếp điểm phụ	12NO+12NC
Bộ truyền động	lò xo
Số lần đóng cắt cơ khí	≥10000 lần
Số cuộn cắt	2
Số cuộn đóng	1
Điện áp điều khiển: + Động cơ truyền động + Cuộn cắt và cuộn đóng	220 V DC/AC 220V DC

Máy cắt có thể điều khiển tại chỗ hoặc từ xa. Máy cắt có cấu trúc tự đỡ và được trang bị các bánh xe thuận tiện cho di chuyển khi lắp đặt và bảo dưỡng.

Máy cắt được trang bị tủ điều khiển tại chỗ kèm các thiết bị phụ cần thiết phù hợp với tiêu chuẩn IEC tương ứng.

❖ *Biến dòng điện*

Các máy biến dòng cho đầu ra chính của máy phát điện là loại hình xuyên, cách điện bằng nhựa tổng hợp.

+ Các đặc tính kỹ thuật:

Tiêu chuẩn	IEC 61869-2
Loại	1 pha
Điện áp định mức	12 kV
Tỉ số biến dòng	450/1/1/1/1A
Tần số định mức	50 Hz
Công suất mỗi cuộn dây thứ cấp (dự kiến)	4x30 VA
Cấp chính xác	5P20: Dùng cho bảo vệ 0.5: Dùng cho đo lường

(*) Thông số cho các máy biến dòng điện chỉ được chọn sơ bộ, giá trị chính xác sẽ do nhà thầu đệ trình trên cơ sở phối hợp với thiết bị điều khiển và bảo vệ.

❖ **Biến điện áp.**

Biến điện áp là loại đúc nhựa epoxy, được lắp đặt trong tủ thiết bị đóng cắt.

Các đặc tính kỹ thuật:

Tiêu chuẩn	IEC 61869-5
Loại	1 pha
Điện áp định mức	12 kV
Tỉ số biến điện áp	Loại 1: $\frac{10.5}{\sqrt{3}} / \frac{0.11}{\sqrt{3}} / \frac{0.11}{3} kV$ Loại 2: $\frac{10.5}{\sqrt{3}} / \frac{0.11}{\sqrt{3}} / \frac{0.11}{\sqrt{3}} kV$
Tần số định mức	50 Hz
Công suất mỗi cuộn dây thứ cấp (Dự kiến)	30 VA
Cấp chính xác	0.5: Dùng cho đo lường 3P: Dùng cho bảo vệ
Hệ số và thời gian quá áp định mức	1.9 pu – 8 giờ 1.5 pu – liên tục

+ (*) Thông số cho các máy biến điện áp chỉ được chọn sơ bộ, giá trị chính xác sẽ do nhà thầu đệ trình trên cơ sở phối hợp với nhà cung cấp thiết bị điều khiển và bảo vệ.

3.4.3.2 Tủ đầu vào máy biến áp

❖ **Biến điện áp**

Biến điện áp là loại đúc nhựa epoxy, được lắp đặt trong tủ thiết bị đóng cắt. Biến điện áp có 3 cuộn dây thứ cấp: 2 cuộn dây đầu hình sao và 1 cuộn dây đầu tam giác hở.

Các đặc tính kỹ thuật:

Tiêu chuẩn	IEC 61869-5
Loại	1 pha
Điện áp định mức	12 kV
Tỉ số biến điện áp	$\frac{10.5}{\sqrt{3}} / \frac{0.11}{\sqrt{3}} / \frac{0.11}{\sqrt{3}} / \frac{0.11}{3} kV$
Tần số định mức	50 Hz
Công suất mỗi cuộn dây thứ cấp (Dự kiến)	30 VA
Cấp chính xác	3P: Dùng cho bảo vệ 0.5: Dùng cho đo lường
Hệ số và thời gian quá áp định mức	1.9 pu – 8 giờ 1.5 pu – liên tục

❖ **Chống sét van**

+ Các đặc tính kỹ thuật:

Kiểu	ZnO, Không khe hở
Điện áp làm việc liên tục cực đại	$U_c > 9kV$
Khả năng quá điện áp tạm thời.	$TOV > 12kV$
Điện áp định mức	$U_r = 9 kV$
PP nối đất trung tính	Nối đất trực tiếp
Dòng điện phóng danh định	10kA
Điện áp dư cực đại ứng với sóng sét (8/20 μ s)	$\leq 36kV$
Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp	20kV
Điện áp chịu đựng xung sét 1.2/50 μ s (trị số đỉnh) BIL	60 kV
Khả năng hấp thụ năng lượng	4.5 kJ/kV
Bộ đếm sét mỗi pha	Yêu cầu

❖ **Tụ điện.**

+ Các đặc tính kỹ thuật:

Loại	Đơn pha
Điện áp định mức	12 kV
Điện dung	Do nhà thầu xác định

❖ **Tủ thiết bị nối đất trung tính máy phát.**

Các máy biến dòng là loại hình xuyên, cách điện bằng nhựa tổng hợp.

Các đặc tính kỹ thuật:

Điện áp định mức	12 kV
Tỉ số biến dòng	450/1/1/1/1 A
Tần số định mức	50 Hz
Công suất cuộn dây thứ cấp (dự tính)	30 VA
Cấp chính xác	0.5: Dùng cho đo lường 5P20: Dùng cho bảo vệ

❖ **Tủ dao cắt có tải cấp nguồn hệ thống điện tự dùng nhà máy gồm:**

- Dao cắt có tải 12kV - 100A
- Cầu chì 12kV - 25K
- Biến dòng điện: 12kV- 20/1/1/1A -4x30VA; CL: 5P20-5P20-0.5.

3.4.4. Hệ thống thiết bị phân phối 24kv

- Tổ hợp thiết bị phân phối 24kV, kiểu đặt trong tủ kim loại đặt trong nhà, cách điện bằng không khí, tủ tự đứng, độc lập, được bố trí theo sơ đồ một thanh cái, bao gồm các ngăn lộ sau:
- Một (01) tủ đầu ra máy biến áp lực T bao gồm: ba (03) bộ biến điện áp một pha, một (01) bộ dao tiếp địa ba pha, ba (03) bộ máy biến dòng một pha và một (01) bộ máy cắt hợp bộ kiểu ngăn kéo.
- Hai (02) tủ ngăn lộ đường bao gồm: một (01) bộ máy cắt hợp bộ kiểu ngăn kéo, ba (03) bộ máy biến dòng một pha, ba (03) bộ biến điện áp một pha và một (01) bộ dao tiếp địa ba pha.
- Một (01) tủ thiết bị thanh cái 24kV bao gồm: ba (03) bộ biến điện áp một pha, một (01) bộ dao tiếp địa ba pha và ba (03) bộ chống sét van.
- Một (01) tủ cấp nguồn cho hệ thống điện tự dùng nhà máy bao gồm: Dao cắt phụ tải 3 pha.
- Một (01) bộ dao cách ly 3 pha đặt ngoài trời.
- Ba (03) bộ chống sét van đặt ngoài trời.

3.4.4.1 Tủ ngăn lộ đường dây

❖ **Máy cắt**

Máy cắt được chọn là loại máy cắt cách điện bằng chân không, 3 pha, đặt trong nhà, làm mát tự nhiên.

Các đặc tính kỹ thuật:

Tiêu chuẩn	IEC 62271-100
Loại	3 pha, cách điện chân không
Điện áp định mức	22 kV
Dòng điện định mức	630A

Tần số định mức	50 Hz
Dòng chịu đựng ngắn hạn	25 kA/1s
Dòng chịu đựng đỉnh	63 kA
Chu trình tác động của máy cắt - Ngăn máy biến áp nâng - Ngăn đường dây	O-3min - CO- 3min-CO O-0.3s- CO-3 min-CO
Thời gian mở	≤ 70 ms
Thời gian đóng	≤ 100ms
Số lần cắt với dòng ngắn mạch định mức	≥ 5 lần
Điện áp chịu đựng xung sét 1.2/50μs (trị số đỉnh) BIL	125 kV
Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp	50 kV
Số lượng tiếp điểm phụ	12NO+12NC
Bộ truyền động	lò xo
Số lần đóng cắt cơ khí	≥10000 lần
Số cuộn cắt	1
Số cuộn đóng	1
Điện áp điều khiển Động cơ truyền động Cuộn cắt và cuộn đóng	220 V DC/AC 220V DC

Máy cắt có thể điều khiển tại chỗ hoặc từ xa. Máy cắt có cấu trúc tự đỡ và được trang bị các bánh xe thuận tiện cho di chuyển khi lắp đặt và bảo dưỡng.

Máy cắt được trang bị tủ điều khiển tại chỗ kèm các thiết bị phụ cần thiết phù hợp với tiêu chuẩn IEC tương ứng.

❖ Dao tiếp địa

Dao tiếp địa là loại thao tác bằng động cơ. Các dao này phải có nút nhấn vận hành tại chỗ, có tay quay hoặc các phương tiện khác để vận hành bằng tay.

Các đặc tính kỹ thuật:

Tiêu chuẩn	IEC 62271-102
Loại	3 pha, lắp đặt trong tủ
Điện áp định mức	24 kV
Dòng điện định mức	630A
Tần số định mức	50 Hz
Dòng chịu đựng ngắn hạn	25kA/ 1s
Dòng chịu đựng đỉnh	40 kA

Điện áp chịu đựng xung sét 1.2/50 μ s (trị số đỉnh) BIL	125 kV
Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp trong 1 phút	50 kV
Số lượng tiếp điểm phụ	6NO+6NC
Bộ truyền động	Động cơ/Bằng tay
Điện áp điều khiển Động cơ	220 V DC/AC

❖ *Biến dòng điện.*

Các máy biến dòng là loại hình xuyên, cách điện bằng nhựa tổng hợp.

Các đặc tính kỹ thuật:

Tiêu chuẩn	IEC 61869-2
Loại	1 pha
Điện áp định mức	24 kV
Tỉ số biến dòng và công suất	Đi TĐ Nước Long: 450/1/1/1/1A-CL0.5/0.5/0.5/5P20 2x10+2x30VA Đi TĐ Nước Long 1: 150/1/1/1/1A- CL0.5/0.5/0.5/5P20 2x10+2x30VA
Tần số định mức	50 Hz
Cấp chính xác	5P20: Dùng cho bảo vệ 0.5: Dùng cho đo lường

❖ *Biến điện áp.*

Biến điện áp là loại đúc nhựa epoxy, được lắp đặt trong tủ thiết bị đóng cắt.

Các đặc tính kỹ thuật:

Tiêu chuẩn	IEC 61869-5
Loại	1 pha
Điện áp định mức	24 kV
Tỉ số biến điện áp, cấp chính xác và công suất	$\frac{22}{\sqrt{3}} / \frac{0,11}{\sqrt{3}} / \frac{0,11}{\sqrt{3}} / \frac{0,11}{\sqrt{3}}$ kV CL 0.5/0.5/3P-1x10+2x25VA
Tần số định mức	50 Hz
Hệ số và thời gian quá áp định mức	1.9 pu – 8 giờ 1.5 pu – liên tục

3.4.4.2 Tủ ngăn lộ máy biến áp T**❖ Máy cắt**

Máy cắt được chọn là loại máy cắt cách điện bằng chân không, 3 pha, đặt trong nhà, làm mát tự nhiên.

Các đặc tính kỹ thuật:

Tiêu chuẩn	IEC 62271-100
Loại	3 pha, cách điện chân không
Điện áp định mức	24 kV
Dòng điện định mức	630A
Tần số định mức	50 Hz
Dòng chịu đựng ngắn hạn	25 kA/1s
Dòng chịu đựng đỉnh	63 kA
Chu trình tác động của máy cắt - Ngăn máy biến áp nâng - Ngăn đường dây	O-3min - CO- 3min-CO O-0.3s- CO-3 min-CO
Thời gian mở	≤ 70 ms
Thời gian đóng	≤ 100ms
Số lần cắt với dòng ngắn mạch định mức	≥ 5 lần
Điện áp chịu đựng xung sét 1.2/50μs (trị số đỉnh) BIL	125 kV
Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp	50 kV
Số lượng tiếp điểm phụ	12NO+12NC
Bộ truyền động	lò xo
Số lần đóng cắt cơ khí	≥10000 lần
Số cuộn cắt	1
Số cuộn đóng	1
Điện áp điều khiển Động cơ truyền động Cuộn cắt và cuộn đóng	220 V DC/AC 220V DC

Máy cắt có thể điều khiển tại chỗ hoặc từ xa. Máy cắt có cấu trúc tự đỡ và được trang bị các bánh xe thuận tiện cho di chuyển khi lắp đặt và bảo dưỡng.

Máy cắt được trang bị tủ điều khiển tại chỗ kèm các thiết bị phụ cần thiết phù hợp với tiêu chuẩn IEC tương ứng.

❖ *Dao tiếp địa*

Dao tiếp địa là loại thao tác bằng động cơ. Các dao này phải có nút nhấn vận hành tại chỗ, có tay quay hoặc các phương tiện khác để vận hành bằng tay.

Các đặc tính kỹ thuật:

Tiêu chuẩn	IEC 62271-102
Loại	3 pha, lắp đặt trong tủ
Điện áp định mức	24 kV
Dòng điện định mức	630A
Tần số định mức	50 Hz
Dòng chịu đựng ngắn hạn	25 kA/1s
Dòng chịu đựng đỉnh	63 kA
Điện áp chịu đựng xung sét 1.2/50 μ s (trị số đỉnh) BIL	125 kV
Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp trong 1 phút	50 kV
Số lượng tiếp điểm phụ	6NO+6NC
Bộ truyền động	Động cơ/Bằng tay
Điện áp điều khiển Động cơ	220 V DC/AC

❖ *Biến dòng điện*

Các máy biến dòng là loại hình xuyên, cách điện bằng nhựa tổng hợp.

Các đặc tính kỹ thuật:

Tiêu chuẩn	IEC 61869-2
Loại	1 pha
Điện áp định mức	24 kV
Tỉ số biến dòng	300/1/1/1A
Tần số định mức	50 Hz
Công suất mỗi cuộn dây thứ cấp (Dự kiến)	30 VA
Cấp chính xác	5P20: Dùng cho bảo vệ 0.5: Dùng cho đo lường

❖ *Biến điện áp*

Biến điện áp là loại đúc nhựa epoxy, được lắp đặt trong tủ thiết bị đóng cắt.

Các đặc tính kỹ thuật:

Tiêu chuẩn	IEC 61869-5
Loại	1 pha
Điện áp định mức	24 kV
Tỉ số biến điện áp	$\frac{22}{\sqrt{3}} / \frac{0,11}{\sqrt{3}} / \frac{0,11}{\sqrt{3}} kV$
Tần số định mức	50 Hz
Công suất mỗi cuộn dây thứ cấp (Dự kiến)	25 VA
Cấp chính xác	3P: Dùng cho bảo vệ 0.5: Dùng cho đo lường
Hệ số và thời gian quá áp định mức	1.9 pu – 8 giờ 1.5 pu – liên tục

3.4.4.3 Tủ thiết bị thanh cái 24kV

❖ *Biến điện áp.*

Biến điện áp là loại đúc nhựa epoxy, được lắp đặt trong tủ thiết bị đóng cắt.

Các đặc tính kỹ thuật:

Tiêu chuẩn	IEC 61869-5
Loại	1 pha
Điện áp định mức	24 kV
Tỉ số biến điện áp	$\frac{22}{\sqrt{3}} / \frac{0,11}{\sqrt{3}} / \frac{0,11}{\sqrt{3}} kV$
Tần số định mức	50 Hz
Công suất mỗi cuộn dây thứ cấp (Dự kiến)	25 VA
Cấp chính xác	3P: Dùng cho bảo vệ 0.5: Dùng cho đo lường
Hệ số và thời gian quá áp định mức	1.9 pu – 8 giờ 1.5 pu – liên tục

3.4.5. Hệ thống điện tự dùng

Hệ thống điện tự dùng Nhà máy thủy điện Thủy điện Nước Long 2 bao gồm:

- Hệ thống điện tự dùng xoay chiều 400/230V-AC
- Hệ thống điện tự dùng một chiều 220V-DC

3.4.5.1 Hệ thống điện tự dùng xoay chiều

❖ **Nguồn cung cấp.**

Phần này bao gồm tất cả các thiết bị cung cấp cho tự dùng AC hạ thế được lắp đặt trong nhà cũng như ngoài trời. Hệ thống phân phối AC hạ thế bao gồm các thiết bị chính sau đây:

- Một (1) máy biến áp tự dùng chính ST1: 12/0.4 kV - 160kVA.
- Một (1) máy biến áp tự dùng ST2 : 22/0.4kV- 160kVA.
- Một (1) máy phát điện Diesel dự phòng 60kVA - 400V- 50Hz trọn bộ.
- Hệ thống cấp nguồn xoay chiều liên tục (UPS): 220V.DC/220V.AC chủ yếu sử dụng để cấp nguồn liên tục cho hệ thống máy tính điều khiển, thiết bị thông tin...

❖ **Nguyên lý làm việc của hệ thống điện tự dùng xoay chiều:**

Hệ thống làm việc theo nguyên tắc sau:

- Tại nhà máy:
 - + Thanh cái 0.4kV của hệ thống điện tự dùng AC được cung cấp điện thường trực từ thanh cái 12kV thông qua máy biến áp tự dùng ST1.
 - + Hệ thống điện tự dùng AC 0.4kV cho nhà máy sẽ được bố trí theo sơ đồ một hệ thống thanh cái cấp nguồn điện cho các phụ tải tự dùng chung Nhà máy.
 - + Nguồn dự phòng sẽ được cung cấp từ máy phát Diesel-160kVA hoặc máy biến áp tự dùng địa phương ST2 thông qua MCCB và để thực hiện chức năng dự phòng lẫn nhau sử dụng bộ chuyển nguồn tự động ACO.
 - + Để tránh trường hợp làm việc song song, các liên động sẽ ngăn các MCCB tổng khác nhau không được đóng cùng lúc.
- Cửa nhận nước:
 - + Tủ phân phối điện tại cửa nhận nước được cấp nguồn từ tủ phân phối điện chính GDB.2.
- Cống lấy nước:
 - + Tủ phân phối điện tại cống lấy nước đầu kênh được cấp nguồn từ biến áp tự dùng TD3 lấy nguồn từ thanh cái 24kV.

❖ **Các giải pháp kỹ thuật chính**

* **Máy biến áp tự dùng**

Các đặc tính kỹ thuật ST1:

Tên MBA	ST1
Chủng loại:	Loại 3 pha 2 dây quấn, cách điện khô đặt trong nhà
Công suất định mức	160kVA
Tần số định mức	50 Hz
Số pha	3

Điện áp chịu đựng xung sét (1.2/50 μ s) của cuộn dây cao áp	60kV
Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp	20kV
Nhiệt độ gia tăng lớn nhất	60 K
Điện áp định mức phía cao áp	10.5 kV
Điện áp định mức phía hạ áp (không tải)	400-230 V
Tổ đấu dây	Dyn-11
Điện kháng ngắn mạch	> 5%
Dải phân áp phía cao áp	$\pm 2 \times 2.5\%$
Kiểu điều chỉnh điện áp	Không tải
Cấp cách điện	F
Kiểu làm mát	AN (làm mát tự nhiên)
Nối đất điểm trung tính phía 0.4kV	Nối đất trực tiếp
Độ ồn cho phép	50dB

+ Các đặc tính kỹ thuật ST2:

Kiểu	Ngoài trời, 3 pha, 2 cuộn dây, kiểu ngâm dầu
Công suất định mức	160 kVA
Tần số định mức	50 Hz
Số pha	3
Điện áp chịu đựng xung sét (1.2/50 μ s) của cuộn dây cao áp	125kV
Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp	50kV
Nhiệt độ gia tăng lớn nhất	60 K
Điện áp định mức phía cao áp	22 kV
Điện áp định mức phía hạ áp (không tải)	400-230 V
Tổ đấu dây	Yyn-12
Điện kháng ngắn mạch	> 5%
Dải phân áp phía cao áp	$\pm 2 \times 2.5\%$
Kiểu điều chỉnh điện áp	Không tải
Cấp cách điện	F
Kiểu làm mát	AN (làm mát tự nhiên)
Nối đất điểm trung tính phía 0.4kV	Nối đất trực tiếp
Độ ồn cho phép	70dB (A)

*** Máy phát diesel:**

Máy phát diesel được đưa vào vận hành khi mất nguồn điện xoay chiều trong nhà máy trong các trường hợp sau:

- Khởi động đen một tổ máy.
- Vận hành bơm tháo cạn nhà máy.
- Vận hành bơm chữa cháy khi tháo cạn nhà máy.

Các đặc tính kỹ thuật:

Công suất định mức	60 kVA
Hệ số công suất định mức	0.8
Điện áp đầu ra định mức	400/230 V, 3 pha, 4 dây
Tần số định mức	$50 \pm 0.25\%$ Hz
Tốc độ định mức	1500 vòng/phút
Cấp cách điện	Cấp H-125°C
Công suất quá tải tại công suất định mức trong 12 giờ	10%

❖ Tủ phân phối 400V AC:

Điện áp định mức	400/230V
Tần số định mức	50 Hz
Máy cắt lộ vào - Kiểu - Dòng định mức	Máy cắt kiểu kéo ra được, đóng cắt bằng động cơ 300A
Máy cắt lộ ra - Kiểu - Dòng định mức	MCCB, MCB cố định Tuỳ thuộc phụ tải
Thiết bị đo lường	V, A, W, Wh
Kiểu thanh cái	3 pha, 1 trung tính
Vật liệu của thanh cái	Đồng
Dòng điện định mức của thanh cái	1000 A
Dòng chịu đựng ngắn hạn	16 kA/1s
Dòng chịu đựng đỉnh	40 kA
Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp trong 1 phút	3000 V

Mạch liên động	ACO
Relay bảo vệ	50/51N 50/51 49
Điện áp điều khiển	220 VDC
Cấp bảo vệ của tủ	IP 41

3.4.5.2 Hệ thống điện tự dùng một chiều

❖ Chức năng và cấu trúc

Hệ thống tự dùng một chiều 220V là hệ thống được sử dụng cho các mục đích sau:

- Kích từ ban đầu cho máy phát.
- Cấp nguồn cho hệ thống điều khiển, thông tin, bảo vệ điều chỉnh tín hiệu trong và ngoài nhà máy.
- Cấp nguồn cho chiếu sáng sự cố.
- Cấp nguồn cho hệ thống báo cháy.

❖ Giải pháp kỹ thuật chính.

Hệ thống 220 VDC tại nhà máy bao gồm:

- Hai (02) tủ ắc quy kiểu axit-chì kiểu kín không bảo dưỡng, dung lượng mỗi hệ thống 160Ah/10h và bộ nạp kiểu tĩnh có dòng định mức 100A.
- Hai (02) bộ nạp ắc quy 380V-AC – 220V-DC/100A;
- Hai (02) hệ thống tủ phân phối chính có trang bị bộ chuyển nguồn tự động (ACO) và thiết bị đo lường;
- Một (01) hệ thống AC-UPS, công suất 3kVA gồm bộ chuyển đổi điện và tủ phân phối

❖ Ắc quy

Các đặc tính chính:

- Điện áp danh định : 12V
- Số lượng cell : 6
- Dung lượng danh định tại 25oC
+ 10 giờ tiêu thụ (20.0A; 10.8V) : 160Ah
- Chế độ nạp : Nạp điện áp cố định 25oC
- Chu kỳ sử dụng : 14.4 -14.7V
- Dòng nạp lớn nhất : 60A
- Chế độ chờ sử dụng : 13.6 – 13.8V
- Kiểu : axit chì, kiểu kín, không bảo dưỡng

❖ Hệ thống cung cấp nguồn liên tục

• Chức năng và cơ cấu

Hệ thống cung cấp nguồn liên tục được trang bị để cấp nguồn điện xoay chiều cho các phụ tải thiết yếu: điều khiển, bảo vệ, thông tin khi mất nguồn điện xoay chiều

• Các giải pháp và yêu cầu kỹ thuật

Hệ thống cung cấp nguồn liên tục là chuyển đổi kép (AC/DC-DC/AC “online double conversion”), được cấp nguồn từ hệ thống điện 230VAC và 220VDC của hệ thống ắc quy.

Các đặc tính kỹ thuật:

- Công suất : 3KVA/2.1KW
- Kiểu : Chuyển đổi kép (AC/DC-DC/AC) “online double conversion”

Đầu vào

- Điện áp danh định : 220Vac
- Dải điện áp : 160 - 300Vac(70% - 100% tải), 140 - 300Vac(50% - 70% tải), 118 - 300Vac(0% - 50% tải)
- Dải tần số : 50Hz \pm 8%
- Hệ số công suất ≥ 0.95

Đầu ra

- Điện áp danh định : 220Vac \pm 2% (230V hoặc 240V có thể cài đặt thông qua bảng điều khiển LCD)
- Tần số : Đồng bộ với tần số đầu vào
- Dạng sóng : Sóng hình Sin
- Độ méo : $\leq 6\%$ (Full linear load)
- Khả năng chịu quá tải : 105% - 150% trong 30 sec; >150% trong 200ms

Loại Ắc quy

- Loại : Ắc quy khô acid chì, không cần bảo dưỡng
- Dung lượng : tối thiểu 12V / 9Ah * 20pcs
- Thời hạn lưu điện : Đầy tải/ nửa tải - 10phút/20phút
- Bộ nạp bên trong : 1A
- Bộ nạp điện (Tuỳ chọn) : Bộ nạp 9A tích hợp
- Thời gian nạp : 05 giờ

Đặc điểm khác

- Giao diện truyền thông : RS 232/RS 485

- **Hiển thị** : Màn hình hiển thị LCD hiển thị tần số, điện áp, tải, điện áp ắc quy...
: Đèn LED hiển thị trạng thái hoạt động.
- **Cảnh báo** : Quá tải, sự cố nguồn vào AC, ắc quy yếu, sự cố UPS.
- **Bảo vệ** : Điện áp ắc quy yếu, quá tải, quá nhiệt, ngắn mạch, quá tải điện áp vào, điện áp vào thấp...

Môi trường vận hành

- **Độ ẩm** : 0-95% Không ngưng tụ, đọng nước
- **Nhiệt độ** : 0-40°C
- **Độ ồn** : < 50dBA (tại khoảng cách 1m)

3.4.6. Hệ thống điều khiển, đo lường, giám sát và bảo vệ role

3.4.6.1 Tổng quan.

Nhà máy Nhà máy thủy điện Nước Long 2 được trang bị một hệ thống điều khiển, giám sát hiện đại, áp dụng công nghệ máy tính, có khả năng mở rộng. Các trang thiết bị điều khiển, giám sát phải tuân theo các tiêu chuẩn Quốc tế thông dụng áp dụng cho nhà máy thủy điện và phù hợp với các quy định của Tập đoàn Điện lực Việt Nam.

Hệ thống điều khiển, giám sát nhà máy nhằm đảm bảo vận hành an toàn, tin cậy và tối ưu hoá chế độ làm việc của hệ thống các thiết bị công nghệ sau:

- Hai (02) tổ turbine – máy phát và các thiết bị phân phối điện áp máy phát.
- Một (01) máy biến áp chính 10.5/22kV và máy biến áp tự dòng.
- Thiết bị phân phối 24kV.
- Hệ thống điện tự dòng xoay chiều, một chiều.
- Các hệ thống thiết bị phụ trong nhà máy.

Hệ thống trên bao gồm các thiết bị sau:

- Một (01) hệ thống điều khiển giám sát và thu thập dữ liệu (hệ thống SCADA) đặt tại phòng điều khiển trung tâm bao gồm:
 - + Một (01) trạm vận hành
 - + Một (01) trạm kỹ thuật
 - + Một (01) mạng thông tin cáp quang 100Mbps cấu trúc mạch đơn kín (sau đây gọi là đường truyền dữ liệu).
 - + Một (01) trạm lưu giữ dữ liệu quá khứ.
 - + Một (01) máy in sự kiện-sự cố.

- + Một (01) máy in báo cáo.
- + Một (01) hệ thống đồng hồ GPS.
- + Một (01) máy chủ Gateway với ba (03) cổng cho giao thức IEC 60870-5-104.
- + Một (01) lô vật dụng cho phòng điều khiển tất cả như bàn, rắc cắm để gắn toàn bộ thiết bị hệ thống, bao gồm ghế cho nhân viên vận hành.

Thiết bị mức điều khiển nhóm bao gồm:

- Hai (02) tủ điều khiển tại chỗ của tổ máy bao gồm dụng cụ bảo vệ và đo lường, điều khiển logic khả trình (PLC) đặt trong phòng điều khiển trung tâm để điều khiển và giám sát tổ máy phát và thiết bị phụ tổ máy bao gồm cả máy biến áp chính.
- Một (01) tủ điều khiển hệ thống thiết bị phân phối 24kV và thiết bị phụ nhà máy bao gồm dụng cụ bảo vệ và đo lường, thiết bị hoà đồng bộ, bộ điều khiển logic khả trình (PLC) đặt trong phòng điều khiển trung tâm để điều khiển và giám sát cho các thiết bị sau:
 - + Hệ thống thiết bị phân phối 24kV.
 - + Hệ thống phân phối hạ áp AC, DC, tất cả thiết bị tự dùng chung, thiết bị phụ nhà máy.
 - + Tín hiệu đo lường tại cửa nhận nước.

3.4.6.2 Các yêu cầu thiết kế:

Hệ thống điều khiển nhà máy được thiết kế với cấu trúc phân cấp, nhiều chức năng, có cấu trúc mở, thuận tiện cho việc mở rộng, thay thế và đảm bảo các yêu cầu sau:

- Có kết cấu modul nhằm đơn giản hoá công tác thiết kế, lắp đặt, thử nghiệm, vận hành và bảo trì.
- Chức năng điều khiển được xây dựng bằng phần mềm tạo cho hệ thống có tính linh hoạt khi có nhu cầu mở rộng.
- Cung cấp đầy đủ các chức năng cho SCADA như giám sát, báo tín hiệu, ghi sự kiện, liên lạc dữ liệu và điều khiển từ xa, giao diện vận hành thuận tiện, ổn định và tin cậy.
- Hệ thống điều khiển phải có chức năng tự kiểm tra để đảm bảo tính sẵn sàng cao và giảm thời gian bảo dưỡng.
- Hệ thống điều khiển phải có cấu trúc hiện đại, phù hợp với quan điểm mới nhất về điều khiển nhà máy thủy điện và xu thế phát triển công nghệ kỹ thuật số hiện nay.

Nguồn cung cấp cho hệ thống điều khiển, giám sát bao gồm như sau:

- Nguồn điện xoay chiều : 220V AC.
- Nguồn điện một chiều : 220V DC.

Nguồn cung cấp cho hệ thống phải có sự phân tán để đạt được độ an toàn cao nhất khi có sự cố trong mạch cấp nguồn.

Hệ thống điều khiển, giám sát trang bị cho nhà máy là hệ thống điều khiển kiểu phân tán (Distributed control system - gọi tắt là DCS). Sự phân tán của các nhóm điều khiển phải đảm bảo tính tin cậy cho hệ thống, bất cứ hư hỏng nào trong nhóm điều khiển sẽ không làm ảnh hưởng hoặc chỉ làm ảnh hưởng rất ít tới các phần khác và được phát hiện dễ dàng để thay thế.

Tất cả các chức năng điều khiển của hệ thống DCS được thực hiện bởi các bộ điều khiển vi xử lý, có khả năng lập trình (Programable Logic Controller - gọi tắt là PLC).

Trạm vận hành (Operating Station - gọi tắt là OS) được đặt tại phòng điều khiển trung tâm của nhà máy.

Hệ thống điều khiển DCS trang bị cho nhà máy, phải tuân theo các tiêu chuẩn Quốc tế IEC áp dụng cho nhà máy thủy điện cỡ nhỏ và trung bình. Các phần tử chính trong hệ thống điều khiển DCS bao gồm:

- Bộ máy tính quá trình, điều khiển và giám sát chung toàn nhà máy, kèm theo các thiết bị giao diện vận hành.
- Bộ điều khiển và giám sát các tổ máy và máy biến áp nâng.
- Bộ điều khiển và giám sát thiết bị phân phối 24kV và hệ thống thiết bị phụ trong nhà máy.
- Liên kết nối mạng giữa các bộ máy tính quá trình.

Hệ thống điều khiển và giám sát nhà máy sẽ được tổ chức với 3 cấp điều khiển như sau:

- Cấp 1: Mức điều khiển từ trung tâm điều độ.
- Cấp 2: Mức điều khiển nhà máy từ hệ thống máy tính trong phòng điều khiển trung tâm nhà máy.
- Cấp 3: Mức điều khiển tại chỗ: Từ các bảng điều khiển nhóm thiết bị.
- Cấp 4: Mức điều khiển tại thiết bị

3.4.6.3 Cấu hình hệ thống điều khiển nhà máy

❖ *Mức điều khiển tại trung tâm điều độ*

Sử dụng máy chủ Gateway, nhà máy điện có thể điều khiển và giám sát từ và Trung tâm điều độ Điện lực Kon Tum. Hệ thống máy tính trung tâm nhà máy đặt tại phòng điều khiển trung tâm Nhà máy thủy điện Nước Long 2 có thể điều khiển và giám sát từ Trung tâm điều độ Điện lực Kon Tum qua máy chủ Gateway với giao thức IEC 60870-5-104.

❖ *Mức điều khiển nhà máy:*

Mức điều khiển nhà máy phải là mức điều khiển chính. Hệ thống máy tính trung tâm nhà máy (hệ thống SCADA) đặt tại phòng điều khiển trung tâm phải thực hiện việc điều khiển giám sát cho toàn nhà máy cũng như thực hiện xử lý số liệu để tạo cơ sở dữ liệu cho quản lý vận hành.

Hệ thống SCADA và tất cả bộ điều khiển Logic khả trình phải được kết nối bằng đường truyền dữ liệu cao cho truyền dữ liệu tốc độ cao để cho phép việc trao đổi dữ liệu giữa các hệ thống. Lệnh điều khiển từ hệ thống SCADA phải đi trực tiếp đến các bộ điều khiển Logic khả trình qua hệ thống đường truyền dữ liệu cao.

Vận hành bình thường của Nhà máy được thực hiện từ trạm vận hành. Hệ thống SCADA phải được thiết kế đảm bảo khi có bất kỳ trục trặc nào trong hệ thống SCADA hoặc mạng dữ liệu tốc độ cao sẽ không gây trở ngại đến sự vận hành liên tục của nhà máy.

❖ *Mức điều khiển tại chỗ:*

Ba (03) tủ điều khiển tại chỗ và bộ điều khiển Logic khả trình phải được bố trí như sau:

- Hai (02) tủ điều khiển tại chỗ của tổ máy đặt trong phòng điều khiển trung tâm để điều khiển riêng từng tổ máy
- Một (01) tủ điều khiển hệ thống thiết bị phân phối 24kV và thiết bị phụ nhà máy đặt trong phòng điều khiển trung tâm để điều khiển cho thiết bị phân phối 24kV, hệ thống phân phối hạ áp AC, DC và tất cả thiết bị tự dừng chung.

Trong trường hợp hệ thống SCADA và mạng dữ liệu tốc độ cao bị lỗi, mức điều khiển tại chỗ phải được duy trì và mỗi nhóm thiết bị có thể được điều khiển độc lập từ các tủ điều khiển tại chỗ.

Tủ điều khiển tại chỗ phải được cung cấp kèm dụng cụ đo lường, chỉ thị trạng thái vận hành, hiển thị sự cố, công tắc chọn lựa và công tắc điều khiển cho vận hành thường xuyên. Bộ điều khiển Logic khả trình phải phục vụ cho điều khiển tự động từ xa và tại chỗ, quản lý bảo vệ và cảnh báo, và xử lý dữ liệu.

Lệnh điều khiển từ tủ điều khiển tại chỗ phải được truyền tín hiệu tới thiết bị thông qua bộ điều khiển logic khả trình tương ứng. Tuy nhiên, lệnh điều khiển để vận hành đồng bộ, và dừng khẩn cấp bằng tay phải được truyền trực tiếp tới thiết bị mà không cần qua xử lý tại bộ điều khiển logic khả trình. Logic điều khiển trình tự tự động của bảo vệ có thể được cung cấp trên các bộ điều khiển logic khả trình nhưng phải được dự phòng trong đấu nối phần cứng khác để đảm bảo thiết bị sự cố được đưa vào tình trạng khẩn cấp.

Vận hành khởi động và dừng tổ máy từ tủ điều khiển tại chỗ phải được thực hiện theo điều khiển trình tự tự động với sự hỗ trợ của bộ điều khiển logic khả trình. Các khoá chuyển đổi phải được cung cấp để lựa chọn chế độ điều khiển, các chế độ bao gồm “ Từ xa- Tự động”, “ Tại chỗ - Tự động” và “ Tại chỗ - Bằng tay”.

❖ **Mức điều khiển tại thiết bị:**

Mỗi tổ máy có thể được điều khiển tại chỗ tại từ mặt trước của tủ điều tốc, bảng điều khiển turbine, tủ kích từ máy phát và panel điều khiển tại chỗ của thiết bị tự dừng phụ.

Mỗi thiết bị của hệ thống đóng cắt cũng được vận hành tại chỗ trên mặt trước của các tủ điện trung áp và hạ áp trong phòng thiết bị 10.5kV, 22kV.

Để chọn lựa mức và chế độ điều khiển, các khoá chuyển đổi sau phải được cung cấp:

- Trên bảng điều khiển tại chỗ cho mỗi thiết bị, trang bị khoá chuyển đổi vị trí “Tại chỗ” và “Từ xa”.
- Trên tủ điều khiển tại chỗ cho mỗi nhóm thiết bị trang bị các khoá chuyển đổi vị trí “Tại chỗ/ bằng tay”; “Tại chỗ/Tự động” và “Từ xa/Tự động”

3.4.6.4 Điều kiện vận hành

Điều kiện vận hành chung của tất cả các thiết bị được mô tả dưới đây. Thiết kế chi tiết thiết bị điều khiển, bảo vệ và giám sát phải đáp ứng các yêu cầu. Điều này thuộc trách nhiệm của Nhà thầu và phải nộp cho Chủ đầu tư phê duyệt.

❖ **Tổ máy phát:**

Khởi động và dừng mỗi tổ máy phải được tiến hành (theo chế độ tự động và từng bước) từ phòng điều khiển trung tâm hoặc từ tủ điều khiển tại chỗ.

Bộ điều khiển cho mỗi tổ máy phát phải có khả năng đưa tổ máy vào vận hành:

- Tự động từ lúc “Dừng” đến “Mang Tải” hoặc ngược lại.
- Từng bước với các bước sau: “Dừng”- “Sẵn sàng”- “Khởi động”- “Kích từ”- “Đồng bộ” - “Mang Tải” hoặc ngược lại.

Ở điều kiện vận hành bình thường, việc hoà đồng bộ tổ máy phát với lưới điện được tiến hành thông qua máy cắt đầu cực máy phát tự động hoặc bằng tay thông qua lựa chọn chế độ của bộ hoà đồng bộ nằm trên mặt trước của tủ điều khiển tại chỗ hoặc tự động từ trạm vận hành của hệ thống SCADA.

Thiết bị bảo vệ tự động phải được đấu cứng và phải làm việc song song với bộ điều khiển tổ máy. Do vậy, khi xảy ra sự cố của điện hoặc cơ khí, cả hai hệ thống làm việc song song. Các trình tự sự cố tự động này được cung cấp để xử lý các sự cố khác nhau có thể xuất hiện trên thiết bị.

Trình tự dừng bảo vệ tổ máy phải được phân loại và sơ đồ thiết bị bảo vệ phải được trình cho Chủ đầu tư phê duyệt gồm:

❖ **Trình tự dừng khẩn cấp (#86-1)**

Trình tự bảo vệ này phải được khởi tạo khi phát hiện sự cố nghiêm trọng do sự cố điện nội tại của tổ máy phát bao gồm máy biến áp chính, sự cố vĩnh cửu đối với thanh cái tổ máy đầu nối. Với mỗi chế độ vận hành, tín hiệu bảo vệ điện phải

được truyền tới bộ điều khiển tổ máy cũng như thiết bị cơ và điện chính của tổ máy thông qua role khoá #86-1. Tổ máy phát phải tự động dừng như sau:

- Máy cắt đầu cực máy phát phải cắt tức thì, đồng thời cánh hướng turbine phải bắt đầu đóng.
- Đồng thời với việc cắt của máy cắt đầu cực máy phát, máy cắt kích từ phải được mở.
- Hệ thống phanh cơ khí của tổ máy phải hoạt động ở tốc độ cho phép kích hoạt sự hoạt động của phanh.

❖ ***Trình tự dừng nhanh (#86-2)***

Việc vận hành hệ thống bảo vệ phải được khởi tạo bởi việc phát hiện sự cố nghiêm trọng của sự cố cơ khí hoặc dừng khẩn cấp bằng tay. Tổ máy phải được dừng nhanh chóng nhờ Role khoá #86-2. Trình tự dừng nhanh phải như sau:

- Tác động của van điện từ của bộ điều tốc, cánh hướng turbine phải được đóng ngay lập tức.
- Khi Role công suất hoặc công tắc hành trình của Servomotor cánh hướng phát hiện chế độ vận hành không tải, máy cắt đầu cực máy phát phải được cắt và sau đó máy cắt kích từ phải được mở ra.
- Hệ thống phanh cơ khí của tổ máy phải vận hành theo trình tự dừng bình thường tổ máy.

❖ ***Không điều khiển được turbine***

Trong trường hợp vượt tốc turbine do không điều khiển được bộ điều tốc hoặc sự cố nặng nề của hệ thống cấp dầu cao áp, các van trước turbine tương ứng phải đóng và tổ máy phải được dừng nhanh bằng role khoá #86-2. Sự làm việc của bảo vệ này phải được kích hoạt nhờ việc phát hiện tua bin vượt tốc nghiêm trọng hoặc vượt tốc trong thời gian dài.

❖ ***Trình tự dừng sự cố từ PLC***

Trong trường hợp bộ điều khiển tổ máy làm việc sự cố được khởi tạo từ tín hiệu tự giám sát “watch dog”, trình tự dừng đơn giản bằng đầu cứng sẽ dừng tổ máy. Trình tự dừng đơn giản phải dừng tổ máy giống như cách dừng nhanh được nêu ở trên.

❖ ***Cảnh báo tình trạng bất thường***

Điều kiện bất thường của thiết bị hoặc các sự cố nhẹ phải khởi tạo chỉ thị sự cố và cảnh báo bằng âm thanh mà không tiến hành cắt.

❖ ***Thiết bị phân phối 24kV và thiết bị phụ nhà máy***

Điều khiển và giám sát thiết bị đóng cắt 24kV phải được tiến hành kể cả từ trạm vận hành của hệ thống SCADA hoặc tủ điều khiển tại chỗ có sơ đồ mimic trong phòng điều khiển trung tâm.

Tất cả máy cắt phải được điều khiển kèm các liên động cần thiết được cấp từ PLC. Tất cả trạng thái đó phải được hiển thị lên sơ đồ Mimic. Các giá trị đo lường như I, U, P, Q, S, F phải được giám sát. Hệ thống rơle bảo vệ phải được lắp đặt trên tủ điều khiển thiết bị đóng cắt 24kV để bảo vệ đường dây truyền tải bao gồm tất cả bảo vệ và rơle trung gian và thiết bị phụ kết hợp.

Đóng máy cắt 24kV lộ đường dây không có kiểm tra hoà đồng bộ trước chỉ có thể chỉ thực hiện khi liên động được thực hiện by-pass bằng một khoá đặc biệt (chế độ nạp đường dây).

3.4.6.5 Thiết bị đo lường và đồng hồ đo.

❖ *Thiết bị đo lường*

Các thiết bị và đồng hồ đo lường sẽ được cung cấp, mọi thông số đo lường kể cả thông số điện và không điện của các tổ máy, thiết bị phân phối, hệ thống tự dùng nhà máy và các thiết bị phụ phải được chỉ báo. Các thông số này phải ở đúng dạng tiêu chuẩn và có thể được chuẩn hoá bằng một modul lắp trong hoặc bộ chuyển đổi đa năng.

Các thông số cần phải đo bao gồm:

- Công suất tác dụng và phản kháng (W, VAr).
- Điện áp và dòng điện (V, A).
- Tần số (F).
- Điện năng tác dụng và phản kháng (Wh, VArh).
- Hệ số công suất $\cos\varphi$.
- Các giá trị không điện như: Nhiệt độ, áp suất, mực nước, độ rung, trạng thái của các thiết bị chính và góc quay.v.v..

Các bộ biến đổi đo lường có tín hiệu ra phù hợp 4-20mA.

Độ chính xác của các giá trị đo phải phù hợp với các tiêu chuẩn được áp dụng của mỗi hệ thống.

❖ *Đồng hồ hệ thống*

Phải lắp đặt một đồng hồ hệ thống chính để đảm bảo sự đồng bộ của hệ thống máy tính.

Hệ thống này bao gồm:

- Một (01) hệ thống đồng hồ GPS độc lập và các trang bị để đồng bộ thời gian;
- Một (01) modul xuất cho tần số 50Hz;
- Trạm đồng hồ trung tâm với giao diện nối tiếp.

Hệ thống máy tính phải được đồng bộ hoá bằng hệ thống đồng hồ chính qua cổng nối tiếp.

Các bộ điều khiển phải được đồng bộ theo xung mỗi phút bằng hệ thống đồng hồ chính.

3.4.7. Hệ thống bảo vệ role và đo lường điện

3.4.7.1 Phạm vi trang bị hệ thống role bảo vệ.

Hệ thống role bảo vệ trang bị cho các thiết bị điện nhà máy bao gồm:

- Bảo vệ và đo lường tổ máy phát - máy biến áp nâng.
- Bảo vệ và đo lường đường dây 22 kV.
- Bảo vệ và đo lường các máy biến áp tự dòng, tổ máy diesel và các thiết bị phụ tổ máy.

3.4.7.2 Các yêu cầu đối với hệ thống role bảo vệ.

Hệ thống role bảo vệ trang bị cho tổ máy phát – máy biến áp phải tuân theo các tiêu chuẩn Quốc tế IEC thông dụng và các quy định của Tập đoàn Điện lực Việt Nam.

Nguồn điện thao tác cho các thiết bị bảo vệ role là nguồn một chiều 220V DC.

Các role phải có khả năng giao tiếp theo thủ tục giao tiếp là IEC 60870-5-103.

Các role chính của bảo vệ tổ máy là loại role kỹ thuật số có bộ vi xử lý công nghiệp, có độ tin cậy cao, tiêu thụ ít năng lượng và có khả năng chống lại các loại nhiễu và tác động từ bên ngoài (tác động cơ học, rung, từ trường bên ngoài v.v..), có khả năng giao tiếp được với hệ thống điều khiển máy tính và hệ thống SCADA. Các thiết bị bảo vệ được bố trí trong các tủ bảo vệ tổ máy đặt trên sàn gian máy.

Bảng giao diện của role phải có bàn phím và màn hình hiển thị LCD để có thể thao tác trực tiếp trên bảng. 16 sự kiện gần nhất (đo trong thời gian thực) sẽ được giám sát và hiển thị trên màn hình. Hệ thống đèn LED báo hiệu được lắp ở mặt trước bảng giao diện của role để hiển thị trạng thái vận hành của mỗi chức năng bảo vệ. Các báo hiệu này sẽ được ghi vào bộ nhớ cố định. Việc thay đổi các giá trị đặt phải được bảo vệ bằng mật khẩu. Các giá trị đặt của hệ thống bảo vệ role sẽ được lưu trữ trong bộ nhớ FLASH EPROM của bộ vi xử lý.

Các thiết bị bảo vệ phải có chức năng tự kiểm tra phần cứng và phần mềm của hệ thống bảo vệ, chức năng giám sát lâu dài và chức năng lưu trữ các số liệu vận hành. Khi một sự kiện bất thường xảy ra ở bất kỳ phần cứng hay phần mềm, đầu ra của bảo vệ đó sẽ bị khoá lại, đồng thời tín hiệu cảnh báo sẽ được gửi đi và lỗi sẽ được xác định mà không ảnh hưởng gì đến các chức năng khác của role hay các hệ thống bảo vệ khác.

Hệ thống role bảo vệ phải có khả năng phát hiện tất cả các dạng sự cố và tác động cắt bộ phận bị sự cố ra khỏi hệ thống trong khoảng thời gian ngắn nhất để giảm tối thiểu hư hỏng thiết bị do sự cố gây ra.

Tiếp điểm cắt của role cắt (Tripping relay) phải đi cắt cuộn cắt chính của máy cắt liên quan trong sơ đồ bảo vệ. Trạng thái của role khi tác động và role được

giải trừ phải được ghi nhận trên bộ ghi dữ liệu.

Phải có các role giám sát mạch cắt của tất cả các máy cắt. Dòng điện của các mạch này phải ở mức không làm ảnh hưởng đến sự vận hành bình thường của các mạch cắt.

Bảo vệ các tổ máy phát - máy biến áp, máy biến áp tự dòng và các trang thiết bị phụ tổ máy được lắp đặt tại các tủ bảo vệ bố trí tại phòng điều khiển trung tâm. Hệ thống điện tự dòng và hệ thống các thiết bị phụ chung trong nhà máy cũng được trang bị các bảo vệ thích hợp đặt trong các tủ điều khiển tại chỗ.

Dùng máy do hệ thống bảo vệ tác động không phụ thuộc vào hệ thống điều khiển tổ máy.

3.4.7.3 Đặc tính chung của các thiết bị bảo vệ

- Tần số định mức : 50Hz.
- Dòng điện đầu vào định mức : 1A.
- Điện áp đầu vào định mức : 110VAC
- Điện áp thao tác : 220V.DC.
- Kiểu bố trí thiết bị : Bố trí bên trong tủ
- Kiểu của các role chính : Role số có bộ vi xử lý.
- Tiêu chuẩn áp dụng cho các thiết bị bảo vệ: IEC-60255.

Trong tủ có mạch sấy, đèn chiếu sáng, bên trong có tiếp điểm liên động với cánh cửa tủ.

- Các role kỹ thuật số phải được đồng bộ thời gian với đồng hồ hệ thống.

❖ **Bảo vệ role:**

- * Bảo vệ máy phát – Máy biến áp
- * Bảo vệ máy biến áp tự dòng ST1
- * Bảo vệ thiết bị phân phối 24kV

Các thiết bị bảo vệ không điện cho tổ máy – Máy biến áp:

- Bảo vệ nhiệt độ dầu tổ hợp ổ đỡ máy phát
- Bảo vệ nhiệt độ dầu ổ hướng máy phát
- Bảo vệ nhiệt độ dầu ổ hướng turbine
- Bảo vệ nhiệt độ cuộn dây máy phát
- Bảo vệ nhiệt độ lõi máy phát
- Bảo vệ nhiệt độ cho kim loại ổ trục
- Bảo vệ mức dầu thấp ở tổ hợp ổ đỡ máy phát
- Bảo vệ mức dầu thấp ở ổ hướng máy phát

- Bảo vệ mức dầu thấp ở ổ hướng turbine
- Bảo vệ mức dầu cao của thùng dầu bộ điều tốc
- Bảo vệ mức dầu thấp của thùng dầu bộ điều tốc
- Bảo vệ áp lực dầu cao của thùng dầu bộ điều tốc
- Bảo vệ áp lực dầu thấp của thùng dầu bộ điều tốc
- Bảo vệ sự cố bộ điều tốc
- Thiết bị kích hoạt dừng máy khẩn cấp
- Bảo vệ quá tốc độ
- Bảo vệ chống cháy máy phát
- Role báo mất nước làm mát các ổ trục máy phát
- Role báo mất nước làm mát ổ hướng turbine
- Bảo vệ bộ chống thấm nước (áp lực nước thấp)
- Bảo vệ bộ chèn trục bằng nước (nhiệt độ cao) chèn kín ổ trục
- Bảo vệ nhiệt độ dầu cao bộ điều tốc
- Bảo vệ sự cố máy bơm dầu số 1 của bộ điều tốc
- Bảo vệ sự cố máy bơm dầu số 2 của bộ điều tốc
- Role báo gãy chốt cánh hướng

Bảo vệ động cơ:

- Động cơ chạy quá tốc độ
- Nhiệt độ động cơ cao
- Nhiệt độ nước làm mát cao
- Áp lực dầu bôi trơn thấp

3.4.8. Hệ thống thông tin liên lạc

3.4.8.1 Chức năng của hệ thống thông tin

Hệ thống thông tin liên lạc của NMTĐ Nước Long 2 được thiết kế để thực hiện các chức năng quản lý, điều độ vận hành, giám sát nhà máy. Cụ thể như sau:

❖ Phục vụ nhu cầu thông tin điều độ, vận hành nội bộ trong nhà máy

- Thông tin điều độ giữa trường ca vận hành đến các đối tượng trong dây chuyền sản xuất, thông tin quản lý trong nội bộ nhà máy phục vụ công tác sản xuất và các công tác sửa chữa bảo dưỡng nhà máy (bằng điện thoại cố định, cố định kéo dài cordless phone).
- Thông tin giám sát bằng hình ảnh các khu vực sản xuất quan trọng của nhà

máy: sử dụng hệ thống camera quan sát.

- Cung cấp kênh đường truyền cho các hệ thống điều khiển, hệ thống quan trắc...

Đảm bảo các máy điện thoại, máy fax trong nhà máy có thể liên lạc được với nhau, cũng như liên lạc được với các đơn vị khác trong và ngoài ngành Điện.

❖ *Phục vụ công tác điều độ*

- Theo phân cấp điều độ, NMNĐ Nước Long 2 sẽ do Trung tâm điều độ điện Lực Kon Tum quản lý, điều hành. Do vậy, cần thiết lập tuyến thông tin liên lạc giữa Điều độ điện lực Kon Tum với NMNĐ Nước Long 2.
- Thiết lập kênh liên lạc trực thông (hotline) giữa điều độ điện lực Kon Tum với NMNĐ Nước Long 2. Kênh liên lạc hotline đảm bảo tính tức thời, cấp bách và riêng biệt trong công tác điều độ hệ thống giữa NMNĐ Nước Long 2 – Điều độ Điện lực Kon Tum: 01 kênh.

Thiết lập kênh SCADA/EMS để trao đổi thông tin (truyền tín hiệu đo lường, báo trạng thái, điều chỉnh, điều khiển từ xa...) giữa Điều độ Điện lực Kon Tum với NMNĐ Nước Long 2: 01 kênh (nối qua Gateway của hệ thống điều khiển bằng máy tính);

❖ *Phục vụ công tác quản lý, chỉ đạo và truy cập đo đếm điện năng:*

Kết nối hoà mạng thuê bao tại NMTĐ Nước Long 2: vào mạng điện thoại của VNPT/VIETTEL bằng trung kế CO hoặc trung kế 2Mbit/, để phục vụ liên lạc thoại, fax, dữ liệu giữa các thuê bao trong ngành điện với nhau và với các thuê bao khác thông qua quay số tự động.

Cung cấp kênh kết nối mạng WAN phục vụ đo đếm điện năng mua bán điện.

3.4.8.2 Giải pháp công nghệ

Từ chức năng của hệ thống thông tin liên lạc NMTĐ Nước Long 2, đề án tiến hành xây dựng giải pháp tổ chức như sau:

- Mạng thông tin nội bộ nhà máy thủy điện.
- Mạng truyền dẫn thông tin bên ngoài nhà máy
- Tổ chức kênh và kết nối hệ thống SCADA/EMS
- Phòng lắp đặt và hệ thống nối đất, chống sét cho thiết bị thông tin.

3.4.9. Hệ thống nối đất, chống sét toàn công trình

3.4.9.1 Hệ thống nối đất

❖ *Nhiệm vụ*

Hệ thống nối đất được thiết kế phải đảm bảo sao cho không gây nguy hiểm cho con người và hư hỏng cho thiết bị trong điều kiện làm việc bình thường cũng

như khi có sự cố.

Trong điều kiện làm việc bình thường cũng như khi có sự cố, hệ thống nối đất cần phải tiêu tán dòng điện vào đất mà không để vượt quá giới hạn của thiết bị và giới hạn vận hành.

Hệ thống nối đất phải được thiết kế đảm bảo điện trở nối đất, điện áp bước và điện áp tiếp xúc nằm trong giới hạn cho phép của các tiêu chuẩn

❖ **Điểm nối đất**

Đáy móng nhà máy được sử dụng như là một khối điện cực nối đất bằng cách hàn các thanh thép bao xung quanh và nối với hệ thống nối đất nhà máy.

Tất cả các kết cấu thép và kim loại trong nhà máy, các xà, các ống cáp, thang cáp, turbine, máy phát, các tủ phân phối điện, các tủ điều khiển, bảo vệ v.v. đều phải được nối vào hệ thống nối đất để giảm thiểu điện áp bước và điện áp tiếp xúc. Những thiết bị lớn như turbine, máy phát, máy biến áp phải được nối đất ít nhất tại 2 điểm.

Trung tính của máy phát điện, máy biến áp nâng và máy biến áp tự dùng phải được nối đất

❖ **Đặc điểm địa hình-địa chất-khí hậu khu vực công trình**

• **Về địa hình:**

Các khu vực công trình yêu cầu cao về nối đất là khu vực nhà máy.

• **Về địa chất:**

Theo báo cáo kết quả công tác thăm dò địa vật lý công trình Nhà máy thủy điện Thủy điện Nước Long 2.

❖ **Đặc điểm cấu trúc hệ thống nối đất:**

Hệ thống nối đất toàn công trình được thiết kế theo hình thức nối đất nhân tạo.

Nối đất nhân tạo: Thiết kế hệ thống nối đất tại khu vực nhà máy.

Hệ thống nối đất cho công trình bao gồm nối đất làm việc và nối đất chống sét.

❖ **Phạm vi hệ thống nối đất bao gồm:**

Hệ thống lưới nối đất: bao gồm các lưới, các thanh dẫn nối đất được nối đến các kết cấu chính của công trình.

Nối đất bảo vệ: bao gồm các liên kết dây nối đất cố định giữa các phần vỏ kim loại của thiết bị, các kết cấu kim loại với hệ thống nối đất chung toàn nhà máy.

Trung tính máy biến áp nâng, máy phát điện được nối đất trực tiếp hoặc qua thiết bị nối đất chuyên dụng bằng dây dẫn với ít nhất một dây hoặc một điểm.

Nối đất phục vụ công tác sửa chữa là nối đất tạm thời giữa các thanh dẫn của mạch cần tiến hành công tác sửa chữa với hệ thống điện cực nối đất để đảm bảo an toàn cho công nhân sửa chữa.

- **Hệ thống nối đất.**

Hệ thống nối đất đặt tại khu vực nhà máy được thi công từng bước phù hợp với tiến độ xây dựng và được kết nối thành hệ thống nối đất chung.

Thiết kế lưới nối khu vực nhà máy: Lưới nối đất sử dụng cốt thép móng nhà máy. Trong phạm vi nhà máy, các thiết bị điện ở các cấp điện áp, hệ thống giá đỡ cáp, vỏ các thiết bị công nghệ khác sẽ được nối chắc chắn vào vòng nối đất tương ứng ở mỗi cao trình, các vòng nối đất tại các cao trình được liên kết chắc chắn với nhau và được nối trực tiếp vào cốt thép móng nhà máy. Sử dụng đường ống áp lực bằng thép và các kết cấu thép đặt sẵn khác làm vật nối đất nhân tạo, tuy nhiên không sử dụng cốt thép của công trình để nối đất.

- **Nối đất an toàn và nối đất làm việc.**

Các thiết bị điện chính sau đây phải được nối chắc chắn vào hệ thống nối đất chung với tiết diện dây nối đất qui định như sau:

Dây dẫn nối đất từ khung Stator máy phát điện, máy biến áp chính, điểm trung tính máy phát điện, giá đỡ thiết bị đóng cắt điện áp máy phát v.v, phải sử dụng hai dây song song bằng đồng bền, mỗi dây có tiết diện 150mm².

Sử dụng một dây đồng bền tiết diện 95mm² để nối đất đối với:

- Nối đất chống sét van đầu máy biến áp lực;
- Giá đỡ ắc quy;
- Tủ chính lưu và phân phối điện một chiều;
- Các bảng phân phối điện hạ áp.
- Máy phát điện diesel;
- Các tủ điều khiển và bảo vệ;
- Các động cơ có công suất $\geq 15\text{kW}$;
- Các vị trí nối đất của các máy biến áp tự dùng.
- Các máy biến áp kích từ và các máy biến áp công suất thấp khác, ray cầu trục.

Sử dụng một dây đồng bền tiết diện 50mm² để nối đất đối với:

- Các động cơ có công suất $\leq 15\text{kW}$;

Sử dụng một dây đồng bền tiết diện 35mm² để nối đất đối với:

- Giá đỡ, thang, khay cáp, lan can thép, v.v.
- Các bảng điện chiếu sáng.

3.4.9.2 Hệ thống chống sét toàn công trình

- Hệ thống chống sét được thiết kế để bảo vệ chống sét đánh trực tiếp vào các hạng mục khu vực nhà máy.
- Bảo vệ chống sét đánh trực tiếp đối với nhà máy:

Bảo vệ chống sét đánh trực tiếp vào nhà máy sử dụng hệ thống kim thu sét

phóng điện sớm, loại STOMASTER, dẫn sét bằng đồng trần M70 được đặt trên tường nhà máy và được nối vào hệ thống nối đất chung của nhà máy.

- Bảo vệ chống quá điện áp lan truyền:

Sử dụng các bộ chống sét van lắp đặt tại đầu các xuất tuyến 22kV khu vực lộ đường dây, các máy biến áp chính, hệ thống thanh cái truyền dẫn công suất từ máy phát đến máy biến áp chính và các máy biến áp tự dùng để bảo vệ chống quá điện áp lan truyền từ ĐDK vào các thiết bị.

3.4.10. Hệ thống chiếu sáng, các nguồn công suất nhỏ, cấp lực và cấp kiểm tra

3.4.10.1 Hệ thống chiếu sáng điện, các nguồn công suất nhỏ

❖ Tổng quát

Hệ thống chiếu sáng điện và cấp nguồn công suất nhỏ được thiết kế nhằm tạo điều kiện làm việc tốt cho người vận hành và đảm bảo tính an toàn khi vận hành nhà máy.

Hệ thống chiếu sáng được thiết kế trong phạm vi công trình phục vụ cho các đối tượng sau đây:

- Chiếu sáng trong nhà bao gồm: chiếu sáng các phòng, các gian, hành lang, cầu thang, v.v... của nhà máy.
- Chiếu sáng ngoài trời bao gồm: chiếu sáng các khu vực xung quanh nhà máy, đường vào nhà máy.

Mặt bằng bố trí chiếu sáng và sơ đồ nguyên lý xem ở các bản vẽ phân chiếu sáng.

Hệ thống chiếu sáng được thiết kế phù hợp với các tiêu chuẩn Việt Nam và tiêu chuẩn quốc tế.

❖ * Yêu cầu về độ rọi.

STT	Vị trí chiếu sáng	Độ rọi (lux)	Loại đèn
1	Phòng điều khiển trung tâm	300	Đèn tuyp LED
2	Gian lắp ráp	200	Đèn metal halide
3	Gian máy phát	200	Đèn metal halide
4	Phòng thiết bị điện	200	Đèn tuyp LED
5	Phòng diesel, phòng họp	150	Đèn tuyp LED
6	Ngăn máy biến áp	150	Đèn metal halide
7	Hành lang, cầu thang, phòng vệ sinh	10	Đèn tuyp LED

❖ **Phạm vi lắp đặt hệ thống thiết bị chiếu sáng**

Phạm vi hệ thống thiết bị bao gồm hệ thống chiếu sáng trong nhà, chiếu sáng ngoài trời, chiếu sáng sự cố, các bảng phân phối điện chiếu sáng, các hộp đấu, cáp và các vật liệu lắp đặt cần thiết.

Hệ thống chiếu sáng công trình bao gồm các loại chiếu sáng sau đây:

- Chiếu sáng làm việc bình thường được cấp nguồn từ tủ phân phối điện tự dùng xoay chiều nhà máy.
- Chiếu sáng sự cố được cấp nguồn từ hệ thống điện tự dùng 220V.DC của nhà máy.
- Chiếu sáng làm việc bình thường và chiếu sáng sự cố được thiết kế cần đáp ứng được các yêu cầu độ rọi. Chiếu sáng sự cố sẽ tự động đưa vào làm việc khi xảy ra sự cố mất nguồn cấp điện chiếu sáng bình thường.

❖ **Bố trí chiếu sáng và cấp nguồn công suất nhỏ tại các khu vực**

Chiếu sáng trong nhà:

- Sử dụng các đèn chiếu sâu để chiếu sáng gian máy chính cao trình 717m các đèn chiếu sâu được sử dụng và lắp đặt sát trần gian máy phía trên cầu trục. Ngoài ra bố trí các đèn chiếu sáng tại các cột trong gian máy ở độ cao phù hợp.
- Phòng điều khiển trung tâm nhà máy, các phòng làm việc sử dụng Đèn tuyp LED có chụp tán xạ.
- Ngoài hệ thống chiếu sáng bình thường còn bố trí các đèn chiếu sáng sự cố sử dụng nguồn điện 220V.DC được tự động đưa vào làm việc mỗi khi mất nguồn điện xoay chiều và lắp đặt tại các vị trí thích hợp để đảm bảo chiếu sáng.
- Kiểu thiết bị chiếu sáng gắn bằng phẳng với bề mặt (phần đế lắp chìm trong tường hoặc trần) được áp dụng trong các phòng có tiêu chuẩn hoàn thiện cao.
- Kiểu thiết bị chiếu sáng lắp nổi trên bề mặt phải áp dụng cho tất cả các phòng công nghệ.
- Các công tắc, hộp đấu nối, ổ cắm và phụ kiện chiếu sáng khác phải là loại phù hợp với kiểu lắp bằng phẳng trên bề mặt hoặc lắp nổi trên bề mặt. Các thiết bị này phải phù hợp với thiết kế kiến trúc.

Chiếu sáng ngoài trời: Hệ thống chiếu sáng ngoài trời trong phạm vi công trình bao gồm các khu vực sau đây:

- Khu vực bên ngoài nhà máy, đường vào nhà máy.
- Loại đèn: Đèn lắp đặt ngoài trời kiểu hơi Sodium cao áp, bóng có công suất 125W, 250W.
- Loại cột đèn: Sử dụng các loại cột có chiều cao 10m trọn bộ.
- Hệ thống chiếu sáng phải được điều khiển bằng các bộ chuyển đổi điều khiển bằng tay/tự động, đồng thời cũng có thể được điều khiển thủ công bằng các

áp tô mát và công tắc bố trí tại phòng.

❖ ***Nguồn cấp cho hệ thống chiếu sáng***

- Hệ thống chiếu sáng làm việc bình thường trong nhà phải được cấp điện từ tủ phân phối điện tự dùng 400/230V.AC thông qua các tủ chiếu sáng chính.
- Hệ thống chiếu sáng sự cố trong nhà được cấp điện từ hệ thống điện một chiều thông qua tủ điện chiếu sáng sự cố.

❖ ***Điều khiển hệ thống chiếu sáng***

- Hệ thống chiếu sáng trong nhà máy phải được điều khiển bằng các công tắc hoặc áp tô mát lắp trong các tủ điều khiển tại các phòng.
- Chiếu sáng ngoài trời phải được điều khiển bằng các bộ chuyên đổi điều khiển bằng tay/tự động, hoặc điều khiển bằng tay thông qua các áp tô mát.

❖ ***Các nguồn công suất nhỏ***

Các nguồn công suất nhỏ gồm một số bảng phân phối điện để cấp nguồn cho các ổ cắm điện và một số phụ tải khác như các bộ đun nước nóng, quạt điện, v.v.

Các ổ cắm sử dụng cho các phòng ẩm ướt và ở các cao trình dưới sàn tuabin chọn loại có độ kín chịu nước phù hợp.

Các bảng phân phối nguồn có các đặc điểm sau:

Điện áp định mức	400/230 V.AC
Số thanh cái	3 pha + 1N
Vật liệu thanh cái	Đồng (Cu)
Thiết bị đóng cắt	Áp tô mát
Cấp bảo vệ	IP 41

❖ ***Cấp bảo vệ cho các tủ chiếu sáng.***

Tủ chiếu sáng đặt trong nhà: tối thiểu đạt cấp IP 41.

❖ ***Cáp và dây dẫn của hệ thống chiếu sáng***

Cáp và dây dẫn đi trong nhà có vỏ bọc cách điện bằng PVC, cáp đi ngầm trong bê tông hoặc tường phải được lồng trong các ống nhựa xoắn hoặc ống thép bảo vệ đặt sẵn trong bê tông hoặc tường trong giai đoạn xây dựng.

Cáp cho chiếu sáng ngoài trời phải có cách điện bằng PVC, vỏ bọc có lưới kim loại, nếu đi ngầm dưới đất phải được lồng trong ống nhựa xoắn hoặc ống thép.

Cáp điện sử dụng cho mạch điện chiếu sáng và mạch ổ cắm phải có tiết diện phù hợp.

3.4.11. Cấp lực và cáp tín hiệu

3.4.11.1 Cấp lực 12/24kV

Cấp lực 12kv dùng để đấu nối từ mạch máy phát đến máy biến áp nâng. Cấp lực 24kV sử dụng cho việc đấu nối từ máy biến áp nâng đến thiết bị phân phối 24kV, từ thiết bị phân phối 24kV đến đường dây 22kV, và từ thanh cái 22kV đến máy biến áp tự dùng.

Các đặc điểm kỹ thuật của cáp lực trung áp Cu/XLPE như sau:

Điện áp định mức hệ thống	22kV	10.5kV
Điện áp định mức cấp	24kV	12kv
Tần số định mức	50Hz	50Hz
Điện áp chịu đựng xung sét 1.2/50 μ s	125kV	60 kV
Điện áp chịu tần số công nghiệp ngắn hạn	50 kV	20 kV
Tiết diện cáp	3x240mm ²	2x300mm ²

3.4.11.2 Cấp hạ thế và cáp điều khiển

❖ *Cáp lực xoay chiều và một chiều*

Cáp có đặc điểm sau:

Vật liệu dẫn	Đồng
Cách điện	PVC/XLPE
Vỏ bảo vệ	Vật liệu chịu nhiệt và nước
Tiết diện	Tối thiểu 1.5mm ²
Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp	4000V

Độ sụt áp cho phép trong tuyến cáp

- Trong điều kiện bình thường: $\leq 5\%$
- Trong điều kiện khởi động động cơ: $\leq 10\%$

❖ *Cáp điều khiển, bảo vệ, đo lường, tín hiệu (nhiều lõi)*

Các yêu cầu đối với các loại cáp:

Dây dẫn	Đồng
Cách điện	Vật liệu chịu ăn mòn hoá học
Đai cáp	Đồng
Vỏ bảo vệ	Vật liệu chịu nhiệt và nước
Tiết diện nhỏ nhất	
- Mạch điều khiển, tín hiệu và đo lường	1.5mm ²
- Mạch thứ cấp của biến điện áp	4mm ²

- Mạch thứ cấp của biến dòng điện	4mm ²
- Mạch động lực	2.5 mm ²
Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp	
Giữa dây và vỏ	4000V

Các cáp nhiều lõi (trừ cáp mạch thứ cấp của biến dòng và biến điện áp) phải được dự phòng ít nhất 20% số lõi. Vỏ cáp phải là màu đen và từng sợi phải đánh số trên vỏ cách điện từng sợi.

Điện áp rơi trên cáp lớn nhất khi tải lớn nhất của các loại cáp ở 2 đầu kể cả cầu chì hay máy cắt không được vượt quá 3% và giữa các dây dẫn của máy biến điện áp sẽ không quá 1%.

3.4.12. Hệ thống báo cháy tự động

3.4.12.1 Tổng quan

Hệ thống báo cháy tự động đóng vai trò hết sức quan trọng trong việc thường trực phát hiện đám cháy ngay từ khi mới phát sinh, cảnh báo cho con người trước những nguy cơ gây cháy hoặc có biện pháp xử lý chữa cháy thích hợp ngay trong giai đoạn đầu của đám cháy, làm giảm đến mức thấp nhất những thiệt hại về tính mạng con người và tài sản.

3.4.12.2 Yêu cầu phòng cháy

Phải áp dụng các giải pháp phòng cháy đảm bảo hạn chế tối đa khả năng xảy ra hỏa hoạn. Trong trường hợp xảy ra hỏa hoạn phải phát hiện đám cháy nhanh nhất để cứu chữa kịp thời, không để cho đám cháy lan ra các khu vực khác sinh ra cháy lớn, khó khăn trong việc cứu chữa sẽ gây ra hậu quả nghiêm trọng.

Biện pháp phòng cháy phải đảm bảo sao cho khi có cháy con người dễ dàng sơ tán sang khu vực khác an toàn một cách nhanh nhất.

Trong bất cứ điều kiện nào khi xảy ra cháy ở những vị trí dễ xảy ra hỏa hoạn như khu vực phòng điều khiển trung tâm, khu vực cấp điện áp máy phát, phân phối tự dùng, phòng diesel v.v phải phát hiện được ngay nơi phát sinh ra cháy để tổ chức cứu chữa kịp thời.

3.4.12.3 Thiết bị hệ thống báo cháy

Căn cứ vào các đặc điểm hình thành và tính chất của đám cháy.

Căn cứ vào đặc điểm kiến trúc của nhà máy.

Căn cứ vào các chỉ tiêu chuẩn đối với hệ thống báo cháy TCVN – 5738 – 2001 của cục PCCC Việt nam.

Tham khảo tiêu chuẩn NFPA 72 (Control Panel), NFPA 72E (Fire Detector).

Hệ thống báo cháy tự động trang bị cho nhà máy được chọn là hệ thống báo cháy địa chỉ phải được cục PCCC - Bộ Nội vụ kiểm định chất lượng. Thiết bị chính của hệ thống bao gồm tủ trung tâm báo cháy, các đầu dò báo cháy (được sử dụng chủ yếu là các đầu báo nhiệt và khói), chuông, đèn, nút ấn báo cháy.

Các thiết bị này có các đặc tính phù hợp với điều kiện môi trường thực tế tại Việt Nam, khả năng thay thế thuận tiện, chế độ làm việc ổn định, độ chính xác cao.

Các thiết bị thuộc hệ thống bao gồm:

- Một (01) tủ trung tâm báo cháy tự động theo kiểu mạch vòng báo cháy địa chỉ điện tử - kỹ thuật số khả năng lập trình, cho phép kiểm soát toàn bộ các khu vực báo cháy, được đấu nối với các đầu báo khói, báo nhiệt, các hộp nút ấn tại chỗ và các tiếp điểm phụ có liên quan.
- Cảm biến báo cháy loại IS (báo khói ion hoá), RH (báo nhiệt độ gia tăng).
- Chuông báo cháy.
- Hộp nút ấn báo cháy bằng tay.
- Một (01) lô đèn chỉ lối thoát sự cố kèm theo bảng chỉ dẫn.
- Một (01) lô cáp tín hiệu loại chống cháy.
- Một (01) lô các phụ kiện lắp đặt.

3.4.12.4 Trung tâm báo cháy

Kiểu	Điện tử kỹ thuật số
Số lượng mạch vòng báo cháy địa chỉ	30
Điện áp sử dụng	220V AC, 50/60Hz
Nguồn dự phòng	ắc qui 24 V.DC
Thời gian trễ để xử lý tín hiệu	60 giây

Báo cháy tự động tại trung tâm: Bằng tín hiệu còi và hiển thị bằng đèn chỉ thị mạch vòng địa chỉ nơi xảy ra cháy.

Báo sự cố kỹ thuật trên trung tâm: Tín hiệu còi, đèn nhấp nháy tương ứng với từng loại sự cố.

Tủ báo cháy trung tâm được lắp đặt trong phòng điều khiển của nhà máy. Tủ có màn hình tinh thể lỏng hiển thị các thông số hệ thống.

Tủ phải được trang bị bộ nguồn ắc qui dự phòng độc lập lắp sẵn có đủ dung lượng đảm bảo ít nhất 24 giờ cho thiết bị hoạt động ở chế độ thường trực và 1h khi có cháy.

Tủ phải được trang bị các rơle trung gian cần thiết để giao diện với các hệ thống khác trong nhà máy.

Toàn bộ hệ thống tự động báo cháy sẽ được giám sát bằng thiết bị điện tử..

❖ **Đầu báo khói**

Điện áp sử dụng:	24/36 V.DC, 240mA
Thời gian tác động:	Không lớn hơn 30 giây
Ngưỡng tác động:	Độ che mờ khói: Từ 5 ÷ 20%/m đối với báo khói thông thường
Độ ẩm không khí tại nơi đặt đầu báo cháy	Không lớn hơn 98%
Nhiệt độ làm việc	-10÷50° C
Diện tích bảo vệ	lớn hơn 50m ² đến 100 m ²

❖ **Đầu báo nhiệt độ tăng cao:**

Điện áp sử dụng:	24/36 V.DC, 240mA
Điện áp làm việc cho phép	10.2-36.8 V.DC
Thời gian tác động:	Không lớn hơn 120 giây
Ngưỡng tác động:	Từ 40 ÷ 170 ⁰ C. Sự gia tăng nhiệt độ trên 5 ⁰ C/ph
Độ ẩm không khí tại nơi đặt đầu báo cháy	Không lớn hơn 98%
Nhiệt độ làm việc	-10 ÷ 170 ⁰ C
Diện tích bảo vệ	Từ 15 ÷ 50 m ²

❖ **Nút ấn báo cháy:**

Điện áp sử dụng:	24/36 V.DC, 240mA
Nhiệt độ làm việc	-10 ÷ 170 ⁰ C
Độ kín	IP34
Màu sơn	Đỏ

❖ **Chuông báo cháy:**

Kiểu	đặt trong nhà, có vỏ hộp.
Điện áp sử dụng	24 V DC
Cường độ âm thanh	100dB

Số lượng thiết bị cụ thể của hệ thống báo cháy trong từng khu vực được xác định trong các bản vẽ thiết kế kèm theo.

3.4.12.5 Nguyên lý hoạt động của hệ thống báo cháy tự động

Hệ thống báo cháy tự động, tự động giám sát các vị trí dễ phát sinh cháy bằng các cảm biến nhiệt và khói tự động. Khi xảy ra cháy, các cảm biến báo cháy tự động sẽ tự động phát hiện các yếu tố đặc trưng của đám cháy như khói, nhiệt độ để truyền về trung tâm báo cháy địa chỉ bố trí tại phòng điều khiển trung tâm để phân tích, xử lý. Nếu xác định là đám cháy thật sẽ phát lệnh báo động bằng âm thanh (chuông, còi) và ánh sáng (đèn) cũng như tọa độ nơi xảy ra đám cháy. Đồng thời từ trung tâm lập trình sẵn sẽ điều khiển các thiết bị như khởi động máy bơm, đóng các quạt thông gió.

Trong trường hợp nhân viên phát hiện xảy ra cháy thì có thể thông báo về trung tâm bằng cách ấn vào nút ấn báo cháy khẩn cấp bằng tay lắp đặt tại các vị trí thuận lợi ở mỗi cao trình trong nhà máy.

3.4.12.6 Tính toán – thiết kế

Căn cứ vào yêu cầu kỹ thuật số 3.4 TCVN – 5738 – 2001: “Các đầu báo cháy khói, nhiệt phải được lắp trong từng khoang của trần nhà được giới hạn bởi các cấu kiện xây dựng nhô ra về phía dưới (xà, dầm, cạnh panel) lớn hơn 0.4m.

Trường hợp cấu kiện nhô ra từ 0.80 đến 0.4m thì diện tích bảo vệ của một đầu báo cháy tự động giảm đi 25%.

Căn cứ vào cấu trúc xây dựng của nhà máy và tiêu chuẩn PCCC áp dụng cho nhà và công trình, TCVN – 2622 – 1995, số lượng và chủng loại đầu báo cháy trong các khu vực được xác định theo diện tích, tính chất của vật liệu cháy tại đó:

$$N_i = (S_i \times K_1) / (S_d \times K_2)$$

Trong đó:

- N_i : Số đầu báo trong khu vực i
- S_i : Diện tích của khu vực cần bảo vệ
- S_d : Diện tích bảo vệ tiêu chuẩn của đầu báo
- K_1 : Hệ số tính cho khu vực yêu cầu an toàn cao $K_1 = 1.5$
- K_2 : Hệ số tính đến ảnh hưởng của dầm, xà

3.4.13. Bảng kê khối lượng – vật liệu

STT	Thiết bị	Đơn vị	Số lượng
I	MÁY BIẾN ÁP LỰC		
1.	Máy biến áp tăng 3 pha 2 cuộn dây, kiểu ngâm dầu, làm mát kiểu ONAN (14MVA, 10.5/22 ± 2x2.5% kV-Dyn-11)	máy	1.00
2.	Máy biến áp tự dùng 3 pha 2 cuộn dây, kiểu ngâm khô, làm mát kiểu AN (160kVA, 22 ± 2x2.5%/0.4kV)	máy	1.00
3.	Máy biến áp tự dùng 3 pha 2 cuộn dây, kiểu ngâm dầu, làm mát kiểu AN (160kVA, 22 ± 2x2.5%/0.4kV)	máy	1.00
4.	Máy biến áp kích thích 10.5/0.4kV (trộn bộ)	máy	2.00
II	THIẾT BỊ PHÂN PHỐI ĐIỆN ÁP MÁY PHÁT 12kV		
	Khối tủ điện áp máy phát bao gồm:		
1.	Tủ đầu ra máy phát bao gồm: <ul style="list-style-type: none"> - Máy cắt: 12kV– 630A – 25kA/ 1sec - Máy biến dòng điện (CT) 12kV: 450/1/1/1/1A - Máy biến điện áp (VT): (10.5/√3)/(0.11/√3)/(0.11/3)kV - Máy biến điện áp (VT): (10.5/√3)/(0.11/√3)/(0.11/√3)kV - Dao tiếp địa (ES): 12kV-25kA/ 1s 	tủ	2.00
2.	Tủ đầu vào máy biến áp bao gồm: <ul style="list-style-type: none"> - Dao tiếp địa (ES) : 12kV-25kA/ 1s - Máy biến điện áp (VT): (10.5/√3)/(0.11/√3)/(0.11/√3)/(0.11/3)kV - Chống sét van (SA) : 9kV- 10kA - Tủ điện (SC): 12kV 	tủ	2.00
3.	Tủ máy biến áp tự dùng: <ul style="list-style-type: none"> - Dao cắt có tải LBS: 12kV – 100A 	Tủ	1.00
4.	Tủ trung tính máy phát bao gồm: <ul style="list-style-type: none"> - Máy biến dòng điện 12kV- 450/1/1/1/1A-4x30VA 	tủ	2.00
5.	Tủ kích từ máy phát	tủ	2.00
III	THIẾT BỊ PHÂN PHỐI 22kV		
1.	Tủ máy cắt ngăn MBA gồm:	tủ	1.00

STT	Thiết bị	Đơn vị	Số lượng
	<ul style="list-style-type: none"> - Máy cắt: 24kV– 630A – 25kA/ 1sec - Biến dòng điện 300/1/1/1A - Biến điện áp $(22/\sqrt{3})/(0.11/\sqrt{3})/(0.11/\sqrt{3})$ kV; - Dao tiếp địa (ES) : 24kV-25kA/ 1s 		
2.	<p>Tủ máy cắt ngăn xuất tuyến đi TĐ Nước Long gồm:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Thanh cái 22kV – 630A- 25kA/ 1s - Máy cắt: 24kV– 630A – 25kA/ 1s - Biến dòng điện 450/1/1/1A. - Biến điện áp $22/\sqrt{3}/(0.11/\sqrt{3}) / (0.11/\sqrt{3}) / (0.11/\sqrt{3})$ kV; 	tủ	1.00
3.	<p>Tủ máy cắt ngăn xuất tuyến TĐ Nước Long 2 gồm:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Thanh cái 22kV – 630A- 25kA/ 1s - Máy cắt: 24kV– 630A – 25kA/ 1s - Biến dòng điện 160/1/1/1A. công suất: 4x30VA - Biến điện áp $22/\sqrt{3}/(0.11/\sqrt{3}) / (0.11/\sqrt{3}) / (0.11/\sqrt{3})$ kV; 	tủ	1.00
4.	<p>Tủ ngăn biến điện áp thanh cái gồm:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Thanh cái 22kV – 630A- 25kA/1s - Biến điện áp $(22/\sqrt{3})/(0.11/\sqrt{3})/(0.11/\sqrt{3})$ kV - Dao nối đất 24kV- 25kA/1s - Chống sét van 18kV –10kA 	tủ	1.00
5.	<p>Tủ ngăn máy biến áp tự dùng ST2:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dao cắt có tải LBS: 24kV– 100A – 25kA/ 1s 	tủ	1.00
6.	Dao cách ly 3 pha 24kV-630A-25kA/ 1s lắp ngoài trời	bộ	1.00
7.	Chống sét van 3 pha: 18kV –10kA	cái	3.00
IV	THIẾT BỊ TỰ DỪNG XOAY CHIỀU		
1.	Tủ phân phối chính 0.4kV-1000A-16kA/1s	tủ	2.00
2.	Trạm phát điện Diezel tự động dự phòng nhà máy 60kVA-400/230V AC trọn bộ	bộ	1.00
V	THIẾT BỊ TỰ DỪNG ĐIỆN MỘT CHIỀU		
1.	Tủ nạp ắc qui 220V DC- 100A	tủ	2.00
2.	Bộ ắc qui 220V DC- 160Ah/10h	Bộ	2.00

STT	Thiết bị	Đơn vị	Số lượng
3.	Tủ phân phối điện tự dùng một chiều chính 220V tại nhà máy	tủ	2.00
4.	Bộ UPS-3kVA kèm ắc quy 20x(12V-9Ah)	tủ	1.00
VI	HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN, BẢO VỆ, ĐO LƯỜNG, TÍN HIỆU		
1.	Trạm vận hành : Máy tính để bàn nguyên bộ: CPU có cấu hình core i7 với tốc độ tối thiểu 2.5GHz; RAM \geq 4GB, HDD \geq 500 GB; màn hình LCD 20 inches; card đồ họa 256MB; card mạng Gigabit Ethernet LAN; RS 232, cổng giao diện USB 2.0, LTP; CD-ROM RW; bàn phím, chuột quang.	bộ	1.00
2.	Trạm kỹ thuật : Máy tính xách tay: CPU có cấu hình core i7 với tốc độ tối thiểu 2.5GHz; RAM \geq 4GB, HDD \geq 500 GB; màn hình LCD 15.6 inches; card đồ họa 256MB; chuột quang.	bộ	1.00
3.	Trạm dữ liệu quá khứ : Máy tính để bàn nguyên bộ: CPU có cấu hình core i7 với tốc độ tối thiểu 2.5GHz; RAM \geq 4GB, HDD \geq 500 GB; màn hình LCD 20 inches; card đồ họa 256MB; card mạng Gigabit Ethernet LAN; RS 232, cổng giao diện USB 2.0, LTP; CD-ROM RW; bàn phím, chuột quang.	bộ	1.00
4.	Máy tính Gateway với bộ xử lý cho phép kết nối hệ thống SCADA kèm: - Tối thiểu 02 cổng V24/RS232/ITU-T X.50 cho giao thức truyền tin IEC 60870-5-101. - Tối thiểu 02 cổng Fast Ethernet/RJ45 cho giao thức truyền tin IEC 60870-5-104 (cho kết nối SCADA với trung tâm điều độ A3 trong tương lai).	Bộ	1
5.	Phần mềm hoàn thiện có bản quyền và mã nguồn cho quản lý vận hành, cấu hình, cài đặt, thử nghiệm hệ thống điều khiển tích hợp.	Bộ	1
6.	Thiết bị đồng bộ thời gian (Antena và bộ tham chiếu thời gian).	Bộ	1
7.	Giá lắp thiết bị.	Bộ	1
8.	Modul giao diện và phụ kiện.	Lô	1
9.	Máy in sự kiện	Bộ	2
10.	Lắp đặt hệ thống điều khiển máy tính.	Lô	1
11.	Thử nghiệm và chạy thử hệ thống điều khiển máy tính	Lô	1
12.	Đào tạo hướng dẫn vận hành	Lô	1

STT	Thiết bị	Đơn vị	Số lượng
13.	Tủ điều khiển tổ máy	tủ	2.00
14.	Tủ bảo vệ máy phát	tủ	2.00
15.	Tủ điều khiển thiết bị phân phối 22kV và thiết bị phụ	tủ	1.00
16.	Tủ điều tốc máy phát	tủ	2.00
VII	HỆ THỐNG CẤP LỰC, CẤP KIỂM TRA	HT	01
IX	HỆ THỐNG ĐO Đếm ĐIỆN NĂNG	HT	01
X	HỆ THỐNG CHIẾU SÁNG	HT	01
XI	HỆ THỐNG BÁO CHÁY	HT	01
XII	HỆ THỐNG THÔNG TIN	HT	01

CHƯƠNG 4 : TỔ CHỨC THI CÔNG

4.1. THIẾT KẾ QUY HOẠCH TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG

4.1.1. Bố trí tổng mặt bằng

4.1.1.1 Khu phụ trợ - nhà ở

Khu phụ trợ số 1: Phục vụ thi công cụm đầu mối gồm đập dâng, đập tràn, cống lấy nước và cửa vào hầm. Khu phụ trợ đặt ở phía thượng lưu bờ trái tuyến đập, bao gồm nhà ở của cán bộ công nhân viên, nhà điều hành, các cơ sở bê tông, trạm trộn, trạm nghiền, ván khuôn, bãi lắp ráp thiết bị .v.v. và các công tác khác.

Khu phụ trợ số 2: Phục vụ thi công nhà máy, đường ống áp lực, cửa ra hầm. Khu phụ trợ đặt ở phía bờ trái của nhà máy, bao gồm nhà ở của cán bộ công nhân viên, nhà điều hành, các cơ sở bê tông, trạm trộn, trạm nghiền, ván khuôn, bãi lắp ráp thiết bị .v.v. và các công tác khác.

4.1.1.2 Bãi thải và bãi trữ

Điều kiện địa hình khu đầu mối và nhà máy của công trình thủy điện Nước Long 2 tương đối dốc, dựa trên cơ sở kế hoạch xây dựng và tận dụng đất đá, đã lựa chọn giải pháp chủ yếu là bãi thải và bãi trữ nằm cùng một vị trí, đất đá thải nằm phía dưới và tạo mặt bằng để thiết lập bãi trữ ở bên trên nhằm mục đích hạn chế việc đền bù giải toả khi tiến hành công tác chuẩn bị xây dựng.

Dự kiến có các bãi thải và trữ cho thủy điện Nước Long 2 như sau:

- Bãi thải số 1: Nằm ở hạ lưu bờ phải khu đầu mối, phục vụ thải đất đá đào hố móng bờ phải khu đầu mối.
- Bãi thải số 2: Nằm ở thượng lưu bờ trái khu đầu mối, phục vụ thải đất đá đào hố móng vai trái khu đầu mối, cửa ra hầm.
- Bãi thải số 3: Nằm ở vai phải cửa ra hầm phục vụ thải đất đá đào hầm và một phần đường ống.
- Bãi thải số 4: Nằm ở bờ phải nhà máy, phục vụ thải đất đá đào hố móng một phần đường ống, nhà máy & kênh xả.

4.1.2. Hệ thống đường giao thông trong, ngoài công trường

Công trình thủy điện Nước Long 2 nằm cách thị trấn Kon Plông tỉnh Kon Tum khoảng 50km. Các loại vật tư, vật liệu xây dựng chính như xi măng, sắt thép, đều lấy và vận chuyển bằng đường bộ từ thị trấn Kon Plông, thiết bị công nghệ lấy từ nước ngoài cập cảng thành phố Đà Nẵng rồi chuyển đến công trình bằng đường bộ dài 200km.

Khu vực dự án Nước Long 2 nằm sát quốc lộ 24 (Tuyến hầm Nước Long 2 đi qua quốc lộ 24). Như vậy để thi công và vận hành công trình, cần phải làm mới hệ thống đường thi công – vận hành như sau:

- Làm mới đường thi công vận hành TC-VH1 từ đường hiện hữu QL24 tới cửa lấy nước và khu đầu mối, đường dài 0.25km, mặt đường rộng 3.5m, giai đoạn thi công rải đá hỗn hợp dày 30 cm, giai đoạn vận hành đổ đá dăm cấp phối dày 18cm.
- Làm mới đường thi công vận hành TC-VH2 chạy từ đường hiện hữu vào nhà máy, đường dài 0.5km, mặt đường rộng 3.5m, giai đoạn thi công rải đá hỗn hợp dày 30 cm, giai đoạn vận hành đổ đá dăm cấp phối dày 18cm.
- Làm mới đường thi công TC1 chạy từ QL24 vào khu vực bờ phải khu đầu mối, đường dài 0.2km, mặt đường rộng 3.5m, rải cấp phối đá dăm mặt đường dày 18cm.
- Làm mới đường thi công TC2 chạy từ QL24 vào khu vực bờ phải khu đầu mối, đường dài 0.1km, mặt đường rộng 3.5m, rải cấp phối đá dăm mặt đường dày 18cm.
- Các đường thi công từ công trình tới bãi thải và khu phụ trợ, tùy theo điều kiện thực tế mà nhà thầu san ủi bố trí sao cho phù hợp.

4.1.3. Hệ thống cung cấp điện cho công trường

- Nguồn điện và lưới điện: Hiện tại có đường dây 22KV cung cấp điện cho các hộ dân ở khu vực công trình, nên có thể đấu nối phục vụ cho công tác thi công.
- Các nguồn phụ tải chính của công trường là: Nhà làm việc và sinh hoạt của Ban A, tư vấn, nhà thầu.
- Nhu cầu dùng điện của công trình: Tổng nhu cầu dùng điện thi công & sinh hoạt cho công trình thủy điện Nước Long 2 là 600 KW. Tùy theo điều kiện thực tế các nhà thầu thi công tự liên hệ với điện lực địa phương để đấu nối đường điện thi công cho công trình.

4.1.4. Hệ thống cấp nước

Nhu cầu dùng nước: tổng nhu cầu dùng nước thi công và sinh hoạt cho công trình Nước Long 2 là 50 m³/ngày.đêm.

Hệ thống cấp nước: Căn cứ vào đặc điểm địa hình, nguồn nước, chất lượng nước và nhu cầu dùng nước của công trường chọn nguồn cung cấp nước cho thi công và sinh hoạt công trình là lấy từ suối La Ê, qua khảo sát thực địa thấy rằng về mùa kiệt nguồn nước trong và rất dồi dào, đủ phục vụ cho công tác thi công công trình.

Biện pháp cấp: Nước được bơm từ suối về khu xử lý nước sinh hoạt, và bể chứa nước cho sản xuất và sinh hoạt.

4.1.5. Hệ thống thông tin liên lạc phục vụ thi công

Hiện tại có đường cáp quang và đường dây điện thoại dọc theo đường QL24, khu vực công trình có sóng điện thoại của một số đơn vị viễn thông do đó có thể

liên hệ với nhau bằng điện thoại hoặc thiết bị khác. Các đơn vị có yêu cầu thông tin riêng trên công trường sẽ tự trang bị phù hợp với yêu cầu công việc và khả năng của từng đơn vị.

4.2. DẪN DÒNG THI CÔNG

4.2.1. Tần suất và các lưu lượng tính toán dẫn dòng

Theo QCVN 04 - 05 : 2012/BNNPTNT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia công trình thủy lợi - các quy định chủ yếu về thiết kế. Công trình thủy điện Nước Long 2 thuộc công trình cấp III. Với công trình cấp III cấp thiết kế của công trình tạm thời là cấp V. Tần suất tính toán của dòng chảy lớn nhất là $P = 10\%$. Dòng chảy trong năm được phân thành 2 mùa rõ rệt mùa lũ và mùa kiệt. Mùa kiệt kéo dài từ tháng I÷VIII, mùa lũ kéo dài từ tháng IX÷XII.

Công trình thủy điện Nước Long 2 được thi công trong 02 năm (kể cả thời gian khảo sát, thiết kế và chuẩn bị). Tần suất và lưu lượng tính toán của từng giai đoạn dẫn dòng trong các năm thi công được xác định như sau:

Bảng 4-1: Bảng lưu lượng tháng lớn nhất mùa kiệt

Tháng	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Tuyến đập 2 $Q_{10\%}$ (m ³ /s)	10.1	3.0	2.4	2.1	4.1	5.7	2.0	3.6

Bảng 4-2: Bảng lưu lượng tháng lớn nhất mùa lũ

Tuyến	$Q_{max.p}$ (m ³ /s)						
	0.2%	0.5%	1%	1.5%	3%	5%	10%
T.Đ Nước Long 2	500.1	420.2	367.9	344.4	291.3	258.4	219.1
N.M Nước Long 2	565.0	475.0	415.0	389.0	329.0	291.0	247.0

4.2.2. Phương án dẫn dòng thi công

Đặc điểm của công trình thủy điện Nước Long 2 là:

- Công trình đường dẫn cột nước cao, các hạng mục công trình nhỏ và nằm tại nhiều vị trí khác nhau, cống lấy nước đầu hầm nằm cách 70m bên vai trái đập dâng. Hầm dẫn, đường ống áp lực, nhà máy thi công không bị ảnh hưởng bởi mực nước sông. Do đó công tác dẫn dòng thi công chỉ phục vụ thi công đập dâng, đập tràn và cửa lấy nước đầu hầm.
- Điều kiện địa hình tuyến đập dốc lớn tầng phủ dày, mùa khô kéo dài 8 tháng với lưu lượng dẫn dòng thi công nhỏ.
- Đặc điểm kết cấu công trình thủy công: Đập dâng là đập bê tông trọng lực chiều cao thấp, đập tràn BTCT lòng sông thấp, trong đập có cống xả cát.

Từ những đặc điểm và điều kiện thi công trên kiến nghị chọn phương án dẫn dòng thi công công trình thủy điện Nước Long 2 là: Dẫn dòng qua cống xả cát kích thước $b \times h = (2.0 \times 2.0) \text{m}$.

4.2.3. Sơ đồ dẫn dòng thi công

Trên cơ sở phương án dẫn dòng thi công là dẫn dòng qua cống xả cát, điều kiện địa hình, địa chất, khí tượng thủy văn, khối lượng thi công công trình, sơ đồ dẫn dòng thi công thủy điện Nước Long 2 như sau:

- Năm thứ 1:
 - + Mùa kiệt: Nước xả qua lòng sông co hẹp
 - + Mùa lũ: Nước xả qua lòng sông tự nhiên.
- Năm thứ 2:
 - + Mùa kiệt: Xả nước qua cống xả cát.
 - + Mùa lũ: Xả nước qua công trình vận hành gồm đập tràn và 2 tổ máy của nhà máy thủy điện.

4.2.4. Trình tự xây dựng công trình theo sơ đồ dẫn dòng

4.2.4.1 Giai đoạn chuẩn bị

Khảo sát địa hình, địa chất, lập Nghiên cứu khả thi, Thiết kế kỹ thuật, Bản vẽ thi công trình các cấp có thẩm quyền phê duyệt.

Tiến hành các công tác gồm giải phóng mặt bằng, xây dựng đường thi công vận hành, xây dựng các đường thi công tạm tới bãi thải và khu phụ trợ để phục vụ thi công các hạng mục công trình, xây dựng ngầm qua sông. Xây dựng các cơ sở phụ trợ, hệ thống điện nước phục vụ thi công công trình.

- Mức nước lớn nhất trong sông mùa kiệt Nước Long 2 là 873.1 m.
- Mức nước lớn nhất trong sông mùa lũ Nước Long 2 là 876.1 m.

4.2.4.2 Giai đoạn thi công 1 (Trước khi ngăn sông - Từ tháng 1/I÷12/I)

Khu đầu mối (Đập dâng, đập tràn, cống xả cát):

- Công tác hố móng: Đào hố móng đập dâng đến cao độ thiết kế và trên mực nước lũ, công tác đào hố móng bắt đầu từ đầu tháng 1/I, kết thúc vào cuối tháng 2/I.
- Công tác bê tông: Đầu tháng 3/I bắt đầu đổ bê tông cống xả cát (cống dẫn dòng), đập dâng hai bờ. Công tác đổ bê tông đập dâng đến cao trình trên mực nước mùa lũ, được bắt đầu từ đầu tháng 3/I và kết thúc vào cuối tháng 8/I. Vào mùa lũ tiếp tục thi công phần khối lượng còn lại đến cao độ thiết kế.

Đường hầm, cửa lấy nước:

- Công tác hồ móng hờ: Tiến hành đào hồ móng cửa hầm (đồng thời cũng là cửa lấy nước), và BTCT cửa lấy nước bắt đầu từ tháng 1/I và kết thúc vào tháng 10/I.
- Công tác bê tông: Bắt đầu đổ bê tông từ tháng 11/I.

Đường ống áp lực, Nhà máy và kênh xả:

- Công tác hồ móng: Bắt đầu đào hồ móng từ tháng 1/I và kết thúc vào tháng 4/I
- Công tác bê tông: Bắt đầu đổ bê tông vào tháng 5/I sau khi công tác hồ móng kết thúc. Kết thúc công tác bê tông mố néo và mố đỡ vào tháng 8/I.

Tuyến đập Nước Long 2:

- Mức nước lớn nhất trong sông mùa kiệt Nước Long 2 là 874.3 m.
- Mức nước lớn nhất trong sông mùa lũ Nước Long 2 là 876.1 m.

4.2.4.3 Giai đoạn thi công 2 (Sau khi ngăn sông - Từ tháng 1/II÷5/II)

Ngăn sông được tiến hành từ 10 ngày đầu tháng 1/II. Công tác ngăn sông được thực hiện bằng đê quây thượng lưu. Sau khi ngăn sông nước được chảy hoàn toàn qua cống dẫn dòng (cũng là cống xả cát).

Khu đầu mố (Đập dâng, đập tràn, cống xả cát):

- Sau khi ngăn sông tiến hành công tác bơm nước hồ móng, xử lý các đứt gãy và khe nứt, khoan phụt gia cố trong khu vực đập phần lòng sông.
- Tháng 2/II bắt đầu đổ bê tông đập tràn lòng sông. Công tác đổ bê tông đến cao độ thiết kế kết thúc vào cuối tháng 5/II.

Nhà máy và kênh xả: Kết thúc công tác bê tông nhà máy vào tháng 1/II, kết thúc công tác lắp đặt thiết bị vào tháng 3/II.

Cống dẫn dòng: Đóng cửa van cống dẫn dòng vào cuối tháng 4/II, tích nước hồ chứa.

Tháng 6/II phát điện tổ máy 1. Tháng 7/II phát điện tổ máy 2. Tháng 9/II hoàn thiện bàn giao công trình

Mùa kiệt nước chảy qua cống dẫn dòng:

- Mức nước lớn nhất trong sông mùa kiệt Nước Long 2 là 876.4 m.
- Mùa lũ nước xả qua đập tràn và qua 2 tổ máy của nhà máy thủy điện.

4.2.5. Các hạng mục của công trình dẫn dòng

4.2.5.1 Cống dẫn dòng

Cống dẫn dòng thi công bao gồm kênh dẫn vào, cửa vào, thân cống dẫn dòng và kênh dẫn ra. Cống dẫn dòng có nhiệm vụ xả các lưu lượng dẫn dòng trong thời gian xây dựng công trình từ khi ngăn dòng đến khi đóng cống tích nước hồ chứa.

Công dẫn dòng không nút lại và tận dụng để làm công xả cát, công xả đáy cho công trình sau này.

Công có kết cấu bê tông cốt thép M200 đặt trên nền đá. Công gồm 1 khoang kích thước (2.0x2.0)m, đáy công đặt ở cao độ 873.5m. Đỉnh đầu công ở cao độ 882.5m, công dài L=11.4m được xác định trên cơ sở chiều dài của đập dâng.

4.2.5.2 Đê quây thượng hạ lưu giai đoạn 2 – Nước Long 2

Đê quây thượng lưu giai đoạn 2 được xây dựng khi lấp sông đầu tháng 1/II chuyển nước sang công dẫn dòng. Đê quây được tính toán thiết kế với công dẫn dòng xả lưu lượng mùa kiệt tần suất thiết kế là 10% Q kiệt 10% = 10.1 m³/s, MNTL = 876.4m. Cao trình đỉnh đê quây là 877.0m, chiều rộng đỉnh là 3.0m, chiều cao lớn nhất là 4.1m, chiều dài L=37.1m mái thượng lưu m=2.0, mái hạ lưu m=1.5, đê quây thượng lưu được đắp lần dần từ bờ trái. Đê quây tồn tại trong 4 tháng mùa kiệt năm II, đến đầu tháng 5/II đê quây được phá bỏ.

Đê quây hạ lưu giai đoạn 2 được xây dựng sau khi ngăn dòng xong. Đê quây được xây dựng để phục vụ cho việc thi công đập tràn lòng sông. Đê quây được tính toán thiết kế với lưu lượng mùa kiệt, tần suất thiết kế là 10% Q kiệt 10% = 10.1 m³/s, MNTL = 874.4m. Cao trình đỉnh đê quây là 875.0m, chiều rộng đỉnh là 3.0m, chiều cao lớn nhất là 3.5m, chiều dài L=19.8m, mái thượng lưu m=2.0, mái hạ lưu m=1.5. Đê quây tồn tại trong 4 tháng mùa kiệt năm II, đến đầu tháng 5/II đê quây được phá bỏ.

4.3. CÔNG TÁC ĐÁT ĐÁ

4.3.1. Công tác đào đất hố móng công trình

Khối lượng đào đất ở các hạng mục công trình bao gồm: Hố móng đập dâng và đập tràn, hố móng công lấy nước, các cửa hầm, đào ngầm tuyến hầm, hố móng đường ống áp lực, hố móng nhà máy kênh xả và trạm phân phối.

Do địa hình dốc nên việc đào đất trong phạm vi hố móng thực hiện bằng ủi 110CV và xúc 1.25÷1.6 m³, vận chuyển ra bãi thải bằng ô tô tự đổ, có 2 biện pháp chính:

- Đào đất bằng máy đào 1.25÷1.6 m³, máy ủi 110 CV ủi đất từ trên cao xuống, xúc kết hợp ô tô tự đổ 12 T chuyển đi bãi thải, bãi trữ.
- Đào đất bằng máy đào 1.25÷1.6 m³, kết hợp ô tô tự đổ 12 T chuyển đi bãi thải.

Công tác đào đá hố móng công trình

- Đào đá hố móng công trình được thực hiện bằng phương pháp khoan nổ nhỏ máy khoan tự hành có đường kính mũi khoan d42mm, xới toi đá đã nổ mìn được thực hiện bằng máy ủi công suất 110CV, bốc xúc đá lên ô tô bằng máy xúc loại 1.25÷1.6 m³, vận chuyển đá nổ mìn bằng ô tô tự đổ 12T ra bãi thải và bãi trữ.

4.3.2. Công tác đào đá ngầm

Công tác đào đá ngầm thực hiện cho hạng mục Hàm bỏ sung nước.

Thi công hàm bao gồm các công tác khoan nổ, bóc xúc, vận chuyển, gia cố và các công việc liên quan.

- Công tác khoan : Gương hàm có thiết kế định hình nhỏ đường kính đào 2.5m nằm trong khu vực có địa chất đá rắn chắc. Để đảm bảo công tác thi công khoan nổ được hiệu quả và không ảnh hưởng đến sự ổn định địa chất công trình, nhà thầu thay đổi hệ chiều phụ thuộc vào địa chất sau mỗi gương nổ. Công tác khoan thực hiện bằng máy khoan tự hành hoặc máy khoan cầm tay.
- Công tác nạp, nổ mìn : Mục đích của công tác này nhằm không để cho không khí nổ thoát ra ngoài tạo ra như môi trường đất đá đồng nhất trong lỗ khoan để đảm bảo cho phản ứng phân huỷ thuốc xảy ra được hoàn toàn, tăng thời gian tác dụng cho sản phẩm nổ, giảm sóng va đập.
- Công tác bóc xúc và vận chuyển: Sau khi nổ mìn và đưa gương hàm vào trạng thái an toàn, người chỉ huy mới tiến hành cho thiết bị thi công bóc xúc và vận chuyển vào thi công. Công tác bóc xúc vận chuyển đá nổ mìn ra ngoài bằng tổ hợp cào vơ/xúc lật + ô tô tự đổ 5T.

Công tác gia cố hàm : công tác gia cố hàm bao gồm các công tác neo gia cố hàm, phun bê tông hàm, dựng khung chống vòm thép...

- Neo gia cố hàm : Công tác khoan neo gia cố hàm được thực hiện sau khi công tác khoan nổ kết thúc, khoan neo theo hồ sơ thiết kế quy định. Thiết bị khoan neo gia cố dùng máy khoan tay. Kỹ thuật khoan neo theo đúng tiêu chuẩn kỹ thuật quy định.
- Phun bê tông : Công tác phun bê tông đóng vai trò rất quan trọng trong việc ổn định vòm hàm và đảm bảo an toàn trong thi công sau khi khoan nổ hàm, do đó công tác này được tiến hành càng sớm càng tốt nhằm bao bọc bề mặt đào và giảm sự biến dạng ban đầu. Phương pháp phun bê tông ướt sẽ được áp dụng cho đường hàm.
- Dựng vòm thép : Tại các vị trí cửa vào, cửa ra, giao giữa hàm chính và hàm phụ, các vùng địa chất xấu, sóng dọc thấp, hàm sẽ được đào và gia cố vòm chống bằng thép hình ngay đảm bảo sự ổn định đường hàm.

Thông gió trong hàm : Khi thi công hệ thống ống thông gió phải đảm bảo khoảng cách từ (20÷30) m so với gương hàm. Sau khi thi công được khoảng (50÷60)m bố trí hệ thống thông gió. Quạt thông gió được lắp đặt ngay cạnh cửa vào hàm, khi thi công các hàm phụ và cửa vào, cửa ra hàm chính.

4.3.3. Công tác đắp đê quây

Công tác đắp đất đê quây trong nước: Đắp đê quây bằng đất tận dụng từ đào hố móng công trình theo phương pháp lún dần trong nước, phù hợp với mực nước lúc đắp, lầy cao hơn mực nước khi đắp không quá 1.0m. Cao trình này có thể thay đổi giảm đi hoặc tăng lên tùy thuộc vào điều kiện thực tế tại hiện trường, tuyệt đối không được đổ trực tiếp xuống mái đê quây. San ủi đất được thực hiện bằng máy ủi kết hợp máy đào, trong quá trình san không được nâng hạ ben. Việc đầm đất sau khi san được thực hiện bằng phương tiện có tải đi lại. Quy trình đầm đất đắp trong nước bằng phương tiện có tải đi lại được xác định trên cơ sở đầm nén. Việc đầm đất bằng phương tiện có tải đi lại trên bề mặt phải được phân bố đều trên toàn bộ diện tích bề mặt, không được đi lại theo một vệt cố định.

4.3.4. Gia cố mái đào

Công tác gia cố bảo vệ mái đào được thực hiện ngay sau khi công tác đào tại khu vực đó kết thúc, các biện pháp gia cố được áp dụng cho mái đào là: Trồng cỏ, đá xây, đổ bê tông.

Trồng cỏ: Trên mái trồng cỏ bố trí các rãnh thoát nước bằng đá xây, trên các cơ bố trí các rãnh thoát nước bằng bê tông.

Đá xây: Đá xây bảo vệ mái hố móng dày theo bản vẽ thiết kế vữa xi măng M75, đá tận dụng từ đào hố móng công trình, được xây bằng thủ công.

Đổ bê tông: Đổ bê tông gia cố mái dày theo bản vẽ thiết kế bằng thủ công.

4.4. CÔNG TÁC BÊ TÔNG

Cơ sở sản xuất bê tông phục vụ thi công công trình được bố trí ở các khu vực sau:

- Bố trí 1 trạm trộn phục vụ thi công khu đầu mối, công lấy nước đầu hầm, tuyến dẫn nước với công suất 30 m³/h.
- Bố trí 1 trạm trộn phục vụ thi công đường ống áp lực, nhà máy với công suất 30 m³/h.

Hệ thống đường thi công từ trạm trộn tới các hạng mục công trình đảm bảo việc lưu thông và thời gian vận chuyển của vữa bê tông.

Vận chuyển vữa bê tông vào khối đổ các hạng mục công trình: Khu đầu mối, hầm dẫn, cửa lấy nước, nhà máy chủ yếu bằng các cần trục di động 9÷15T.

Vận chuyển vữa bê tông và đổ bê tông vào các khối đổ của hầm dẫn được thực hiện vận chuyển từ cửa hầm bằng thủ công.

4.4.1. Quy trình thi công bê tông hớ:

- Vận chuyển bê tông: Bê tông được chuyển đến chỗ đổ bằng xe trộn đổ trực tiếp, ống bơm, băng chuyền, cần cẩu.
- Đổ bê tông : Các phương pháp và thiết bị được sử dụng để đổ bê tông không được gây ra hiện tượng phân tầng các cốt liệu thô trong bê tông, cũng như lúc

chúng được chuyển giao đến công trình. Tất cả các thiết bị và phương pháp sử dụng để đổ bê tông phải được trình cho Chủ đầu tư duyệt.

- Đầm bê tông : Bê tông phải được đầm kỹ ngay sau khi đổ bê tông vào ván khuôn bằng các loại đầm dùi cơ học có tần số cao và biên độ rộng.
- Bảo dưỡng bê tông : Ngay sau khi đổ bê tông cho các cấu kiện không có ván thành và ngay sau khi tháo dỡ ván khuôn trong các trường hợp khác, bê tông sẽ được bảo vệ chống lại các tác động của ánh nắng trực tiếp, các luồng gió khô và sẽ phải được bảo dưỡng bằng nước.

4.4.2. Quy trình thi công bê tông ngầm:

Đường hầm có chiều dài ngắn, thi công bê tông hầm theo hai hướng là: cửa vào, cửa ra. Bê tông từ trạm trộn vận chuyển tới các block đổ bằng các ô tô chuyên dụng, sau đó được bơm vào các vị trí như trong bản vẽ thiết kế.

Bê tông được đổ toàn tiết diện hoặc đổ nền trước rồi đến vòm + vách hầm. Sau khi thi công bê tông xong phải thực hiện phụt vữa lấp đầy đỉnh hầm, đối với những đoạn có địa chất xấu phải phụt vữa gia cố.

4.5. TỔNG TIẾN ĐỘ THI CÔNG

Công trình thủy điện Nước Long 2 có quy mô nhỏ, đập tràn là đập bê tông trọng lực dạng Piano, đập dâng là BTTL, hầm dẫn ngắn, nhà máy công suất nhỏ, vì công trình có hai bậc nên đòi hỏi phải bố trí trình tự và tiến độ thi công hợp lý để đảm bảo tiến độ phát điện chung cho toàn bộ công trình. Các mốc tiến độ chính như sau:

- Tháng 1/I: Khởi công công trình.
 - + Đào kênh dẫn, đắp đê quây thi công cống xả cát, đập dâng, đập tràn.
 - + Thi công đào móng khu đầu mối, tuyến năng lượng.
- Tháng 6/I: Thi công xong cụm đầu mối phần nằm trong đê quây dọc, tiếp tục thi công tuyến năng lượng.
- Tháng 1/II: Ngăn sông, thi công đập tràn phân lòng sông, đập dâng bờ còn lại
- Tháng 5/II: Thi công xong toàn bộ công trình.
- Tháng 6/II chạy tổ máy số 1
- Tháng 7/II chạy tổ máy số 2
- Tháng 9/II hoàn thiện bàn giao công trình
- Tổng tiến độ thi công được lập với mục tiêu chạy tổ máy 1 vào tháng 6 năm II, tổ máy 2 vào tháng 7 năm II. Tổng thời gian thi công công trình là 18 tháng.

CHƯƠNG 5 : THIẾT BỊ VỆ SINH MÔI TRƯỜNG

5.1. TỔNG QUAN

Hồ sơ dự án thủy điện Nước Long 2 được lập phù hợp với định mức, tiêu chuẩn và các quy định hiện hành về an toàn vệ sinh môi trường, trong đó đặc biệt quan trọng là các quy định về chống cháy nổ, đảm bảo vận hành an toàn nhà máy và công trình.

Nhà máy thủy điện Nước Long 2 là một cơ sở sản xuất hiện đại, cần có các điều kiện vệ sinh môi trường hợp lý để đảm bảo sức khỏe tốt cho công nhân vận hành, cụ thể là tạo ra được môi trường không khí thông thoáng, khối tích không khí trao đổi trong các phòng đầy đủ đảm bảo tiêu chuẩn vệ sinh.

Để giải quyết các vấn đề nêu trên, Nhà máy thủy điện Nước Long 2 được thiết kế các hệ thống sau đây:

- Hệ thống thông gió và điều hoà nhiệt độ.
- Hệ thống xử lý và cấp nước sinh hoạt.
- Hệ thống phòng cháy - chữa cháy.
- Hệ thống thu - thoát nước.

5.2. HỆ THỐNG THÔNG GIÓ VÀ ĐIỀU HOÀ NHIỆT ĐỘ.

Hệ thống thông gió và điều hoà nhiệt độ phải đảm bảo các yêu cầu sau:

- Tạo ra các điều kiện lao động thuận lợi nhất về môi trường không khí.
- Giữ ổn định các giá trị được xác định trong năm theo tiêu chuẩn của các thông số môi trường ở các buồng, không gian trong gian máy nhằm đảm bảo tuổi thọ lâu dài của các kết cấu xây dựng cũng như thiết bị công nghệ.
- Tạo ra các điều kiện khí hậu cần thiết trong các khu vực bố trí thiết bị công nghệ phù hợp với yêu cầu được chỉ ra của nhà máy chế tạo, điều này đặc biệt quan trọng trong điều kiện khí hậu nhiệt đới của Việt nam có nhiệt độ và độ ẩm cao.
- Tất cả các buồng, hành lang trong nhà máy chính đều được tổ chức thông gió thổi - hút với khối lượng không khí đảm bảo để khử hết lượng nhiệt thừa, đảm bảo khối lượng không khí sạch đạt tiêu chuẩn vệ sinh. Đối với các buồng có yêu cầu khống chế nhiệt độ và độ ẩm sẽ được lắp đặt thêm các máy điều hoà không khí tại chỗ, máy điều hoà không khí làm nhiệm vụ gia công không khí tại chỗ, tạo ra chất lượng không khí trong phòng đạt yêu cầu cần thiết về nhiệt độ và độ ẩm.

5.3. HỆ THỐNG CHỮA CHÁY

Hệ thống cấp nước cứu hoả bao gồm: Hệ thống cấp nước cứu hoả bên ngoài và bên trong nhà máy chính; Hệ thống cấp nước cứu hoả tự động dùng cho máy biến áp và hành lang cáp điện.

Hệ thống chữa cháy được thiết kế phù hợp với TCVN 2622:1995 “Phòng cháy, chống cháy cho nhà và công trình - yêu cầu thiết kế”. Hệ thống tạo ra các điều kiện phòng cháy - chữa cháy an toàn, nhanh chóng cô lập, thủ tiêu các yếu tố xuất hiện có khả năng gây cháy; cô lập, hạn chế sự lan truyền của đám cháy và dập tắt nó, hạn chế đến mức thấp nhất thiệt hại cho con người, sản xuất, công trình và môi trường.

Hệ thống nước chữa cháy có nhiệm vụ cung cấp nước để chữa cháy cho các máy phát điện, các máy biến áp, hành lang cáp và các gian phòng trong nhà máy thủy điện.

Dự kiến hệ thống tổ chức theo kiểu sơ đồ tự chảy khép kín, nguồn nước được lấy từ cửa lấy nước, để cung cấp cho hệ thống chữa cháy. Những khu vực không đảm bảo cột áp theo yêu cầu, sẽ được lắp đặt bơm tăng áp.

Hệ thống nước chữa cháy được nối với ống vòng trong các máy phát điện, các dàn phun mưa trong gian máy biến áp, trong hành lang cáp, tự động dập cháy khi có cháy ở bất kỳ vị trí nào.

Hệ thống nước chữa cháy được nối với mạng ống dẫn đến các họng nước và các hộp cứu hoả có trang bị ống vải cao su và vòi phun, có thể dập cháy bất kỳ đám cháy nào xảy ra trong gian máy

Kết hợp với hệ thống nước chữa cháy còn có các phương tiện chữa cháy khác như : Bình bọt, bình CO2 v.v...

5.4. HỆ THỐNG XỬ LÝ VÀ CẤP NƯỚC SINH HOẠT

Phải đảm bảo cung cấp nước uống, nước sinh hoạt đạt tiêu chuẩn vệ sinh an toàn cho người sử dụng theo quy định của Bộ y tế.

5.5. HỆ THỐNG THOÁT VÀ XỬ LÝ NƯỚC THẢI

Hệ thống xử lý nước thải trong quá trình sản xuất và sự cố dập cháy đảm bảo nước thải ra sông không lẫn dầu và các tạp chất độc hại gây ô nhiễm môi trường hạ du.

Tổ chức thoát nước mưa, nước từ các khu vực xung quanh để không ảnh hưởng tới hoạt động của nhà máy.

CHƯƠNG 6 : CAM KẾT BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG & PHƯƠNG ÁN ĐỀ BÙ TÁI ĐỊNH CƯ

6.1. DI DÂN TÁI ĐỊNH CƯ

Không có số hộ dân phải di dời, tái định cư

6.2. TỒN THẤT, CHIẾM DỤNG ĐẤT ĐAI VÀ TÀI NGUYÊN KHÁC

Trong khu vực lòng hồ và công trình không có dân cư sinh sống, các trung tâm dân cư dọc bờ suối đều nằm cách khu vực công trình xa, chỉ có một số đất canh tác trồng rẫy hoa màu, còn lại phần lớn đất là đất trống, sông suối và cây bụi, bãi đất hoang ven sông.

Các hộ dân bị thu hồi đất sẽ được bồi thường bằng tiền 100%.

6.3. ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG MÔI TRƯỜNG

6.3.1. Tổng hợp tác động môi trường do dự án gây ra

Các tác động tích cực và tiêu cực trong từng giai đoạn của Dự án như sau:

- Trong giai đoạn đền bù, giải tỏa: các hoạt động tác động tổng thể đến toàn bộ các thành phần môi trường và tự nhiên đều có kết quả tiêu cực và đáng kể. Tuy nhiên, nếu xét từng hoạt động thì các hoạt động như mở rộng đường giao thông lại cho kết quả tích cực cho nền kinh tế của địa phương.
- Trong giai đoạn xây dựng, các hoạt động trong giai đoạn này gây ảnh hưởng mạnh đến các thành phần môi trường và kinh tế - xã hội như chất lượng không khí, tiếng ồn, xói mòn đất, chất lượng nước mặt ... Tuy nhiên, chính điều này lại mang đến những tác động tích cực khác trong tương lai như cải thiện tốt điều kiện hạ tầng kỹ thuật, thúc đẩy các hoạt động kinh tế.
- Việc tích nước hồ chứa sẽ gây ảnh hưởng đáng kể đối với hệ động thực vật trên cạn, tuy nhiên khu vực lân cận dự án các hoạt động sản xuất nông nghiệp như trồng rừng và các loại cây công nghiệp khác thường không cần nước tưới nên ảnh hưởng đến sản xuất nông nghiệp trong giai đoạn này không lớn. Mặt khác, khi hình thành hồ chứa mang lại những tác động tích cực trong tương lai như gia tăng nguồn lợi thủy sinh lòng hồ, gia tăng các hoạt động thư giãn, giải trí góp phần cải thiện điều kiện vi khí hậu khu vực và điều tiết dòng chảy hạ lưu.

6.3.2. Diễn biến tổng hợp về môi trường khi thực hiện dự án

Sau khi hình thành hồ thủy điện, dần dần các mối quan hệ sinh thái tự nhiên, nông nghiệp và đô thị sẽ có điều kiện phát triển hài hòa, ổn định hơn và có nhiều tác động tích cực đối với nhau. Những tác nhân để tạo ra mối liên kết sinh thái này là:

- Nguồn điện rẻ, dồi dào, nguồn năng lượng sạch, và hầu như không có ảnh hưởng đến môi trường. Tạo ra một nguồn điện ngay tại nơi tiêu thụ điện, một phần cấp cho tải ở lân cận dự án, một phần phát lên lưới điện khu vực, nhờ vậy góp phần giảm nhẹ công suất chuyển tải, nâng cao chất lượng cung cấp điện, giảm tổn thất chuyển tải và phân phối.
- Tạo ra một số công việc cho người lao động, từ quá trình xây dựng đến quản lý khai thác nhà máy thủy điện.
- Tạo môi trường phát triển, nâng cao đời sống kinh tế – xã hội của địa phương.
- Nguồn nước phong phú của vùng hồ sẽ là tác nhân tích cực đến sản xuất và đời sống của cư dân, của các hoạt động nông nghiệp, của việc cải tạo khí hậu trong vùng, làm tăng độ ẩm trong đất và là nguồn cung cấp nước cho thực vật, tăng năng suất cây trồng, kích thích sự tăng trưởng của rừng cây, tạo môi trường thủy sản phát triển phong phú.
- Yếu tố mặt nước rộng, cảnh quan thiên nhiên được cải thiện, nông lâm nghiệp phát triển sẽ tạo ra môi trường thuận lợi cho nghỉ ngơi du lịch phát triển, cho hệ sinh thái đô thị tiến triển vững vàng, phong phú ổn định và hỗ trợ một cách cân đối cho hệ sinh thái đô thị toàn vùng.
- Tuy nhiên mặt khác cũng phải thấy những tác nhân tiêu cực có thể phát sinh khi hình thành hồ chứa Nhà máy thủy điện, đó là:
 - Việc hình thành hồ chứa và khu đầu mối phải chuyển một ít đất nương rẫy thành đất thủy điện phục vụ lợi ích công cộng.
 - Quá trình thu dọn cây cối lòng hồ nếu không được tổ chức tốt sẽ làm suy thoái môi trường và gây ô nhiễm trở lại chính nguồn nước vùng hồ.
 - Do tạo thành hồ có thể làm thay đổi chế độ thủy văn và chất lượng nước ở phía hạ lưu hồ.

6.4. CÁC BIỆN PHÁP GIẢM THIỂU TÁC ĐỘNG

6.4.1. Biện pháp giảm thiểu trong giai đoạn thiết kế

Để giảm thiểu các tác động xấu tới môi trường, ngay từ giai đoạn thiết kế phải đưa ra những biện pháp giảm thiểu, cụ thể như sau:

- Đưa ra các phương án vị trí tuyến đập, mực nước hồ chứa, giải pháp công nghệ của đập tràn. Phương án kiến nghị là phương án vừa đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật, vừa có thiệt hại ít nhất về diện tích đất lòng hồ.
- Lựa chọn các thiết bị hiện đại, ít ảnh hưởng tiêu cực tới môi trường.
- Trong quá trình thiết kế đường thi công, vận hành tránh ảnh hưởng tới cây cối, hoa màu của người dân địa phương. Hạn chế tới mức tối thiểu giao cắt đường giao thông để tránh xảy ra tai nạn giao thông.

6.4.2. Biện pháp giảm thiểu trong giai đoạn thi công

6.4.2.1 Biện pháp giảm thiểu tác động tới môi trường đất

Phương án tổ chức thi công hợp lý, thi công nhiều ca, tăng năng suất, dứt điểm đối với từng hạng mục để giảm thời gian chiếm dụng đất tạm thời.

Tận dụng khối lượng đất đào làm đất đắp. Phần khối lượng thừa sẽ được thu gom vào bãi thải đầm nén không gây cản trở đi lại của người dân địa phương.

Trồng cỏ, kè mái tại một số vị trí có độ dốc lớn, dễ xói mòn,...

Kiểm tra máy móc thi công thường xuyên tránh để dầu nhớt tràn ra ngoài khi thay.

6.4.2.2 Biện pháp giảm thiểu tác động tới môi trường nước

Thu dọn lòng hồ: Khi hồ chứa được tích nước, diện tích rừng tính tới mực nước dâng bình thường sẽ bị ngập. Rừng bị ngập sẽ làm cho lượng sinh khối trong lòng hồ tăng nhanh trong giai đoạn đầu tích nước và làm chất lượng nước bị suy giảm. Do đó cần phải thu dọn lòng hồ trước khi tích nước, kinh phí thu dọn lòng hồ được tính trong phần chi phí môi trường của Dự án.

Thu gom và xử lý nước thải: Thực hiện an toàn về máy thiết bị thi công, không để xảy ra rò rỉ dầu máy trong quá trình thi công, thay dầu mỡ của máy thi công tại các cơ sở sửa chữa và bãi đỗ xe theo quy định.

- Tiến hành thi công vào mùa khô những vị trí có độ dốc lớn, những đoạn vượt sông có thể xảy ra rửa trôi, xói mòn đất, không kéo, rải căng dây vào mùa mưa ... nhằm giảm độ đục trong nước.
- Trồng cỏ, kè móng tại một số vị trí có độ dốc lớn, dễ xói mòn...

6.4.2.3 Biện pháp giảm thiểu chất thải rắn

Chất thải rắn sinh hoạt: Tại các khu vực có công nhân sinh hoạt sẽ bố trí bãi rác để thu gom và chôn lấp sau khi thi công công trình hoàn thành.

Chất thải rắn xây dựng: Đối với các loại đất, đá và chất thải khác nếu không tận dụng được được thu gom và đầm nén tại khu bãi thải.

Vỏ bao bì xi măng bằng giấy thông thường được tận dụng hoặc chôn lấp tại chỗ.

6.4.2.4 Biện pháp giảm thiểu tác động tới môi trường không khí

Nhằm hạn chế tới mức nhỏ nhất ô nhiễm không khí tại các vị trí xây dựng các biện pháp sau đây sẽ được Chủ đầu tư yêu cầu các nhà thầu xây dựng thực hiện:

- Đảm bảo tất cả các máy móc có giấy phép hoạt động hợp lệ trong suốt thời gian thi công Dự án.
- Khi thời tiết khô thì sẽ phun nước tưới tại những điểm xây dựng phát sinh nhiều bụi.

Tất cả các xe cộ vận chuyển vật liệu xây dựng (cát, xi măng, đá, ...) sẽ được che phủ thùng xe để hạn chế phát tán bụi.

6.4.2.5 Hạn chế ô nhiễm tiếng ồn

Các biện pháp sau đây được áp dụng để giảm thiểu tiếng ồn:

- Các thiết bị, phương tiện giao thông phải có giấy phép của Cơ quan Đăng kiểm (Trong đó có quy định về độ ồn cho phép).
- Tại các khu nhà ở công nhân xây dựng không gây ồn ào làm mất yên tĩnh trong thời gian nghỉ của người dân địa phương.

6.4.2.6 Bảo vệ môi trường sinh thái

Các biện pháp sau đây sẽ được áp dụng để giảm thiểu tác động tới tài nguyên sinh học:

- Không cho phép các nhà thầu xây dựng mở rộng ra ngoài phạm vi cấp đất cho Công trình.
- Giáo dục công nhân không được săn bắt chim, các loài bò sát, lưỡng cư, thú trong quá trình thi công.
- Dựng các bảng tuyên truyền chống phá hoại cây rừng và săn bắt thú rừng trên đường vào khu Dự án và tại những nơi có nguy cơ cao xảy ra tình trạng này.
- Giáo dục về phòng chống cháy rừng và bảo vệ rừng, bảo vệ môi trường cho toàn bộ công nhân xây dựng và cho nhân dân địa phương (hình thức: phát thanh, dán yết thị).
- Trồng lại rừng ở những khu vực chiếm đất tạm thời: (mỏ vật liệu, bãi tập kết vật liệu, khu nhà ở công nhân...).

6.4.2.7 Giảm thiểu tác động đến kinh tế - xã hội

Do không ảnh hưởng đến nhà cửa vật kiến trúc của nhân dân nên không phải di dời, công tác đền bù được áp dụng với 1 số ít diện tích đất bị ảnh hưởng (chủ yếu là cà phê và lúa nước), các hộ dân bị ảnh hưởng sẽ được bồi thường, hỗ trợ, theo đúng quy định hiện hành của pháp luật.

Nguyên tắc bồi thường

- Tuân thủ theo các luật của nhà nước, các nghị định của Chính phủ và các quy định của UBND tỉnh Kon Tum.
- Việc bồi thường thiệt hại, được thực hiện dân chủ, công khai, công bằng, minh bạch, đúng chế độ quy định.

Phân loại ảnh hưởng và chính sách về bồi thường

- Phân loại ảnh hưởng và chính sách về bồi thường: Để đảm bảo công bằng trong việc bồi thường khi xây dựng Công trình theo các quy định của Nhà nước, cần phải phân loại ảnh hưởng sau:

Ảnh hưởng tạm thời

- Mọi hộ có đất, hoa màu hoặc cây cối nằm trong khu mỏ vật liệu, các công trình phụ trợ, khu nhà ở công nhân, bãi trữ, đường thi công thì sẽ chịu ảnh hưởng tạm thời trong thời gian thi công Công trình.
- Loại 1: Các hộ có hoa màu, cây cối bị thiệt hại tạm thời bởi Dự án trong giai đoạn thi công công trình. Sau thi công xong sẽ trả lại đất cho dân.

Ảnh hưởng vĩnh viễn

- Mọi hộ có đất và tài sản trên đất bị mất vĩnh viễn do nằm trong lòng hồ, khu công trình đầu mối, khu nhà máy, tuyến năng lượng, kênh xả, đường vận hành.
- Loại 2: Các hộ có đất nông nghiệp bị thu hồi vĩnh viễn cho Dự án.

Chính sách hỗ trợ

Bên cạnh việc bồi thường thiệt hại, những hộ bị ảnh hưởng cũng được hưởng khoản trợ cấp theo quy định của Nghị định 47/2014/NĐ-CP của Chính phủ. Những khoản hỗ trợ này bao gồm:

- Hỗ trợ ổn định đời sống và sản xuất khi nhà nước thu hồi đất (Điều 19 Nghị định 47/2014/NĐ-CP).
- Kinh phí thực hiện bồi thường hỗ trợ, tái định cư (Điều 32 Nghị định 47/2014/NĐ-CP).

6.4.2.8 Các biện pháp an toàn trong lao động**Khi thi công tuyến áp lực, tuyến năng lượng**

Thực hiện nghiêm chỉnh các biện pháp an toàn trong quá trình thi công. Việc thi công móng công trình chủ yếu thực hiện bằng các máy móc. Do đó, công nhân lao động phải được qua đào tạo, huấn luyện về an toàn lao động.

- Khu vực công trường xây dựng sẽ đặt bảng báo không cho người không nên vào nếu không có nhiệm vụ.
- Ở những vị trí nổ mìn phá đá phải có thông báo trước cho người dân khu vực xung quanh, khu vực nổ mìn phải cấm cờ báo hiệu nguy.
- Công nhân thi công phải được trang bị mũ, quần áo bảo hộ lao động.

Khi vận chuyển dụng cụ, vật liệu và thiết bị

Vận chuyển vật liệu, thiết bị được thực hiện bằng các xe vận tải chuyên dụng đảm bảo an toàn khi vận hành.

Lán trại cho xây dựng và sức khỏe của công nhân

Tại các khu vực nhà ở công nhân phải đảm bảo cấp nước sinh hoạt, điện, trường học, bưu điện, trạm y tế, chợ, các công trình phục vụ sinh hoạt văn hoá thể thao cho công nhân. Vị trí bố trí chi tiết từng hạng mục trên xem tổng mặt bằng trong phần phụ lục.

6.4.2.9 Phòng chống sự cố cháy nổ bảo đảm an toàn khi xây dựng công trình

- Đối với các loại nhiên liệu như xăng, dầu, thuốc nổ phục vụ thi công công trình được bảo quản trong một khu vực riêng đảm bảo an toàn, tránh xảy ra cháy nổ.
- Để chống sự cố cháy nổ xảy ra, khu vực thi công công trình được bố trí trạm cứu hoả.

6.4.3. Biện pháp giảm thiểu trong giai đoạn vận hành

6.4.3.1 Ô nhiễm do chất thải rắn

Đối với khu nhà ở công nhân vận hành nhà máy sẽ được bố trí chỗ ở, nhà vệ sinh, bãi rác.

Sau khi bảo trì, bảo dưỡng máy móc cần phải thu gom và xử lý dầu mỡ thừa, giẻ lau.

6.4.3.2 Sự cố, tai nạn lao động

Công nhân vận hành phải được đào tạo trước khi vận hành nhà máy.

Để phòng chống sự cố cháy nổ khu nhà máy trong quá trình vận hành nhà máy thì trong khu vực nhà máy có bố trí bình cứu hoả tại những vị trí có nguy cơ cháy nổ cao.

Tại trạm phân phối điện có dây chống sét để phòng sét đánh.

Có thông báo tới người dân quanh khu vực Dự án giáo dục con trẻ tránh vực nguy hiểm như: cửa nhận nước vào nhà máy, tràn trả lũ đặc biệt vào mùa mưa lũ để tránh xảy ra chết đuối.

6.5. CAM KẾT THỰC HIỆN BIỆN PHÁP BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG

Để tránh những tác động xấu đến môi trường và bảo vệ môi trường, Chủ đầu tư cam kết tuân thủ theo các điều luật, các tiêu chuẩn TCVN đã ban hành sau:

- Luật bảo vệ môi trường được thông qua ngày 27 tháng 12 năm 1993 và có hiệu lực đến ngày 30 tháng 6 năm 2006.
- Luật bảo vệ môi trường được thông qua ngày 29 tháng 11 năm 2005 và có hiệu lực từ ngày 1 tháng 7 năm 2006.
- Thực hiện đầy đủ trách nhiệm được nêu trong Nghị định 80/2006/NĐ-CP ban hành ngày 09/08/2006 và Nghị định 21/2008/NĐ-CP ban hành ngày 28/02/2008, sau khi dự án được phê duyệt.
- Nghị định 47/2014/NĐ-CP của Chính phủ ban hành năm 2014 quy định về bồi thường, hỗ trợ, tái định cư khi nhà nước thu hồi đất.
- Tiêu chuẩn môi trường đối với bảo vệ môi trường nước mặt TCVN 5942-1995.
- Tiêu chuẩn môi trường trong lĩnh vực tiếng ồn TCVN 5948-1999.

- Tiêu chuẩn môi trường đối với bảo vệ môi trường đất TCVN 5941-1995.
- Tiêu chuẩn môi trường nước thải sinh hoạt TCVN 6772:2000
- Tiêu chuẩn an toàn điện trong xây dựng TCVN 4086:1995
- Trong quá trình thi công và vận hành, chúng tôi cũng cam kết sẽ làm tốt công tác giảm thiểu tác động môi trường đã nêu trong bản đăng ký .
- Thực hiện đầy đủ chương trình quan trắc, giám sát môi trường.
- Thực hiện tốt chính sách bồi thường, hỗ trợ và giải phóng mặt bằng.
- Đảm bảo chuẩn bị đầy đủ kinh phí cho việc xử lý môi trường, quan trắc - giám sát môi trường.

Chủ đầu tư cam kết thực hiện đầy đủ những yêu cầu về giảm thiểu tác động môi trường, quan trắc và giám sát môi trường và yêu cầu về bồi thường, giải phóng mặt bằng như trong báo cáo đã nêu và cam kết chịu trách nhiệm trước pháp luật nếu vi phạm các tiêu chuẩn Việt Nam trong đầu tư xây dựng và để xảy ra sự cố gây ô nhiễm trong môi trường.

CHƯƠNG 7 : PHƯƠNG ÁN PHÒNG CHỐNG CHÁY NỔ

7.1. ĐÁNH GIÁ KHU VỰC NGUY HIỂM VÀ NGUYÊN NHÂN GÂY CHÁY NỔ

7.1.1. Phân loại hạng mục công trình

Căn cứ theo hướng dẫn phân loại, hạng các công trình sản xuất công nghiệp theo mức độ nguy hiểm về cháy nổ tại tiêu chuẩn TCVN 2622:1995 thì nhà máy thủy điện Nước Long 2 được xếp vào hạng công trình sản xuất có mức độ nguy hiểm cháy, nổ loại B.

7.1.2. Phân loại các khu vực có khả năng gây cháy nổ

Theo đặc thù công trình thủy điện, nguyên nhân gây cháy trong nhà máy chủ yếu là do đoản mạch hoặc do tĩnh điện trên đường ống dẫn dầu. Do đó, các khu vực sau này có khả năng gây cháy, nổ:

- Gian máy phát điện, kể cả mương cáp
- Phòng tủ điện trung thế và hạ thế.
- Phòng điều khiển chính.
- Khu vực máy biến áp chính.
- Khu dầu turbine, máy phát.
- Hầm cáp.
- Hầm tập trung nước thấm, nước thải.
- Các công trình phụ trợ khác.

Do tính chất đặc biệt của một số hạng mục, khi tính toán thiết kế kiến trúc đã có tính việc tuân thủ yêu cầu về khoảng cách an toàn tối thiểu tới các hạng mục công trình khác.

7.2. HỆ THỐNG PHÒNG CHỐNG CHÁY NỔ

Hệ thống báo cháy bao gồm Panel điều khiển kỹ thuật số có địa chỉ 50 vùng, các đầu báo nhiệt, báo khói và các cáp tín hiệu. Các đầu báo nhiệt, báo khói được lắp đặt cho tất cả các hạng mục cần được bảo vệ của nhà máy như: gian máy chính, xung quanh máy phát, các gian thiết bị khác và khu vực đặt máy biến thế chính, trạm phân phối điện.

Nhà cung cấp thiết bị cung cấp, hướng dẫn, giám sát lắp đặt hệ thống phòng chống cháy cho tất cả các hạng mục được bảo vệ của nhà máy thủy điện theo bản vẽ đã được Chủ đầu tư phê duyệt và được sự chấp thuận của cơ quan phòng cháy chữa cháy.

Hệ thống phòng chữa cháy được thiết kế đáp ứng các yêu cầu sau:

Các họng nước cứu hoả và các thiết bị chống cháy được đặt tại những vị trí dễ nhìn thấy. Thuận lợi trong việc triển khai chữa cháy đến các không gian khác nhau của nhà máy với thời gian nhanh nhất.

Các bình chữa cháy loại ABC xách tay đặt tại các khu vực thích hợp trong nhà máy.

Thiết bị của hệ thống bao gồm các van, bộ lọc, đường ống và phụ kiện đồng bộ.

7.2.1. Hệ thống phòng chống cháy nổ chung cho toàn bộ nhà máy

7.2.1.1 Nguồn cấp nước:

Hệ thống chữa cháy được lấy nước từ thượng lưu nhà máy (tại đường ống áp lực phía trước van đĩa) qua hệ thống van giảm áp và các bộ lọc. Nước chữa cháy dùng chữa cháy trong và ngoài nhà máy và máy phát.

7.2.1.2 Thiết bị cho hệ thống cứu hoả chung

Hệ thống cấp nước cứu hoả được xác định là hệ thống có áp lực cao. Áp lực cần thiết để chữa cháy do bơm cố định tạo nên. Van giảm áp cho hệ thống cứu hoả có lưu lượng 20m³/h và áp lực P=0.4 Mpa

Trong hệ thống cấp nước cứu hoả, tại đường ống, các họng cấp nước, các dàn phun, điem đầu lấy nước luôn luôn phải được lắp đầy khi không hoạt động

7.2.2. Hệ thống phòng chống cháy nổ riêng cho từng hạng mục

Hệ thống này dùng để phát hiện các đám cháy và là các thiết bị chữa cháy lúc ban đầu, ngăn đám cháy lan rộng. Nó cũng có tác dụng dập tắt các đám cháy có phạm vi nhỏ. Các thiết bị của hệ thống này được lắp đặt riêng cho từng khu vực có mức độ xảy ra cháy nổ cao.

7.2.2.1 Khu buồng máy phát điện:

Trang bị hệ thống báo cháy và chữa cháy cho máy phát điện như sau:

- Hệ thống báo cháy: nút ấn báo cháy khẩn cấp, các đầu báo cháy nhiệt.
- Hệ thống chữa cháy: hệ thống chữa cháy tự động bằng CO₂

7.2.2.2 Khu vực cơ sở dầu turbine

Trang bị hệ thống báo cháy và chữa cháy cho trạm bơm dầu như sau:

- Hệ thống báo cháy: nút ấn báo cháy khẩn cấp, các đầu báo cháy nổ.
- Hệ thống chữa cháy: hệ thống chữa cháy tự động bằng khí CO₂, các bình chữa cháy di động và xách tay.

7.2.2.3 Khu vực Máy biến áp chính

Trang bị hệ thống báo cháy và chữa cháy cho trạm bơm dầu như sau:

- Hệ thống báo cháy: sử dụng đầu báo nhiệt.

- Hệ thống chữa cháy: hệ thống phun sương nước tự động, các dụng cụ chữa cháy di động, các bình chữa cháy bọt, bình khí CO₂.

7.2.2.4 Khu vực máng hầm cáp

Sử dụng hệ thống báo tự động và chữa cháy dùng hệ thống chữa cháy nước và bình khí CO₂ tự động.

7.2.2.5 Phòng điều khiển, phòng thiết bị trung tâm

Trang bị hệ thống phòng điều khiển và thiết bị trung tâm như sau:

- Hệ thống báo cháy: nút ấn báo cháy khẩn cấp, chuông báo động, các đầu báo cháy khói và nhiệt
- Hệ thống chữa cháy: hệ thống chữa cháy tự động khí CO₂, các bình chữa cháy di động, xách tay.

7.2.2.6 Hầm tập trung nước thải và nước thấm

Trang bị hệ thống báo cháy và chữa cháy cho hầm tập trung nước thải và nước thấm như sau :

- Hệ thống báo cháy: nút ấn báo cháy khẩn cấp, các đầu báo cháy nổ.
- Hệ thống chữa cháy: hệ thống chữa cháy tự động bằng khí CO₂, các bình chữa cháy di động và xách tay.

7.2.2.7 Nhà và các khu phụ trợ khác

Trang bị hệ thống báo cháy và chữa cháy cho cho nhà và các khu phụ trợ khác như sau:

- Hệ thống báo cháy: các đầu báo cháy khói và nhiệt.
- Hệ thống chữa cháy: Hạng chữa cháy bố trí ở vách tường, các bình chữa cháy di động và xách tay

7.3. PHƯƠNG ÁN CHỮA CHÁY

Hạng nước chữa cháy chung được sử dụng cho việc chữa cháy nhà máy chính. Hệ thống phun nước sẽ được dùng để chữa cháy cho turbin và các tổ máy phát. Cảm biến cháy sẽ được đặt tại các vị trí quan trọng như tầng máy phát và phòng phía thượng lưu của tầng máy phát, tầng turbin và phòng phía thượng lưu của nó, nhà chứa dầu tuabin báo cháy một cách tự động. Các thiết bị chữa cháy như là các dạng bình chữa cháy, hồ chứa cát, xẻng, mặt nạ chống hơi độc, sẽ được trang bị trong nhà vận hành. Chiều sáng khẩn cấp và báo hiệu lối thoát hiểm sẽ được lắp tại hành lang chính và lối đi.

Hệ thống chữa cháy được lấy nước từ thượng lưu nhà máy (tại đường ống áp lực phía trước van đĩa) qua hệ thống van giảm áp và các bộ lọc. Nước chữa cháy dùng chữa cháy trong và ngoài nhà máy và máy phát. Và nguồn điện sẽ được lấy từ điện tự dùng của nhà máy.

Đường vào và lối đi bên trong nhà máy cũng là đường vào chữa cháy. Đường ra cũng trong nhà máy.

Lối thoát hiểm an toàn ở tầng máy phát là cửa hướng ra ngoài.

Nhân viên phụ trách chữa cháy sẽ được giao nhiệm vụ để quản lý và sử dụng thiết bị chữa cháy, kiểm tra thiết bị chữa cháy định kỳ, và chịu trách nhiệm trong việc huấn luyện kiến thức chữa cháy. Tất cả nhân viên trong nhà máy phải được huấn luyện sử dụng thiết bị chữa cháy.

7.4. KẾT LUẬN

Trong giai đoạn lập Báo cáo nghiên cứu khả thi – Thiết kế cơ sở điều chỉnh, các phòng và thiết bị chỉ mới được bố trí, lựa chọn sơ bộ, do đó công tác phòng chống cháy chỉ mang tính định hướng.

Trong giai đoạn Thiết kế kỹ thuật và giai đoạn Thiết kế bản vẽ thi công, khi đã chuẩn được quy mô công trình, lựa chọn được thiết bị và các phòng gian máy được bố trí chi tiết, sẽ được cơ quan có chức năng pháp lý tiến hành thiết kế lập công tác phòng chống cháy nổ cho công trình.

CHƯƠNG 8 : KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

8.1. KẾT LUẬN

Hồ sơ Nghiên cứu khả thi – Thiết kế cơ sở điều chỉnh công trình thủy điện Nước Long 2 được lập dựa trên cơ sở tài liệu khảo sát địa hình, địa chất, thủy văn và các số liệu thu thập được.

Tuyến công trình, các giải pháp công trình, thông số và kết cấu trong hồ sơ được lựa chọn trên cơ sở kinh tế kỹ thuật phù hợp với quy trình quy phạm hiện hành.

Dự án thủy điện Nước Long 2:

- Đập dâng bờ phải và bờ trái là đập BTTL, chiều cao đập $H=15\text{m}$
- Đập tràn dạng Piano, chiều rộng $B=30.0\text{m}$, chiều cao $H=11.5\text{m}$.
- Hàm dẫn nước có áp, kích thước U ngược $B \times H = 2.0 \times 2.0\text{m}$, chiều dài $L=1169.91\text{m}$
- Đường ống áp lực có đường kính $D=1.2\text{m}$, chiều dài $L=357.0\text{m}$.
- Nhà máy thủy điện có $N_{lm}=6.4\text{MW}$, tua bin Francis trục ngang.
- Thời gian thi công khoảng 18 tháng.
- Tổng mức đầu tư sau thuế: 230.638 tỷ.

8.2. KIẾN NGHỊ

Kiến nghị Các cấp có thẩm quyền xem xét phê duyệt hồ sơ Nghiên cứu khả thi – Thiết kế cơ sở điều chỉnh dự án thủy điện Nước Long 2 để làm cơ sở triển khai các bước tiếp theo.