CÔNG TY CỔ PHẦN THỦY ĐIỆN PA VỆ SỬ BUM NƯA

----------o0o----------

BÁO CÁO
ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG MÔI TRƯỜNG
Của dự án đầu tư
THỦY ĐIỆN PA VỆ SỬ
Địa điểm: Xã Bum Nưa, tỉnh Lai Châu

LAI CHÂU, THÁNG 09 NĂM 2026

CÔNG TY CỔ PHẦN THỦY ĐIỆN PA VỆ SỬ BUM NƯA

----------o0o----------

BÁO CÁO
ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG MÔI TRƯỜNG
Của dự án đầu tư
THỦY ĐIỆN PA VỆ SỬ
Địa điểm: Xã Bum Nưa, tỉnh Lai Châu

CHỦ ĐẦU TƯ

CÔNG TY CỔ PHẦN THỦY ĐIỆN PA VỆ SỬ BUM NƯA

CÔNG TY CỔ PHẦN THỦY ĐIỆN NẬM CỦM BUM NƯA

GIÁM ĐỐC

Hoàng Thị Lan

LAI CHÂU, THÁNG 09 NĂM 2026

MỤC LỤC

DANH MỤC CÁC TỪ VÀ CÁC KÝ HIỆU VIẾT TẮT ..... **iv**
DANH MỤC CÁC BẢNG ..... **vi**
DANH MỤC CÁC HÌNH ..... **x**
MỞ ĐẦU **11**
1. XUẤT XỨ CỦA DỰ ÁN **11**
1.1. Thông tin chung về dự án 11
1.2. Cơ quan, tổ chức có thẩm quyền phê duyệt chủ trương đầu tư 12
1.3. Sự phù hợp của dự án đầu tư với Quy hoạch bảo vệ môi trường quốc gia, quy hoạch vùng, quy hoạch tỉnh, quy định của pháp luật về bảo vệ môi trường; mối quan hệ của dự án với các dự án khác, các quy hoạch và quy định khác của pháp luật có liên quan 12
2. CĂN CỨ PHÁP LUẬT VÀ KỸ THUẬT CỦA VIỆC THỰC HIỆN ĐTM **21**
2.1. Các văn bản pháp lý, quy chuẩn, tiêu chuẩn và hướng dẫn kỹ thuật có liên quan làm căn cứ cho việc thực hiện ĐTM 21
2.2. Các tài liệu, dữ liệu do chủ dự án tự tạo lập được sử dụng trong quá trình đánh giá tác động môi trường 29
3. TỔ CHỨC THỰC HIỆN ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG MÔI TRƯỜNG **30**
4. PHƯƠNG PHÁP ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG MÔI TRƯỜNG **35**
5. TÓM TẮT NỘI DUNG CHÍNH CỦA BÁO CÁO ĐTM **39**
5.1. Thông tin về dự án 39
5.2. Hạng mục công trình và hoạt động của dự án có khả năng tác động xấu đến môi trường 44
5.3. Dự báo các tác động môi trường chính, chất thải phát sinh theo các giai đoạn của dự án 48
5.3.4. Quy mô, tính chất của chất thải nguy hại: 50
5.3.5. Các tác động khác: 50
5.4. Các công trình và biện pháp bảo vệ môi trường của dự án: 55
5.5. Chương trình quản lý và giám sát môi trường của chủ dự án 62
CHƯƠNG 1. THÔNG TIN VỀ DỰ ÁN **68**
1.1.Thông tin về Dự án **68**
1.1.1. Tên Dự án 68
1.1.2. Tên chủ dự án, địa chỉ và phương tiện liên hệ với chủ dự án; người đại diện theo pháp luật của chủ dự án; tiến độ thực hiện dự án 68
1.1.3. Vị trí địa lý của Dự án 68
1.1.4. Hiện trạng quản lý, sử dụng đất, mặt nước của dự án 71
1.1.5. Khoảng cách từ dự án tới khu dân cư và khu vực có yếu tố nhạy cảm về môi trường 71

1.2.Các hạng mục công trình và hoạt động của dự án 74
1.2.1. Các hạng mục công trình chính của dự án 74
1.2.2. Các hạng mục công trình phụ trợ 79
1.2.3. Các hoạt động của dự án 80
1.2.4. Các công trình đảm bảo dòng chảy tối thiểu, bảo tồn đa dạng sinh học; công trình giảm thiểu tác động do sạt lở, sụt lún, xói lở, bồi lắng. 80
1.2.5. Các hạng mục công trình xử lý chất thải, bảo vệ môi trường 80
1.2.6. Đánh giá việc lựa chọn công nghệ, hạng mục công trình và hoạt động của dự án đầu tư có khả năng tác động xấu đến môi trường 84
1.2.7. Đánh giá việc lựa chọn công nghệ, hạng mục công trình và hoạt động của dự án đầu tư có khả năng tác động xấu đến môi trường 85
1.3.Nguyên, nhiên, vật liệu, hóa chất sử dụng của dự án; nguồn cung cấp điện, nước và các sản phẩm của dự án 85
1.3.1. Nguyên, nhiên, vật liệu, hóa chất sử dụng của dự án 85
1.4.Công nghệ sản xuất, vận hành 88
1.4.1. Công nghệ sản xuất và loại hình dự án 88
1.4.2. Quy trình vận hành 88
1.5.Biện pháp tổ chức thi công 93
1.5.1. Sơ đồ dẫn dòng thi công cho công trình đầu mối chính 93
1.5.2. Các biện pháp thi công chính 94
1.6.Tiến độ, vốn đầu tư, tổ chức quản lý và thực hiện dự án 97
1.6.1. Tiến độ dự án 97
1.6.2. Vốn đầu tư 97
1.6.3. Tổ chức quản lý và thực hiện dự án 97
CHƯƠNG 2. ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN, KINH TẾ - XÃ HỘI VÀ HIỆN TRẠNG MÔI TRƯỜNG KHU VỰC THỰC HIỆN DỰ ÁN 99
2.1.Điều kiện tự nhiên, kinh tế - xã hội 99
2.1.1. Điều kiện tự nhiên 99
2.1.2. Điều kiện Kinh tế - Xã hội 142
2.2.Hiện trạng chất lượng môi trường và đa dạng sinh học khu vực thực hiện dự án 144
2.2.1. Đánh giá hiện trạng các thành phần môi trường 144
2.3.Nhận dạng các đối tượng bị tác động, yếu tố nhạy cảm về môi trường khu vực thực hiện dự án 164
2.4.Sự phù hợp của địa điểm lựa chọn thực hiện dự án 166
CHƯƠNG 3. ĐÁNH GIÁ, DỰ BÁO TÁC ĐỘNG MÔI TRƯỜNG CỦA DỰ ÁN VÀ ĐỀ XUẤT CÁC BIỆN PHÁP, CÔNG TRÌNH BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG, ỨNG PHÓ SỰ CỐ MÔI TRƯỜNG 168
3.1.Đánh giá tác động và đề xuất các biện pháp, công trình bảo vệ môi trường trong giai đoạn thi công, xây dựng 168

3.1.1. Đánh giá, dự báo các tác động 168
3.1.2. Các công trình, biện pháp thu gom, lưu giữ, xử lý chất thải và biện pháp giảm thiểu tác động tiêu cực khác đến môi trường 195
3.2.Đánh giá tác động và đề xuất các biện pháp, công trình bảo vệ môi trường trong giai đoạn dự án đi vào vận hành 218
3.2.1. Đánh giá tác động trong giai đoạn dự án đi vào vận hành 218
3.2.2. Các công trình, biện pháp thu gom, lưu giữ, xử lý chất thải và biện pháp giảm thiểu tác động tiêu cực khác đến môi trường 273
3.3.Tổ chức thực hiện các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường 326
3.3.1. Danh mục và dự toán kinh phí cho các công trình, biện pháp BVMT 326
3.3.2. Kế hoạch xây lắp các công trình bảo vệ môi trường, thiết bị xử lý chất thải, thiết bị quan trắc nước thải, khí thải tự động, liên tục 327
3.3.3. Tổ chức, bộ máy quản lý, vận hành các công trình bảo vệ môi trường 327
3.4.Nhận xét về mức độ chi tiết, độ tin cậy của các kết quả đánh giá, dự báo 332
3.4.1. Nguồn dữ liệu để làm cơ sở cho đánh giá tác động môi trường 332
3.4.2. Nhận xét mức độ chi tiết và độ tin cậy của các phương pháp 333
CHƯƠNG 4. PHƯƠNG ÁN CẢI TẠO, PHỤC HỒI MÔI TRƯỜNG, PHƯƠNG ÁN BỒI HOÀN ĐA DẠNG SINH HỌC 336
CHƯƠNG 5. CHƯƠNG TRÌNH QUẢN LÝ VÀ GIÁM SÁT MÔI TRƯỜNG 337
5.1.Chương trình quản lý môi trường của Chủ dự án 337
5.1.1. Tổ chức quản lý môi trường 337
5.1.2. Nâng cao năng lực quản lý môi trường 337
5.1.3. Tổ chức và nhân sự quản lý môi trường 337
5.1.4. Chương trình quản lý môi trường 337
5.2.Chương trình giám sát môi trường của chủ dự án 342
5.2.1. Mục tiêu của chương trình giám sát môi trường 342
5.2.2. Nội dung của chương trình giám sát môi trường 342
CHƯƠNG 6. KẾT QUẢ THAM VẤN 348
6.1.Tham vấn cộng đồng 348
6.1.1. Quá trình tổ chức thực hiện tham vấn cộng đồng 348
6.1.2. Kết quả tham vấn cộng đồng 348
6.2.Tham vấn chuyên gia, nhà khoa học, các tổ chức chuyên môn 348
6.2.1. Quy trình tham vấn ý kiến 348
6.2.2. Ý kiến giải trình, tiếp thu và cam kết thực hiện của chủ dự án 348
KẾT LUẬN, KIẾN NGHỊ VÀ CAM KẾT 349
1. KẾT LUẬN 349
2. KIẾN NGHỊ 350
3. CAM KẾT THỰC HIỆN CÁC CÔNG TÁC BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG 350
TÀI LIỆU THAM KHẢO 354

DANH MỤC CÁC TỪ VÀ CÁC KÝ HIỆU VIẾT TẮT

CĐT	:	Chủ đầu tư
BC	:	Báo cáo
BGSCĐ	:	Ban giám sát cộng đồng
ATNĐ	:	Áp thấp nhiệt đới
BAH	:	Bị ảnh hưởng
BOD_5	:	Nhu cầu ôxy sinh hóa (5 ngày)
BT	:	Bê tông
BTCT	:	Bê tông cốt thép
NĐ-CP	:	Nghị định của Chính phủ
BTNMT	:	Bộ Tài nguyên và Môi trường
QĐ-BTNMT	:	Quyết định của Bộ Tài nguyên và Môi trường
QĐ-BYT	:	Quyết định của Bộ Y tế
QĐ-TTg	:	Quyết định của Thủ tướng Chính Phủ
QĐ-BNN&PTNT	:	Quyết định của bộ Nông nghiệp và phát triển Nông thôn
BVTV	:	Bảo vệ thực vật
BYT	:	Bộ Y tế
ECOPs	:	Quy tắc môi trường thực tiễn
CO	:	Cacbon monoxit
COD	:	Nhu cầu ôxy hoá học
CTNH	:	Chất thải nguy hại
DDT	:	Dichloro Diphenyl Trichlorothane
DO	:	Ô xy hòa tan
ĐTM; EIA	:	Đánh giá tác động môi trường
GPMB	:	Giải phóng mặt bằng
HIV	:	Vi rút suy giảm miễn dịch ở người
KHQLMT; EMP	:	Kế hoạch quản lý môi trường
KTCTTL	:	Khai thác công trình thủy lợi
KT-XH	:	Kinh tế-xã hội
MNDBT	:	Mực nước dâng bình thường
MNLTK	:	Mực nước lũ thiết kế
MNLKT	:	Mực nước lũ kiểm tra
MCM	:	Triệu mét khối
MNC	:	Mực nước chết
MTV	:	Một thành viên
NN&PTNT	:	Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn

NTTS	:	Nuôi trồng thủy sản
NO_2	:	Nitơ điôxít
QCXDVN	:	Quy chuẩn xây dựng Việt Nam
QCVN	:	Quy chuẩn Việt Nam
QLDA	:	Quản lý dự án
QLVH	:	Quản lý vận hành
SO_2	:	Lưu huỳnh điôxit
TCN	:	Tiêu chuẩn ngành
TCVN	:	Tiêu chuẩn Việt Nam
TCXDVN	:	Tiêu chuẩn xây dựng Việt Nam
TDS	:	Tổng chất rắn hòa tan
TĐC	:	Tái định cư
TNHH	:	Trách nhiệm hữu hạn
TN&MT	:	Tài nguyên và Môi trường
TSP	:	Tổng bụi lơ lửng
TSS	:	Tổng chất rắn lơ lửng
TVGSMTĐL	:	Tư vấn Giám sát môi trường độc lập
TVGSTC	:	Tư vấn giám sát thi công
UBND	:	Ủy ban Nhân dân
USEPA	:	Cục bảo vệ môi trường Mỹ
UXO	:	Vật liệu nổ còn sót lại
VLXD	:	Vật liệu xây dựng
VOC	:	Hợp chất hữu cơ dễ bay hơi
WHO	:	Tổ chức Y tế thế giới
WHA	:	Hiệp hội sử dụng nước
XD	:	Xây dựng
BĐKH	:	Biến đổi khí hậu
HST	:	Hệ sinh thái
DCTT	:	Dòng chảy tối thiểu

DANH MỤC CÁC BẢNG

Bảng 1: Danh sách các thành viên tham gia báo cáo ĐTM của Dự án *31*
Bảng 2: Danh mục các phương pháp áp dụng trong quá trình ĐTM *35*
Bảng 3: Xác định các yếu tố nhạy cảm về môi trường của Dự án *42*
Bảng 4: Hạng mục công trình và hoạt động tác động xấu đến môi trường *45*
Bảng 5: Quy mô, tính chất và vùng có thể chịu tác động do các loại chất thải phát sinh từ dự án *52*
Bảng 6: Tóm tắt các nội dung giám sát chất lượng các thành phần môi trường nền *62*
Bảng 7: Tọa độ vị trí đập chính, đập phụ và nhà máy *68*
Bảng 8: Tọa độ ranh giới khu vực dự án *68*
Bảng 9: Diện tích chiếm đất của dự án *71*
Bảng 10: Thông số cơ bản các công trình của dự án *74*
Bảng 11: Các công trình phụ trợ của dự án *79*
Bảng 12: Khối lượng nguyên vật liệu thi công cho toàn bộ dự án *85*
Bảng 13: Danh mục máy móc thiết bị phục vụ thi công giai đoạn thi công *87*
Bảng 14: Chỉ tiêu cơ lý của đới đá phong hóa hoàn toàn *104*
Bảng 15: Chỉ tiêu cơ lý của đới đá phong hóa vừa IB *106*
Bảng 16: Chỉ tiêu cơ lý của đới đá tươi nguyên khối *107*
Bảng 17: Bảng chỉ tiêu cơ lý của đất, đá khu vực Dự án trong tính toán ổn định *107*
Bảng 18: Các đặc trưng về nhiệt độ không khí trạm Mường Tè (oC) *114*
Bảng 19: Đặc trưng độ ẩm trung bình tháng, năm trạm Mường Tè (%) *114*
Bảng 20: Tần suất xuất hiện các hướng gió từng tháng tại trạm Mường Tè (m/s) *115*
Bảng 21: Tần suất tốc độ gió lớn nhất các hướng tại trạm Mường Tè (m/s) *115*
Bảng 22: Đặc trưng bốc hơi trung bình nhiều năm trạm Mường Tè (mm) *116*
Bảng 23: Lượng tổn thất bốc hơi mặt nước (mm) *117*
Bảng 24: Đặc trưng mưa năm của các trạm lân cận dự án *117*
Bảng 25: Lượng mưa trung bình nhiều năm của lưu vực Nậm Củm *119*
Bảng 26: Lượng mưa 1 ngày max thiết kế tại Mường Tè và Ma Ký *121*
Bảng 27: Lượng mưa lũ thiết kế dự án công trình Thủy điện Pa Vệ Sử *121*
Bảng 28: Đặc trưng dòng chảy các trạm thủy văn Nà Hừ - Pa Há – Nậm Giàng *123*
Bảng 29: Đặc trưng dòng chảy tại tuyến công trình theo PP mưa – dòng chảy *124*
Bảng 30: Đặc trưng dòng chảy tại tuyến công trình theo PP lưu vực tương tự *125*
Bảng 31: Đặc trưng dòng chảy tại tuyến công trình theo PP mô hình toán *126*
Bảng 32: Tần suất dòng chảy năm tuyến đập công trình Thủy điện Pa Vệ Sử *126*
Bảng 33: Hệ số phân phối dòng chảy (K) năm điển hình chảy tại trạm Nà Hừ *127*

Bảng 34: Mô hình phân phối lưu lượng bình quân tháng ứng với tần suất tại tuyến đập chính – Công trình Thủy điện Pa Vệ Sử (m3/s) *128*

Bảng 35: Mô hình phân phối lưu lượng bình quân tháng ứng với tần suất tại tuyến đập phụ – Công trình Thủy điện Pa Vệ Sử (m3/s) *128*

Bảng 36: Lưu lượng trung bình ngày đêm đến tuyến đập chính Nậm Củm *129*

Bảng 37: Lưu lượng trung bình ngày đêm đến tuyến đập phụ Nậm Củm *130*

Bảng 38: Kết quả lưu lượng đỉnh lũ tại các tuyến công trình Nậm Củm *133*

Bảng 39: Tổng lượng lũ theo thiết kế tại tuyến đập công trình Nậm Củm *134*

Bảng 40: Quá trình lũ theo các tần suất đến tuyến đập chính *134*

Bảng 41: Quá trình lũ theo các tần suất đến tuyến đập chính *135*

Bảng 42: Lưu lượng lớn nhất mùa kiệt tại trạm và các tuyến công trình (m3/s) *137*

Bảng 43: Đặc trưng thống kê dòng chảy mùa kiệt, trung bình 3 tháng kiệt nhất và trung bình tháng kiệt nhất tại tuyến đập công trình Nậm Củm *138*

Bảng 44: Thống kê dòng chảy tối thiểu phải xả tại các tuyến đập Nậm Củm *140*

Bảng 45Kết quả tính toán dòng chảy rắn tại các tuyến đập Nậm Củm *141*

Bảng 46: Bảng thống kê đặc trưng thông kê lưu lượng dòng chảy tháng trung bình nhiều năm giai đoạn 1963-2021 tại lưu vực Thủy điện Pa Vệ Sử *150*

Bảng 47: Bảng thống kê đặc trưng thông kê lưu lượng dòng chảy mùa lũ và mùa kiệt giai đoạn 1963-2021 tại lưu vực Thủy điện Pa Vệ Sử *154*

Bảng 48: Bảng thống kê xác định tính toán xác định lũy tích sai chuẩn dòng chảy năm lưu vực công trình Thủy điện Pa Vệ Sử *155*

Bảng 49: Bảng thống kê đặc trưng thông kê lưu lượng dòng chảy năm giai đoạn 1963-2021 tại lưu vực Thủy điện Pa Vệ Sử *157*

Bảng 50: Dòng chảy phù sa vào hồ Nậm Củm *159*

Bảng 51: Dự báo bùn cát bồi lắng hồ chứa Thủy điện Pa Vệ Sử *160*

Bảng 52: Tọa độ các điểm có nguy cơ sạt lở ở hạ lưu đập đến nhà máy *162*

Bảng 53: Hiện trạng, yếu tố nhạy cảm dự án Thủy điện Pa Vệ Sử *163*

Bảng 54: Phân định khu vực tác động *163*

Bảng 55: Đối tượng nhạy cảm dễ bị tác động *164*

Bảng 56: Bảng vị trí nhạy cảm *164*

Bảng 57: Đối tượng, quy mô tác động trong quá trình thực hiện dự án *164*

Bảng 58: Các tác động của dự án trong giai đoạn xây dựng *168*

Bảng 59: Tải lượng các chất ô nhiễm phát sinh trong nước thải sinh hoạt *169*

Bảng 60: Nồng độ các chất ô nhiễm trong nước thải sinh hoạt (chưa qua xử lý) *169*

Bảng 61: Định mức cấp phối vật liệu cho 1m3 bê tông *172*

Bảng 62: Hệ số tải lượng chất ô nhiễm đối với xe tải chạy trên đường (cho 1000 km) ... *175*

Bảng 63: Số lượt xe, quãng đường vận chuyển nguyên vật liệu, đất đá của dự án *175*

Bảng 64: Tải Lượng chất ô nhiễm phát sinh từ hoạt động vận chuyển.....176
Bảng 65: Nồng độ chất ô nhiễm gia tăng do hoạt động vận chuyển nguyên vật liệu trong dự án.....177
Bảng 66: Nồng độ chất ô nhiễm gia tăng do hoạt động vận chuyển nguyên vật liệu ngoài dự án.....178
Bảng 67: Thành phần bụi khói của một số loại que hàn.....178
Bảng 68: Tỷ trọng các chất ô nhiễm trong quá trình hàn kim loại.....179
Bảng 69: Tải lượng khí hàn phát sinh trong giai đoạn xây dựng.....179
Bảng 70: Các hệ số a, b, c, d.....180
Bảng 71: Phân cấp ổn định khí quyển (theo Turner, 1970).....180
Bảng 72: Nồng độ khí hàn phát sinh trong quá trình hàn.....180
Bảng 73: Thành phần đặc trưng của rác thải sinh hoạt.....181
Bảng 74: Tải lượng chất thải nguy hại giai đoạn xây dựng dự án.....183
Bảng 75: Mức ồn gây ra do các thiết bị, máy móc thi công.....184
Bảng 76: Mức ồn tối gây ra do các phương tiện thi công theo khoảng cách.....185
Bảng 77: Mức độ rung của các thiết bị thi công cơ giới (dB).....187
Bảng 78: Ưu điểm của công nghệ NAO:.....198
Bảng 79: So sánh với công nghệ truyền thống.....198
Bảng 80: Nguồn gây tác động liên quan đến chất thải giai đoạn vận hành.....218
Bảng 81: Thành phần ô nhiễm của nước thải nhiễm dầu.....220
Bảng 82: Một số loại CTNH phát sinh giai đoạn vận hành.....222
Bảng 83: Nguồn gây tác động không liên quan đến chất thải giai đoạn vận hành.....226
Bảng 84: Mức ồn tại các vị trí khác nhau trong Nhà máy thủy điện.....227
Bảng 85: Đặc trưng nước có sinh khối thực vật bị ngập.....241
Bảng 86: Bảng thống kê giá trị của các thông số mô phỏng chất lượng nước.....242
Bảng 87: Thời gian cho phép làm việc ứng với các mức điện từ trường.....251
Bảng 88: Các tác động của đập chính, đập gom, khu bãi thải, kênh xả, dẫn dòng thi công và chế độ vận hành phát điện đối với lòng, bờ, bãi sông, hồ.....254
Bảng 89: Chuyển đổi từ đỉnh gia tốc nền sang cấp động đất.....257
Bảng 90: Bảng thống kê xác định tính toán xác định lũy tích sai chuẩn dòng chảy mùa lũ và mùa kiệt lưu vực công trình Thủy điện Pa Vệ Sử.....262
Bảng 91: Thống kê đặc trưng thông kê lưu lượng dòng chảy mùa lũ và mùa kiệt giai đoạn 1963-2021 tại lưu vực Thủy điện Pa Vệ Sử.....263
Bảng 92: Hình ảnh cấu tạo của thiết bị tách dầu.....277
Bảng 93: Kịch bản vận hành phát điện theo tuần.....287
Bảng 94: Các tình huống khẩn cấp.....306

Bảng 95: Danh mục và dự toán kinh phí cho các công trình, biện pháp BVMT.....327
Bảng 96: Các bên liên quan trong chương trình quản lý môi trường của dự án.....328
Bảng 97: Nhận xét mức độ tin cậy của các đánh giá 333
Bảng 98: Chương trình quản lý môi trường khi thực hiện Dự án 338
Bảng 99: Bảng phân công trách nhiệm giám sát môi trường.....346

DANH MỤC CÁC HÌNH

Hình 1: Sơ đồ vị trí dự án Thủy điện Pa Vệ Sử (Công suất 10,0MW)....70

Hình 2: Sơ đồ hệ thống lọc nước sinh hoạt 86

Hình 3: Mặt cắt dọc địa chất tuyến đập 109

Hình 4: Mặt cắt dọc địa chất cửa lấy nước 111

Hình 5: Mặt cắt dọc địa chất tuyến đường ống áp lực và nhà máy thủy điện....111

Hình 6: Phân phối mưa tháng của các trạm tiêu biểu lân cận dự án....118

Hình 7: Bản đồ đẳng trị mưa năm khu vực dự án Nậm Củm 120

Hình 8: Sự thay đổi lưu lượng dòng chảy tháng trung bình nhiều năm giai đoạn (1963-2021) tại lưu vực Thủy điện Pa Vệ Sử....151

Hình 9: Bảng thống kê xác định tính toán xác định lũy tích sai chuẩn dòng chảy mùa lũ và mùa kiệt lưu vực công trình Thủy điện Pa Vệ Sử....152

Hình 10: Biến động lưu lượng dòng chảy mùa lũ giai đoạn (1963-2021) tại lưu vực Thủy điện Pa Vệ Sử 154

Hình 11: Biến động lưu lượng dòng chảy mùa kiệt giai đoạn (1963-2021) tại lưu vực Thủy điện Pa Vệ Sử 155

Hình 12: Đường lũy tích sai chuẩn lưu lượng dòng chảy năm giai đoạn (1963-2021) tại lưu vực Thủy điện Pa Vệ Sử....156

Hình 13: Biến động lưu lượng dòng chảy năm giai đoạn (1963-2021) tại lưu vực Thủy điện Pa Vệ Sử 158

Hình 14: Mô hình các yếu tố tính toán phát thải do giao thông (Nguồn đường).....177

Hình 15: Sơ đồ công nghệ xử lý NAO xử lý nước thải sinh hoạt khu vực nhà máy 195

Hình 16: Hạng mục bể lắng xử lý nước thải xây dựng....200

Hình 17: Sơ đồ xử lý nước thải từ cối trộn bê tông và rửa bồn bê tông thương phẩm 200

Hình 18: Sơ đồ quản lý chất thải rắn trong giai đoạn xây dựng....204

Hình 19: Đường quá trình diễn biến các thông số chất lượng nước và mẫu thực đo.....244

Hình 20: Đường quá trình diễn biến thông số chất lượng nước DO và BOD5 tại các vị trí 246

Hình 21: Đường quá trình diễn biến thông số chất lượng nước NH4 và P tại các vị trí 247

Hình 22: Đường quá trình diễn biến thông số chất lượng nước TSS tại các vị trí.....248

Hình 23: Đường lũy tích sai chuẩn lưu lượng dòng chảy mùa lũ và mùa kiệt giai đoạn (1963-2023) tại lưu vực Thủy điện Pa Vệ Sử....261

Hình 24: Sơ đồ tổ chức, quản lý môi trường trong các giai đoạn của dự án.....328

MỞ ĐẦU

1. XUẤT XỨ CỦA DỰ ÁN

1.1. Thông tin chung về dự án

Trong bối cảnh kinh tế - xã hội Việt Nam đang trên đà bứt phá mạnh mẽ, nhu cầu tiêu thụ điện năng cho sản xuất và sinh hoạt gia tăng nhanh chóng. Để đảm bảo an ninh năng lượng quốc gia và đáp ứng đà tăng trưởng này, việc nâng cấp, mở rộng hệ thống điện là nhiệm vụ cấp thiết. Trong đó, các dự án thủy điện đóng vai trò then chốt, không chỉ đáp ứng kịp thời nhu cầu phụ tải của các khu công nghiệp và đô thị trên cả nước, mà còn tạo động lực quan trọng thúc đẩy phát triển kinh tế - xã hội tại địa phương, đặc biệt là trên địa bàn tỉnh Lai Châu.

Công trình thủy điện Pa Vệ Sử dự kiến xây dựng trên suối Nậm Củm thuộc địa bàn xã Bum Nưa, tỉnh Lai Châu với công suất lắp máy 10,0 MW, điện lượng trung bình Eo = 33,16 triệu Kwh.

Diện tích đất dự kiến sử dụng của dự án: 9,297ha. Trong đó: Diện tích mặt bằng công trình, bãi thải, đường thi công - vận hành, hồ chứa là 9,297ha và không tính diện tích công trình ngầm (hầm dẫn nước) là 0,97 ha: Tuyến đập và lòng hồ: 3,024 ha; Đường thi công, bãi thải, phụ trợ lán trại: 5,296ha; Đường dây đấu nối: 0,024 ha..

i) Quy mô công suất: Dự án Thủy điện Pa Vệ Sử thuộc loại công trình công nghiệp cấp III, có 2 tổ máy với tổng công suất lắp máy 10,0 MW, điện lượng trung bình năm khoảng 33,16 triệu kWh/năm; Các hạng mục gồm: Tuyến đập, hầm dẫn nước, đường ống áp lực; nhà máy thủy điện; kênh dẫn xả nước; trạm biến áp; tuyến đường thi công, vận hành và các hạng mục phụ trợ.

ii) Địa điểm Dự án: Xã Bum Nưa, tỉnh Lai Châu;

iii) Tổng vốn đăng ký đầu tư: 341,345 tỷ đồng.

iv) Tiến độ thực hiện dự án: Khởi công Quý I/2027 - Hoàn thành Quý IV/2027

Loại hình: dự án được đầu tư xây dựng mới.

Tiêu chí phân loại, căn cứ thực hiện đánh giá tác động môi trường (ĐTM) và thẩm quyền dự án đầu tư:

- Tiêu chí phân loại của dự án: Dự án khai thác nước mặt để phát điện với công suất lắp máy 10,0 MW, thuộc thẩm quyền cấp giấy phép khai thác, sử dụng tài nguyên nước của Chủ tịch UBND tỉnh Lai Châu theo quy định tại điểm e khoản 1 và khoản 2 Điều 15 của Nghị định số 54/2024/NĐ-CP ngày 16/5/2024 của Chính phủ quy định hành nghề khoan nước dưới đất, kê khai, đăng ký, cấp phép, dịch vụ tài nguyên nước và tiền cấp quyền khai thác tài nguyên nước (được sửa đổi, bổ sung tại khoản 12 Điều 2 Nghị định số 23/2026/NĐ-CP ngày 17/01/2026 của Chính phủ).
- Tổng diện tích đất dự kiến sử dụng 15,75 ha (không bao gồm diện tích công trình ngầm 0,97 ha), trong đó, tại vùng dự kiến thực hiện dự án có 4,3 ha đất có rừng tự nhiên. Đối chiếu quy định tại số thứ tự 4, 5 và 8 Phụ lục IV ban hành kèm theo Nghị định số 48/2026/NĐ-CP ngày 29/01/2026 của Chính phủ sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 08/2022/NĐCP ngày 10/01/2022 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều của Luật Bảo vệ môi trường được sửa đổi, bổ sung bởi Nghị định số 05/2025/NĐ-CP ngày 06/01/2025 thì dự án thuỷ điện Nậm Củm

thuộc dự án đầu tư nhóm II (theo tiêu chí về môi trường để phân loại dự án đầu tư).

- Căn cứ thực hiện ĐTM: Căn cứ điểm b Khoản 1 mục VI. Đối tượng thực hiện đánh giá tác động môi trường/A. Cắt giảm, đơn giản hóa thủ tục hành chính quy định tại Phụ lục IX kèm theo Nghị quyết số 66.19/2026/NQ-CP ngày 18/05/2026 của Chính phủ về cắt giảm, phân quyền, đơn giản hóa thủ tục hành chính và cắt giảm, đơn giản hóa điều kiện kinh doanh thuộc phạm vi quản lý của Bộ Nông nghiệp và Môi trường: Dự án đầu tư có cấu phần xây dựng sử dụng đất, đất có mặt nước hoặc có yêu cầu chuyển mục đích sử dụng đất, đất có mặt nước (trừ dự án đầu tư xây dựng công trình được cấp có thẩm quyền phê duyệt sau: dự án đầu tư bảo trì, duy tu bảo đảm an toàn giao thông; dự án đầu tư chỉ có một hoặc các mục tiêu: phục vụ quản lý, bảo vệ rừng; bảo tồn thiên nhiên và đa dạng sinh học; phòng cháy, chữa cháy rừng; lâm sinh) của một trong các khu vực sau: rừng đặc dụng, khu bảo vệ nguồn lợi thủy sản; từ 0,5 ha trở tên đối với khu bảo tồn thiên nhiên; từ 0,5 ha trở lên đối với vùng lõi của khu dự trữ sinh quyển; từ 0,5 ha trở lên đối với vùng lõi của di sản thiên nhiên thế giới; từ 0,2 ha trở lên đối với vùng đất ngập nước quan trọng; từ 0,2 ha trở lên đối với rừng tự nhiên hoặc rừng phòng hộ → Dự án thuỷ điện Nậm Củm dự kiến phải chuyển đổi mục đích sử dụng đất khoảng 4,3 ha đất có rừng tự nhiên. Do đó dự án thuộc đối tượng phải đánh giá tác động môi trường.

Thẩm quyền của dự án: Thẩm quyền thẩm định, phê duyệt kết quả thẩm định báo cáo đánh giá tác động môi trường của dự án thuộc Chủ tịch UBND tỉnh theo quy định tại khoản 3 Điều 35 Luật Bảo vệ môi trường (được sửa đổi, bổ sung bởi khoản 7 Điều 1 Luật số 146/2025/QH15 ngày 11/12/2025 sửa đổi, bổ sung một số điều của 15 luật trong lĩnh vực nông nghiệp và môi trường).

Cấu trúc báo cáo đánh giá tác động môi trường của dự án thực hiện theo Mẫu số 04 Phụ lục V ban hành kèm theo Thông tư số 22/2026/TT-BNNMT ngày 19/5/2026 của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Môi trường sửa đổi, bổ sung một số Thông tư liên quan phân cấp, cắt giảm, đơn giản hoá thủ tục hành chính thuộc phạm vi quản lý nhà nước của Bộ Nông nghiệp và Môi trường.

1.2. Cơ quan, tổ chức có thẩm quyền phê duyệt chủ trương đầu tư

- Cơ quan phê duyệt Chủ trương đầu tư: Ủy ban nhân dân Tỉnh Lai Châu.
- Báo cáo dự án đầu tư của Dự án Thủy điện Pa Vệ Sử do Công ty cổ phần Thủy điện Pa Vệ Sử Bum Nưa phê duyệt.

1.3. Sự phù hợp của dự án đầu tư với Quy hoạch bảo vệ môi trường quốc gia, quy hoạch vùng, quy hoạch tỉnh, quy định của pháp luật về bảo vệ môi trường; mối quan hệ của dự án với các dự án khác, các quy hoạch và quy định khác của pháp luật có liên quan

1.3.1. Sự phù hợp của dự án đầu tư với Quy hoạch bảo vệ môi trường quốc gia

Dự án dự kiến xây dựng tuyến đập trên suối Nậm Củm. Trong giai đoạn xây dựng và vận hành, Chủ đầu tư sẽ tiến hành thực hiện xây dựng các biện pháp giảm thiểu tác động môi trường như hạn chế xả thải và sử dụng các biện pháp, công trình xử lý sao cho mức ảnh hưởng tác động của dự án đối với môi trường là nhỏ nhất và cân bằng với lợi ích kinh tế trong quá trình xây dựng và vận hành của dự án qua đó nhằm đảm bảo dự án phù hợp với Chiến lược bảo vệ môi trường quốc gia đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2050 tại Quyết định số 450/QĐ-TTg ngày 13/4/2022 của Thủ tướng Chính phủ; và với Quy hoạch Bảo vệ môi trường quốc gia thời kỳ 2021 – 2030, tầm nhìn đến năm 2050 được

Thủ tướng Chính phủ phê duyệt tại Quyết định số 611/QĐ-TTg ngày 08/7/2024, cụ thể:

- Đối với chiến lược môi trường quốc gia: Dự án không nằm trên khu sinh thái, khu bảo tồn, việc xây dựng dự án Chủ đầu tư cam kết sẽ tuân thủ nghiêm túc Luật bảo vệ môi trường 2020, các tác động xấu gây ô nhiễm, suy thoái môi trường, các sự cố môi trường được Chủ dự án xây dựng trong ĐTM nhằm chủ động ngăn ngừa và kiểm soát trong cả quá trình triển khai, xây dựng và vận hành dự án, khu vực xây dựng dự án không thuộc đối tượng vùng bảo vệ nghiêm ngặt vùng hạn chế phát thải căn cứ Điều 22 Nghị định 08/2022/NĐ-CP, hơn nữa, chiến lược bảo về môi trường quốc gia tập trung vào chủ yếu theo hướng phát triển kinh tế tăng trường xanh, kinh tế tuần hoàn, giảm phát thải carbon những yếu tố thủy điện đều có. Vì vậy, dự án xây dựng phù hợp với mục tiêu của Chiến lược bảo vệ môi trường quốc gia ban hành theo Quyết định số 450/QĐ-TTg ngày 13/4/2022. (Mục tiêu tổng quát của Chiến lược nhằm ngăn chặn xu hướng gia tăng ô nhiễm, suy thoái môi trường; giải quyết các vấn đề môi trường cấp bách; từng bước cải thiện, phục hồi chất lượng môi trường; ngăn chặn sự suy giảm đa dạng sinh học; góp phần nâng cao năng lực chủ động ứng phó với biến đổi khí hậu; bảo đảm an ninh môi trường, xây dựng và phát triển các mô hình kinh tế tuần hoàn, kinh tế xanh, carbon thấp, phấn đấu đạt được các mục tiêu phát triển bền vững năm 2030 của đất nước).
- Đối với Quy hoạch bảo vệ môi trường: Theo Quy hoạch bảo vệ môi trường Quốc gia được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt tại Quyết định số 611/QĐ-TTg ngày 08/7/2024 cho thấy đặc thù của dự án Thủy điện Pa Vệ Sử là kiểu dự án có tỉ lệ phát triển khí nhà kính thấp, không sử dụng nhiên liệu gây ô nhiễm môi trường, nhờ các biện pháp giảm thiểu trong suốt quá trình xây dựng và vận hành dự án mà có thể đảm bảo dự án đảm bảo là dự án xanh giúp phát triển kinh tế của địa phương và qua đó hoàn toàn phù hợp với quan điểm và mục tiêu tại Quy hoạch bảo vệ môi trường Quốc gia đó là phát triển kinh tế với tư duy kinh tế xanh, kinh tế tuần hoàn, kinh tế các-bon thấp nhằm giảm thiểu chất thải phát sinh, hướng tới mục tiêu phát thải ròng bằng "0" vào năm 2050, chuyển dịch năng lượng công bằng, góp phần thực hiện thành công các chỉ tiêu kinh tế - xã hội của đất nước thời kỳ 2021 – 2030; mục tiêu: Phát triển công nghiệp theo hướng thân thiện với môi trường; thực hiện xanh hóa các ngành sản xuất công nghiệp và thúc đẩy phát triển các ngành công nghiệp xanh, công nghiệp công nghệ cao, khu công nghiệp sinh thái.
- Xét theo mục tiêu cụ thể phân vùng môi trường: Căn cứ theo số thứ tự B5 phần II tại phụ lục XVII ban hành kèm theo Quyết định số 1585/QĐ-TTg ngày 07/12/2023 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Quy hoạch tỉnh Lai Châu thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050 được điều chỉnh tại Quyết định số 333/QĐ-UBND ngày 27 tháng 02 năm 2026 của Chủ tịch UBND tỉnh Lai Châu và Quyết định số 402/QĐ-UBND ngày 27/02/2025 của UBND tỉnh Lai Châu phê duyệt phân vùng bảo vệ môi trường theo vùng bảo vệ nghiêm ngặt, vùng hạn chế phát thải trên địa bàn tỉnh Lai Châu: Dự án Thủy điện Pa Vệ Sử thuộc vùng hạn chế phát thải do nằm tại khu vực có yếu tố nhạy cảm về môi trường khác (khu vực Dự án chiếm dụng 4,3 ha đất có rừng tự nhiên) và do đó các biện pháp giảm thiểu được đề xuất tại báo cáo ĐTM sẽ góp phần thực hiện mục tiêu đảm bảo định hướng bảo tồn giá trị tự nhiên và đa dạng sinh học, di sản thiên nhiên nhằm phục hồi và duy trì các hệ sinh thái tự nhiên, ngăn chặn xu hướng suy giảm đa dạng sinh học trên cơ sở củng cố, mở rộng, thành lập

mới và quản lý hiệu quả các khu bảo tồn thiên nhiên, hành lang đa dạng sinh học, khu vực đa dạng sinh học cao, cảnh quan thiên nhiên quan trọng, vùng đất ngập nước quan trọng và cơ sở bảo tồn để lưu giữ bảo tồn và phát triển nguồn gen đặc hữu, nguy cấp, quý, hiếm, mẫu giống cây và vật nuôi. Ngoài ra, thực hiện các biện pháp nhằm giảm thiểu tác động tiêu cực đến sự sống và phát triển bình thường của con người và sinh vật.

Dự án phù hợp với quy định về Phân vùng môi trường được quy định tại Nghị định số 08/2022/NĐ-CP ngày 10/01/2022 của Chính phủ Quy định chi tiết một số điều của Luật Bảo vệ môi trường theo Điều 22, Điều 23, Mục 1, Chương III của Nghị định số 08/2022/NĐ-CP ngày 10/01/2022.

Như vậy, dự án Thủy điện Pa Vệ Sử triển khai hoàn toàn phù hợp với mục tiêu của Quy hoạch BVMT quốc gia thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050.

1.3.2. Sự phù hợp của Quy hoạch tỉnh và quy hoạch điện VIII, điện VIII điều chỉnh

- Quy hoạch tỉnh:

+ Dự án Thủy điện Pa Vệ Sử đã được UBND tỉnh Lai Châu phê duyệt chủ trương đầu tư tại quyết định số 1062/QĐ-UBND ngày 09/9/2019; Quyết định chấp thuận điều chỉnh chủ trương đầu tư 675/QĐ-UBND ngày 23/6/2022; Phê duyệt điều chỉnh lần thứ 2 tại Quyết định số 582/QĐ-UBND ngày 22/04/2024; Lần 3 tại Quyết định số 223/QĐ-UBND ngày 03/02/2026; Hơn nữa, UBND tỉnh Lai Châu đã được Thủ tướng phê duyệt Quy hoạch tỉnh Lai Châu tầm nhìn 2021- 2030 tại Quyết định số 1585/QĐ-TTg ngày 07/12/2023, được điều chỉnh tại Quyết định số 333/QĐ-UBND ngày 27/02/2026 trong đó dự án Thủy điện Pa Vệ Sử thuộc STT 64/II tại phụ lục VII về phương án phát triển nguồn, mạng lưới cấp điện tỉnh Lai Châu thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn 2050.

+ Về bảo tồn đa dạng sinh học Khu vực triển khai dự án:

(i) Không thuộc 04 vùng đất ngập nước quan trọng trên tỉnh Lai Châu.

(ii) Không thuộc 02 khu rừng đặc dụng là Vườn quốc gia Hoàng Liên và Khu bảo tồn thiên nhiên Mường Nhé.

(iii) Chưa phát hiện các loài hoang dã nguy cấp, đặc biệt là các loài động vật nguy cấp, quý, hiếm được ưu tiên bảo vệ, các loài di cư cần bảo tồn và phục hồi.

(iv) Phát triển bền vững rừng đặc dụng, RPH, RSX và phát triển kết cấu hạ tầng lâm nghiệp. Trên tổng diện tích chiếm đất của Dự án là 9,297ha trong đó hiện trạng đất có rừng tự nhiên là 4,3 ha (Điều này được xác nhận bởi Sở Nông nghiệp và Môi trường tỉnh Lai Châu tại văn bản số 6315/SNNMT-KHTC ngày 04/09/2026). * Theo điểm 3. Phương án khai thác, sử dụng, bảo vệ tài nguyên nước, phòng chống, khắc phục hậu quả tác hại do nước gây ra: a) Phân bổ tài nguyên nước: Ưu tiên phân bổ nguồn nước cho các đối tượng khai thác, sử dụng theo thứ tự: (1) đảm bảo đủ nước sử dụng cho sinh hoạt cả về số lượng và chất lượng; (2) đảm bảo DCTT cho môi trường để duy trì hệ sinh thái thủy sinh trên các sông chính của từng khu dùng nước; (3) đảm bảo yêu cầu nước cho phát triển công nghiệp, khu công nghiệp, cụm công nghiệp có đóng góp giá trị kinh tế lớn cho tỉnh; (4) đảm bảo cung cấp nước cho ngành nông nghiệp (bao gồm chăn nuôi, trồng trọt, thủy sản);

b) Bảo vệ tài nguyên nước: ... xây dựng các công trình khai thác lấy nước mặt nhằm đáp ứng cho các nhu cầu sử dụng nước và duy trì DCTT...;

Như vậy dự án thuỷ điện Nậm Củm khai thác nguồn nước suối Nậm Củm để cấp nước phát điện thuộc đối tượng khai thác sử dụng nước số 2, số 3. Quá trình hoạt động của Dự án sẽ xây dựng mạng lưới quan trắc giám sát việc xả DCTT về hạ du đập, thực hiện các công trình XLNT sinh hoạt, nước thải sản xuất phát sinh tại khu nhà quản lý, khu nhà máy đạt các QCVN tương ứng là QCVN 14:2025/BTNMT và QCVN 40:2025/BTNMT cột B trước khi xả thải vào suối Nậm Củm, đảm bảo quá trình khai thác nước suối Nậm Củm đáp ứng cho các nhu cầu sử dụng nước và duy trì DCTT.

Kết luận: Dự án hoàn toàn phù hợp với Quy hoạch tỉnh Lai Châu.

- Quy hoạch, kế hoạch phát triển điện lực quốc gia: Ngày 15/4/2025, Thủ tướng Chính phủ phê duyệt điều chỉnh Quy hoạch VIII tại Quyết định số 768/QĐ-TTg, trong đó phân bổ công suất tăng thêm cho tỉnh Lai Châu: Đối với thủy điện nhỏ giai đoạn 2025-2030 là 892 MW, giai đoạn 2031-2035 là 1.092,1 MW.

Dự án Thủy điện Pa Vệ Sử đề xuất chủ trương đầu tư với công suất lắp máy 10,0MW không làm vượt tổng công suất thủy điện nhỏ được phân bổ cho tỉnh Lai Châu và phù hợp với công suất 10,0 MW của dự án đã được UBND tỉnh đề xuất cập nhật trong Quy hoạch điện VIII điều chỉnh tại Văn bản số 961/UBND-KTN ngày 07/3/2025 về việc đề xuất danh mục các dự án nguồn điện và lưới điện đồng bộ để cập nhật trong Điều chỉnh Quy hoạch điện VIII. Kết luận: Dự án hoàn toàn phù hợp với các quy hoạch môi trường và quy hoạch khác.

1.3.3. Sự phù hợp của Dự án với các quy định pháp luật về BVMT, đa dạng sinh học và các quy hoạch, quy định pháp luật khác có liên quan.

*** Đánh giá sự phù hợp của dự án đầu tư với quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất, hiện trạng rừng và đất lâm nghiệp (phát triển bền vững rừng đặc dụng, RPH, RSX và phát triển kết cấu hạ tầng lâm nghiệp):**

Quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất: Dự án Thủy điện Pa Vệ Sử phù hợp với Quy hoạch tỉnh Lai Châu thời kỳ 2021- 2030, tầm nhìn đến năm 2050 được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt tại Quyết định số 1585/QĐ-TTg ngày 07/12/2023 và được điều chỉnh tại Quyết định số 333/QĐ-UBND ngày 27/02/2026 của Chủ tịch Ủy ban nhân dân tỉnh, theo đó chỉ tiêu sử dụng đất vào mục đích đất công trình năng lượng, chiếu sáng công cộng của xã Bum Nưa đến năm 2030 là 460 ha, tăng so với năm 2025 là 333 ha, hiện chưa sử dụng 15,52 ha, còn 317,48 ha chưa sử dụngDo vậy, Thủy điện Pa Vệ Sử, xã Bum Nưa dự kiến sử dụng đất với diện tích 9,297ha (không tính diện tích công trình ngầm 0,97 ha), trong đó diện tích đất mặt 10,8 ha đã được cho thuê trước năm 2025 nên đã được thống kê vào đất hiện trạng; phần diện tích còn lại 4,95 ha là phù hợp với chỉ tiêu sử dụng đất đã được phê duyệt.- Quy hoạch về lâm nghiệp.

Căn cứ vào Văn bản số 2464/SNNMT-KHTC ngày 20/04/2026 của Sở Nông nghiệp và và Môi trường tỉnh Lai Châu cho thấy: Dự án Thủy điện Pa Vệ Sử phù hợp với Quy hoạch tỉnh Lai Châu thời kỳ 2021- 2030, tầm nhìn đến năm 2050 được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt tại Quyết định số 1585/QĐ-TTg ngày 07/12/2023 và được điều chỉnh tại Quyết định số 333/QĐ-UBND ngày 27/02/2026 của Chủ tịch Ủy ban nhân dân tỉnh, theo đó chỉ tiêu sử dụng đất vào mục đích đất công trình năng lượng, chiếu sáng công cộng đến năm 2030 của xã Bum Nưa là 664,49 ha, tăng so với năm 2025 là

446,49 ha. Do vậy, Thủy điện Pa Vệ Sử, xã Bum Nưa dự kiến sử dụng đất với diện tích 9,297ha (không tính diện tích công trình ngầm 0,97 ha), trong đó diện tích đất mặt 10,8 ha đã được cho thuê trước năm 2025 nên đã được thống kê vào đất hiện trạng; phần diện tích còn lại 4,95 ha là phù hợp với chỉ tiêu sử dụng đất đã được phê duyệt. Như vậy, cơ quan, người có thẩm quyền căn cứ vào quy hoạch sử dụng đất cấp huyện, kế hoạch sử dụng đất hằng năm cấp huyện đã được phê duyệt trước ngày 01/7/2025 hoặc chỉ tiêu sử dụng đất trong phương án phân bổ và khoanh vùng đất đai của quy hoạch tỉnh được phân bổ đến đơn vị hành chính cấp xã sau sắp xếp hoặc quy hoạch được lập theo quy định của pháp luật về quy hoạch đô thị và nông thôn để thực hiện việc thu hồi đất, giao đất, cho thuê đất, cho phép chuyển mục đích sử dụng đất theo quy định tại khoản 2 Điều 2 Nghị quyết số 66.3/2025/NQ-CP ngày 15/9/2025 của Chính phủ.

Về hạn mức sử dụng đất: Nhà đầu tư đề xuất điều chỉnh chủ trương đầu tư dự án với diện tích bề mặt và công trình ngầm dự kiến sau khi điều chỉnh là 16,32 ha, (trong đó: diện tích công trình bề mặt 9,297ha, diện tích công trình ngầm 0,97 ha) cụ thể: (1) Diện tích các hạng mục công trình: đất mặt bằng công trình, bãi thải, đường thi công vận hành, hồ chứa là 9,297ha; (2) Diện tích công trình ngầm là 0,97 ha. Quy định hiện hành không quy định hạn mức diện tích cố định đối với dự án thủy điện; Nhà đầu tư đề xuất dự án với công suất lắp máy 10 MW/9,297ha là phù hợp để bố trí các hạng mục đầu tư của dự án. 9,29 ha (không tính diện tích công trình ngầm 0,97 ha), gồm: 0,24 ha đất trồng cây hàng năm, 4,2ha đất rừng sản xuất do hộ gia đình cá nhân quản lý, sử dụng; 4,3 ha đất rừng phòng hộ do Ban quản lý rừng phòng hộ quản lý; 0,55 ha đất sông, suối do UBND xã Bum Nưa quản lý. Khu vực thực hiện dự án chưa được đo đạc bản đồ địa chính đề nghị nhà đầu tư phối hợp với chính quyền địa phương rà soát thực tế sử dụng đất trong quá trình thực hiện đầu tư dự án..

Hiện trạng rừng và chi trả dịch vụ môi trường rừng: Đối chiếu tọa độ ranh giới dự kiến sử dụng đất của dự án trong hồ sơ với với bản đồ kết quả diễn biến rừng và bản đồ chi trả dịch vụ môi trường rừng năm 2025 của xã Bum Nưa, xác định: Hiện trạng đất có rừng tự nhiên: 9,0219 ha, toàn bộ diện tích có rừng được chi trả dịch vụ môi trường rừng.

Đáp ứng điều kiện chuyển mục đích sử dụng rừng sang mục đích khác: Dự án Thủy điện Pa Vệ Sử là dự án nguồn điện nhằm bảo đảm an ninh năng lượng quốc gia thuộc nhóm dự án cấp thiết để phát triển kinh tế - xã hội; phạm vi vùng dự án được thực hiện trên 4,3 ha rừng tự nhiên (vùng thực hiện dự án không nằm trong phân khu bảo vệ nghiêm ngặt rừng đặc dụng); vì vậy dự án đảm bảo điều kiện chuyển mục đích sử dụng rừng tự nhiên sang mục đích khác theo quy định tại điểm d, khoản 2 và khoản 3, Điều 41a Nghị định số 156/2018/NĐ-CP ngày 16/11/2018 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Lâm nghiệp (được sửa đổi, bổ sung tại Điều 18 Nghị định số 42/2026/NĐ-CP ngày 26/01/2026 của Chính phủ).

Sau khi được cấp có thẩm quyền phê duyệt chủ trương đầu tư, nhà đầu tư có trách nhiệm phải thực hiện đầy đủ thủ tục chuyển mục đích sử dụng rừng sang mục đích khác và nộp tiền trồng rừng thay thế đối với diện tích rừng trồng chưa đủ tiêu chí thành rừng theo quy định của pháp luật. Thực hiện thi công đúng vùng chiếm đất của dự án, không tác động và làm ảnh hưởng đến rừng khi chưa được cơ quan nhà nước có thẩm quyền cho phép.

*** Về đa dạng sinh học:**

Dự án xây dựng phù hợp với Luật Đa dạng sinh học năm 2008 bởi các lý do sau: dự án đã nằm trong Quy hoạch tỉnh Lai Châu, hơn nữa đối với công trình Thủy điện Pa Vệ Sử, quá trình xây dựng và vận hành Chủ dự án đều có các biện pháp giảm thiểu môi trường với mục tiêu đảm bảo sự phát triển bình thường của hệ sinh thái thủy sinh, phục hồi chất lượng môi trường xung quanh khu vực dự án; ngăn chặn sự suy giảm đa dạng sinh học vì vậy dự án khi xây dựng đều đảm bảo hài hòa với sự đa dạng sinh học của khu vực, hơn nữa khu vực dự án xây dựng hiện nay không có các loại động vật đặc hữu dễ bị tổn thương bởi tác động con người, mức độ đa dạng sinh học thấp vì vậy, hoàn toàn phù hợp về khu vực xây dựng dự án đối với đa dạng sinh học.

Căn cứ vào Điều 7 Luật Đa dạng sinh học cho thấy dự án không thuộc phân khu bảo vệ nghiêm ngặt của khu bảo tồn, không thuộc khu phục hồi sinh thái của khu bảo tồn nên hoạt động xây dựng dự án không thuộc hành vị bị nghiêm cấm về đa dạng sinh học. + Dự án không nằm trong phân khu bảo tồn, không nằm trong quy hoạch các điểm du lịch. Kết luận: Dự án phù hợp với Luật Đa dạng sinh học.

*** Về quy định của Luật Bảo vệ môi trường năm 2020 Theo khoản 2 Điều 22 Nghị định 08/2022/NĐ-CP ngày 10/01/2022**

Dự án Thủy điện Pa Vệ Sử không nằm trong quy hoạch Khu bảo tồn thiên nhiên nên không thuộc vùng bảo vệ nghiêm ngặt. Theo điểm e Khoản 3 Điều 22 Nghị định 08/2022/NĐ-CP ngày 10/01/2022 của Chính phủ về phân vùng môi trường thì dự án Thủy điện Pa Vệ Sử có yếu tố nhạy cảm về môi trường nên thuộc vùng hạn chế phát thải. Kết luận: Dự án phù hợp với Luật Bảo vệ môi trường.

*** Sự phù hợp với Quy hoạch Giao thông vận tải:**

Suối Nậm Củm đoạn chảy qua KVDA không có hệ thống giao thông thủy. Vì vậy, dự án không ảnh hưởng đến giao thông thủy.

Nhà đầu tư đã có cam kết trong bước lập Báo cáo nghiên cứu khả thi sẽ đề xuất giải pháp thiết kế và phương án thi công các hạng mục công trình bảo đảm không làm ảnh hưởng đến kết cấu hạ tầng giao thông và hành lang an toàn đường bộ của tuyến ĐT.138.

*** Sự phù hợp quy hoạch khoáng sản:**

Theo hồ sơ điều chỉnh chủ trương đầu tư dự án Thủy điện Pa Vệ Sử, diện tích sử dụng đất của dự án đề nghị điều chỉnh từ 11,72 ha lên 16,32 ha. Đối chiếu với tài liệu về tài nguyên khoáng sản tỉnh Lai Châu do Bộ Nông nghiệp và Môi trường bàn giao cho tỉnh quản lý năm 2025 và các tài liệu liên quan, trong phạm vi dự án Thủy điện Pa Vệ Sử thuộc xã Bum Nưa không có khoáng sản khác ngoài khoáng sản làm vật liệu xây dựng thông thường, không có mỏ khoáng sản được quy hoạch hoặc đã được cấp phép thăm dò, khai thác.

*** Về cấp phép khai thác, sử dụng tài nguyên nước; đánh giá sơ bộ tác động môi trường:**

Tổng vốn đầu tư của dự án là 356,783 tỷ đồng, theo quy định tại khoản 1 Điều 10 của Luật Đầu tư công số 58/2024/QH15 và Mục I phần B tại Phụ lục I kèm theo Nghị định số 85/2025/NĐ-CP ngày 08/4/2025 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Đầu tư công và khoản 2 Điều 49 Luật Xây dựng (được sửa đổi, bổ sung tại khoản 8 Điều 1 Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Xây dựng số 62/2020/QH14), dự án thuộc nhóm B. Dự án khai thác nước mặt để phát điện với công suất lắp máy 09 MW, thuộc thẩm quyền cấp giấy phép khai thác, sử dụng tài nguyên

nước của Chủ tịch UBND tỉnh Lai Châu theo quy định tại điểm e khoản 1 và khoản 2 Điều 15 của Nghị định số 54/2024/NĐ-CP ngày 16/5/2024 của Chính phủ quy định hành nghề khoan nước dưới đất, kê khai, đăng ký, cấp phép, dịch vụ tài nguyên nước và tiền cấp quyền khai thác tài nguyên nước (được sửa đổi, bổ sung tại khoản 12 Điều 2 Nghị định số 23/2026/NĐ-CP ngày 17/01/2026 của Chính phủ). Tổng diện tích đất dự kiến sử dụng của dự án là 16,32 ha, phần diện tích đất điều chỉnh tăng so với chủ trương đầu tư đã được phê duyệt là 4,6 ha, gồm: 0,74 ha đất trồng cây hàng năm, 3,86 ha đất lâm nghiệp; trong vùng dự kiến thực hiện dự án có 4,3 ha rừng tự nhiên. Đối chiếu số thứ tự 4, 5 và 8 quy định tại Phụ lục IV ban hành kèm theo Nghị định số 48/2026/NĐ-CP ngày 29/01/2026 của Chính phủ sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 08/2022/NĐ-CP ngày 10/01/2022 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều của Luật Bảo vệ môi trường được sửa đổi, bổ sung bởi Nghị định số 05/2025/NĐ-CP ngày 06/01/2025, dự án Thuỷ điện Nậm Củm thuộc dự án đầu tư nhóm II (theo tiêu chí về môi trường để phân loại dự án đầu tư), vì vậy dự án không thuộc đối tượng phải đánh giá sơ bộ tác động môi trường theo quy định tại khoản 1 Điều 29 của Luật Bảo vệ môi trường.

*** Về sự ảnh hưởng của dự án đến các công trình thuỷ lợi, nước sinh hoạt:**

Qua kiểm tra hồ sơ, dự án Thủy điện Pa Vệ Sử không làm ảnh hưởng đến các công trình nước sinh hoạt, thủy lợi của người dân khu vực dự án.

Căn cứ nhu cầu khai thác, sử dụng nước của công trình và của các ngành, địa phương, bảo vệ môi trường (đảm bảo sự phát triển bình thường của hệ sinh thái thủy sinh) tại khu vực dự án công trình Thủy điện Pa Vệ Sử đã tính toán xác định dòng chảy tối thiểu đảm bảo nguyên tắc và các quy định theo Điều 21, Điều 24, Điều 35, Điều 39 và Điều 41 của Luật Tài nguyên nước số 28/2023/QH15 ngày 27/11/2023.

Ngoài ra, đây là dự án thủy điện đường dẫn, không chuyển nước sang lưu vực khác, dự án chỉ xây dựng tuyến đập tại suối Nậm Củm là nhánh cấp 1 của sông Đà. Hồ có chế độ điều tiết ngày và đã bố trí công trình cống xả dòng chảy tối thiểu cho các công trình phía hạ lưu của tuyến đập do đó sẽ không làm ảnh hưởng tới công trình phía hạ du sau khi xây dựng tuyến đập Nậm Củm.

- Về Quy hoạch phòng chống thiên tai và thủy lợi:

+ Dự án phù hợp với Quyết định số 613/QĐ-UBND tỉnh Lai Châu ngày 06/6/2012 về phê duyệt quy hoạch thủy lợi tỉnh Lai Châu và Quyết định điều chỉnh cục bộ quy hoạch số 172/QĐ-UBND ngày 03/02/2016 trong đó mục tiêu là ưu tiên phát triển thủy lợi đảm bảo sử dụng có hiệu quả nguồn tài nguyên nước.

+ Theo Quyết định số 847/QĐ-TTg ngày 14/7/2023 Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Quy hoạch phòng, chống thiên tai và thủy lợi thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050, cho thấy Dự án phù hợp với phương án chung là điều tiết hiệu quả các hồ chứa thượng nguồn đảm bảo an toàn công trình, chủ động phòng chống lũ cho hạ du; khai thác hiệu quả nguồn nước để bổ sung nguồn nước cho các công trình thủy lợi tại vùng khan hiếm nước. Do vậy không ảnh hưởng đến quy hoạch thủy lợi tại khu vực dự án trong tương lai.

+ Về các công trình thủy lợi phía thượng và hạ lưu tuyến đập Nậm Củm: Theo ý kiến tại mục 7 Văn bản số 6315/SNNMT-KHTC ngày 04/09/2026 của Sở NN&MT tỉnh Lai Châu của dự án cho thấy sự ảnh hưởng của dự án đến các công trình thủy lợi và nước sinh hoạt như sau: Qua kiểm tra hồ sơ dự án Thủy điện Pa Vệ Sử không làm ảnh hưởng đến các công trình thuỷ lợi, nước sinh hoạt tại khu vực dự kiến thực hiện dự án.

*** Sự phù hợp của của dự án với Quy hoạch tổng hợp lưu vực sông Hồng – Thái Bình thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050**

Theo Quyết định số 1622/QĐ-TTg ngày 27/12/2022 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Quy hoạch tài nguyên nước thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050 cho thấy, Dự án khi đi vào vận hành đã tính toán để khai thác tối đa nguồn thủy năng trên suối Nậm Củmvà tiến hành xả DCTT đảm bảo duy trì phát triển hệ sinh thái và đối tượng khai thác sử dụng nước dưới hạ du phù hợp với quan điểm Tài nguyên nước phải được quản lý, sử dụng, phát triển bền vững, tổng hợp, thống nhất theo lưu vực sông, liên vùng, liên tỉnh. Mọi nhu cầu sử dụng nước cho phát triển KT-XH phải phù hợp với chức năng và khả năng đáp ứng của nguồn nước, nhằm sử dụng tiết kiệm, hiệu quả, công bằng, hợp lý, đa mục tiêu, BVMT, hệ sinh thái thủy sinh, thích ứng với biến đổi khí hậu và đảm bảo an ninh nguồn nước quốc gia. Bảo vệ tài nguyên nước cả về số lượng và chất lượng, kết hợp hài hòa giữa bảo vệ với duy trì, phát triển sinh thủy, nâng cao khả năng trữ nước.

Việc vận hành dự án Thủy điện Pa Vệ Sử sẽ khai thác và sử dụng nước đảm bảo đa mục tiêu, kết hợp hài hòa lợi ích của từng ngành, từng địa phương, đảm bảo tính cân đối, có trọng điểm nhằm đạt hiệu quả kinh tế - xã hội cao và bảo vệ môi trường; lựa chọn nguồn nước có chất lượng tốt, trữ lượng ổn định để cấp nước cho ăn uống, sinh hoạt; phù hợp với điều kiện thực tế và quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội của vùng; trong điều kiện bình thường các ngành khai thác hạn chế và giảm thiểu nguy cơ ô nhiễm cạn kiệt nguồn nước; trong điều kiện hạn hán các hoạt động sinh hoạt được tuân thủ theo nhu cầu của ngành với ba nguyên tắc là ưu tiên hàng đầu cho sinh hoạt, cấp nước đảm bảo về chất lượng; ưu tiên cấp nước ổn định chính trị xã hội, xóa đói giảm nghèo; ưu tiên cấp nước theo hiệu quả kinh tế sử dụng cao nhất gồm các ngành công nghiệp, thủy điện, du lịch vì vậy dựa vào các nguyên tắc và tiêu chí có thể thấy việc xây dựng thủy điện phù hợp với quy hoạch tài nguyên nước và việc xây dựng cống trả nước cho công trình thủy lợi phía hạ du không làm thay đổi lượng nước cho những hoạt động phía hạ du thể hiện được sự phù hợp đó cũng như đáp ứng nguyên tắc ba của quy hoạch.

Hiện nay, tỉnh Lai Châu hiện chưa ban hành quy hoạch tài nguyên nước, chưa ban hành quyết định phê duyệt khả năng tiếp nhận nước thải, sức chịu tải của các sông, suối là nguồn nước nội tỉnh.

Như vậy, dự án triển khai hoàn toàn phù hợp với Quy hoạch tài nguyên nước, Quy hoạch tổng hợp lưu vực sông Hồng – Thái Bình thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050, Quy hoạch thủy lợi.

*** Về các di tích lịch sử và các khu điểm du lịch:**

Căn cứ vào điều tra tại địa phương cho thấy: Qua rà soát, đối chiếu vị trí, phạm vi đầu tư dự án Thủy điện Pa Vệ Sử tại xã Bum Nưa với vị trí, phạm vi khoanh vùng bảo vệ các di tích đã được xếp hạng và các điểm thuộc Danh mục kiểm kê di tích (tại Quyết định số 2497/QĐ-UBND ngày 30/9/2025 của UBND tỉnh Lai Châu về phê duyệt, công bố danh mục kiểm kê di tích trên địa bàn tỉnh Lai Châu đến ngày 31/12/2024) cho thấy vị trí các hạng mục thuộc dự án không trùng lấn đến khoanh vùng bảo vệ di tích đã được xếp hạng và các điểm thuộc Danh mục kiểm kê di tích trên địa bàn tỉnh Lai Châu.

*** Sự phù hợp của dự án với Chiến lược phát triển năng lượng quốc gia Việt Nam đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045 Theo Quyết định số 215/QĐ-TTg ngày 01/3/2024 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Chiến lược phát triển năng lượng Quốc gia Việt Nam đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045**

Tại mục 3. Phân ngành điện/III. Định hướng phát triển/ Điều 1 có nêu.

- Về phát triển nguồn điện:

+ "Phát triển đồng bộ, đa dạng hóa các loại hình nguồn điện với cơ cấu hợp lý để đảm bảo an ninh năng lượng, nâng cao tính tự chủ của ngành điện, giảm sự phụ thuộc vào nhiên liệu nhập khẩu."

+ "Tiếp tục đẩy mạnh phát triển các nguồn năng lượng tái tạo (thủy điện, điện gió trên bờ và ngoài khơi, mặt trời, sinh khối...), năng lượng mới, năng lượng sạch (hydro, amoniac xanh...) phù hợp với khả năng bảo đảm an toàn hệ thống với giá thành điện năng hợp lý, đặc biệt là các nguồn điện tự sản, tự tiêu, điện mặt trời mái nhà."

+ "Phát triển nguồn điện cân đối theo vùng, miền, hướng tới cân bằng cung - cầu nội vùng. Bố trí hợp lý các nguồn điện ở các địa phương trong vùng nhằm khai thác hiệu quả các nguồn điện, đảm bảo tin cậy cung cấp điện tại chỗ, giảm tổn thất kỹ thuật, giảm truyền tải điện đi xa".

+ "Đa dạng hóa các hình thức đầu tư phát triển nguồn điện nhằm tăng cường cạnh tranh, nâng cao hiệu quả kinh tế".

- Về phát triển lưới điện:

+ "Phát triển hệ thống truyền tải điện đồng bộ với tiến độ các nguồn điện, nhu cầu phát triển phụ tải của các địa phương, sử dụng công nghệ hiện đại, đảm bảo tiêu chuẩn quốc tế, sẵn sàng kết nối khu vực. Phát triển lưới điện thông minh để tích hợp các nguồn năng lượng tái tạo ở quy mô lớn, đáp ứng yêu cầu vận hành hệ thống điện an toàn, ổn định và kinh tế".

+ "Như vậy dự án triển khai đồng bộ với tiến độ hệ thống tải điện tại khu vực, đáp ứng nhu cầu phát triển phụ tải của khu vực xã Bum Nưa…., tỉnh Lai Châu, hoàn toàn phù hợp với Chiến lược phát triển năng lượng Quốc gia đến năm 2030".

* Sự phù hợp về triển khai dự án khu vực biên giới:

Đối chiếu giữa hồ sơ dự án với Bản đồ biên giới trên đất liền Việt Nam - Trung Quốc và phạm vi vành đai biên giới theo Nghị quyết số 67/2022/NQHĐND ngày 09/12/2022 của HĐND tỉnh Lai Châu cho thấy: Phạm vi dự án nằm trong khu vực biên giới thuộc xã Bum Nưa; điểm gần nhất cách đường biên giới khoảng 10,06km, cách điểm vành đai khoảng 9,87km và không nằm trong phạm vi vành đai biên giới.

1.3.5. Mối quan hệ của dự án đến các thủy điện, thủy lợi khác

Dự án Thủy điện Pa Vệ Sử Bum Nưa nằm trong hệ thống bậc thang thủy điện trên lưu vực suối Nậm Củm. Xét theo không gian dòng chảy từ thượng nguồn xuống hạ lưu, mối quan hệ tương tác thủy lực và khai thác giữa dự án với các công trình thủy điện khác trên hệ thống được phân định cụ thể như sau:

- Khu vực thượng nguồn (Xã Pa Ủ)

Nước từ thượng nguồn bắt nguồn từ xã Pa Ủ, chảy qua hệ thống các công trình đã và đang được đầu tư quy hoạch:

+ Thủy điện Pa Vệ Sử 1: Đang vận hành (Thượng nguồn xã Pa Ủ).

+ Thủy điện Pa Vệ Sử 2: Đang vận hành (Xã Pa Ủ).

+ Thủy điện Pa Vệ Sử 6: Thuộc quy hoạch (Xã Pa Ủ).

- Khu vực trung lưu (Xã Mường Tè)

Dòng chảy tiếp tục điều tiết qua khu vực trung lưu tại xã Mường Tè với các bậc thang thủy điện:

+ Thủy điện Pa Vệ Sử 3: Đang vận hành (Xã Mường Tè).
+ Thủy điện Pa Vệ Sử 4: Đang vận hành với công suất 54 MW (Xã Mường Tè).
+ Thủy điện Pa Vệ Sử 5: Đang trong giai đoạn thi công (Xã Mường Tè).

- Khu vực hạ lưu (Xã Bum Nưa)

Khi dòng chảy đổ xuống hạ lưu xã Bum Nưa, dự án Thủy điện Pa Vệ Sử Bum Nưa chịu sự chi phối trực tiếp từ chế độ điều tiết xả nước của các bậc thủy điện phía trên. Tại đây, dự án có mối quan hệ song hành và liên kết chặt chẽ với:

+ Thủy điện Pa Vệ Sủ (*): Chưa xây dựng (Thuộc quy hoạch vùng biên Bum Nưa).
+ Thủy điện Pa Vệ Sử Bum Nưa (*): Dự án trực thuộc (Chưa xây dựng, đã hoàn thiện pháp lý dự án năm 2025).

- 4. Hạ lưu cuối cùng

Toàn bộ lưu lượng nước sau khi qua các bậc thang thủy điện (bao gồm cả Thủy điện Pa Vệ Sử Bum Nưa) sẽ tiếp tục thoát về hạ lưu cuối cùng và đổ vào hệ thống sông Đà.

Nhận định chung: Dự án Thủy điện Pa Vệ Sử Bum Nưa đóng vai trò là một mắt xích quan trọng ở hạ lưu, chịu tác động điều tiết nước từ chuỗi các thủy điện thượng nguồn (Nậm Củm 1, 2, 3, 4, 5, 6), đồng thời cần phối hợp vận hành chặt chẽ với các dự án lân cận trong khu vực xã Bum Nưa trước khi dòng nước hòa vào lưu vực sông Đà.

2. CĂN CỨ PHÁP LUẬT VÀ KỸ THUẬT CỦA VIỆC THỰC HIỆN ĐTM

2.1. Các văn bản pháp lý, quy chuẩn, tiêu chuẩn và hướng dẫn kỹ thuật có liên quan làm căn cứ cho việc thực hiện ĐTM

2.1.1. Các Văn bản pháp luật

Báo cáo đánh giá tác động môi trường của dự án được lập dựa trên các căn cứ pháp lý sau:

*** Luật bảo vệ môi trường và các văn bản dưới luật:**

- Luật Bảo vệ môi trường số 72/2020/QH14 ngày 17/11/2020 của Quốc hội nước CHXHCN Việt Nam thông qua khóa XIV, kỳ họp thứ 10 và có hiệu lực thi hành vào ngày 01/01/2022;
- Luật số 146/2025/QH15 ngày 11/12/2025 Luật về Sửa đổi, bổ sung một số điều của 15 luật trong lĩnh vực Nông nghiệp và Môi trường.
- Nghị định số 08/2022/NĐ-CP ngày 10/01/2022 của Chính phủ Quy định chi tiết một số điều của Luật Bảo vệ môi trường;
- Nghị định số 05/2025/NĐ-CP ngày 06/01/2025 của Chính phủ sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 08/2022/NĐ-CP ngày 10 tháng 01 năm 2022 của Chính Phủ quy định chi tiết một số điều của Luật bảo vệ môi trường.
- Nghị định số 48/2026/NĐ-CP ngày 29/01/2026 của Chính phủ về sửa đổi, bổ sung một số điều của nghị định số 08/2022/NĐ-CP ngày 10 tháng 01 năm 2022 của

chính phủ quy định chi tiết một số điều của luật bảo vệ môi trường, đã được sửa đổi, bổ sung bởi nghị định số 05/2025/NĐ-CP ngày 06 tháng 01 năm 2025;

- Nghị định số 45/2022/NĐ-CP ngày 07/7/2022 của Chính phủ Quy định về xử phạt vi phạm hành chính trong lĩnh vực bảo vệ môi trường.
- Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT ngày 10/01/2022 của Bộ Tài nguyên và Môi trường Quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Bảo vệ Môi trường.
- Thông tư số 07/2025/TT-BTNMT ngày 28/02/2025 của Bộ Tài nguyên và Môi trường Sửa đổi, bổ sung một số điều của Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT ngày 10/01/2022 của Bộ Tài nguyên và Môi trường Quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Bảo vệ Môi trường.
- Thông tư số 09/2026/TT-BNNMT ngày 29/01/2026 của Bộ Nông nghiệp và Môi trường về sửa đổi, bổ sung một số điều của thông tư số 02/2022/TT-BTNMT ngày 10 tháng 01 năm 2022 của bộ trưởng bộ tài nguyên và môi trường quy định chi tiết thi hành một số điều của luật bảo vệ môi trường, đã được sửa đổi, bổ sung bởi thông tư số 07/2025/TT-BTNMT ngày 28 tháng 02 năm 2025 và thông tư số 07/2025/TT-BNNMT ngày 16 tháng 6 năm 2025.
- Nghị quyết số 66.19/2026/NQ-CP ngày 18/5/2026 của Chính phủ về cắt giảm, phân quyền, đơn giản hoá thủ tục hành chính và cắt giảm, đơn giản hoá điều kiện kinh doanh thuộc phạm vi quản lý của Bộ Nông nghiệp và Môi trường.
- Thông tư số 22/2026/TT-BNNMT ngày 19/05/2026 của Bộ Nông nghiệp và Môi trường sửa đổi, bổ sung một số thông tư liên quan phân cấp, cắt giảm, đơn giản hoá thủ tục hành chính thuộc phạm vi quản lý nhà nước của Bộ Nông nghiệp và Môi trường.
- Thông tư số 10/2021/TT-BTNMT ngày 30/6/2021 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường về Quy định kỹ thuật quan trắc môi trường và quản lý thông tin, dữ liệu quan trắc chất lượng môi trường.
- Thông tư số 41/2025/TT-BNNMT ngày 14/7/2025 của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Môi trường về hướng dẫn kỹ thuật về phòng ngừa, ứng phó sự cố chất thải và phục hồi môi trường sau sự cố môi trường.
- Quyết định số 09/2020/QĐ-TTg ngày 18/03/2020 của Thủ tướng Chính phủ ban hành quy chế ứng phó sự cố chất thải.
- Văn bản số 9368/BTNMT-KSONMT ngày 02/11/2023 của Bộ Tài nguyên và Môi trường về việc hướng dẫn phân loại chất thải rắn sinh hoạt.
- Quyết định số 35/2022/QĐ-UBND ngày 26/09/2022 của UBND tỉnh Lai Châu Ban hành quy định về quản lý chất thải rắn xây dựng, chất thải rắn xây dựng, chất thải rắn sinh hoạt, phương tiện, tuyến đường và thời gian vận chuyển chất thải trên địa bàn tỉnh Lai Châu.
- Quyết định số 46/2026/QĐ-UBND ngày 20/6/2026 Sửa đổi, bổ sung một số điều của Quy định ban hành kèm theo các Quyết định: số 35/2022/QĐ-UBND ngày 26 tháng 9 năm 2022; số 37/2022/QĐ-UBND ngày 07 tháng 10 năm 2022; số 38/2022/QĐUBND ngày 12 tháng 10 năm 2022 của Ủy ban nhân dân tỉnh Lai Châu.
- Quyết định số 37/2022/QĐ-UBND ngày 07/10/2022 của UBND tỉnh Lai Châu Ban hành quy định một số nội dung về quản lý nước thải trên địa bàn tỉnh Lai Châu.
- Kế hoạch số 436/KH-UBND ngày 31/01/2024 của UBND tỉnh Lai Châu Ứng phó

sự cố tràn dầu của tỉnh Lai Châu.

- Kế hoạch số 5110/KH-UBND ngày 17/12/2024 của UBND tỉnh Lai Châu Ứng phó sự cố chất thải trên địa bàn tỉnh Lai Châu giai đoạn 2025-2030.

*** Luật Tài nguyên nước, khí tượng thuỷ văn và các văn bản dưới luật:**

- Luật Tài nguyên nước số 28/2023/QH15 ngày 27/11/2023.
- Nghị định số 53/2024/NĐ-CP ngày 16/05/2024 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật tài nguyên nước.
- Nghị định số 54/2024/NĐ-CP ngày 16/05/2024 của Chính phủ quy định việc hành nghề khoan nước dưới đất, kê khai, đăng ký, cấp phép, dịch vụ tài nguyên và tiền cấp quyền khai thác nước.
- Nghị định số 23/2026/NĐ-CP ngày 17/01/2026 của Chính phủ sửa đổi, bổ sung một số điều của các nghị định trong lĩnh vực tài nguyên nước.\
- Thông tư số 03/2024/TT-BTNMT ngày 16/5/2024 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Tài nguyên nước.
- Thông tư số 04/2024/TT-BTNMT ngày 16/5/2024 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường quy định về việc kiểm tra chấp hành pháp luật về tài nguyên nước và thẩm định, nghiệm thu kết quả hoạt động điều tra cơ bản tài nguyên nước.
- Thông tư 95/2025/TT-BTNMT ngày 31/12/2025 của Bộ Nông nghiệp và Môi 27 trường hướng dẫn đánh giá khả năng chịu tải của môi trường nước mặt đối với sông, hồ.
- Thông tư số 52/2025/TT-BTNMT ngày 25/8/2025 của Bộ Nông nghiệp và Môi trường quy định kỹ thuật quan trắc Tài nguyên nước và cảnh báo, dự báo nguồn nước.
- Thông tư số 06/2026/TT-BTNMT ngày 17/01/2026 của Bộ Nông nghiệp và Môi trường sửa đổi, bổ sung một số điều của các thông tư trong lĩnh vực tài nguyên nước.
- Quyết định số 50/QĐ-TTg ngày 06/02/2023 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt quy hoạch tổng hợp lưu vực sông Hồng – Thái Bình thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050.
- Quyết định số 1622/QĐ-TTg ngày 27/12/2022 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Quy hoạch tài nguyên nước thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050.
- Quyết định số 402/QĐ-UBND ngày 27/02/2025 của UBND tỉnh Lai Châu phê duyệt phân vùng bảo vệ môi trường theo vùng bảo vệ nghiêm ngặt, vùng hạn chế phát thải trên địa bàn tỉnh Lai Châu.

*** Luật đất đai và các văn bản dưới luật:**

- Luật Đất đai số 31/2024/QH ngày 18/01/2024.
- Nghị định số 102/2024/NĐ-CP ngày 30/7/2024 của Chính phủ về quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Đất Đai.
- Nghị định số 226/2025/NĐ-CP ngày 15/8/2025 của Chính phủ về sửa đổi, bổ sung một số điều của các nghị định quy định chi tiết thi hành Luật đất đai.
- Quyết định số 50/2025/QĐ-UBND ngày 11/10/2024 của UBND tỉnh Lai Châu ban hành quy định đơn giá bồi thường thiệt hại về cây trồng, vật nuôi và hỗ trợ di dời vật nuôi khi nhà nước thu hồi đất trên địa bàn tỉnh Lai Châu.
- Quyết định số 34/2024/QĐ-UBND ngày 28/7/2024 của UBND tỉnh Lai Châu ban

hành đơn giá bồi thường thiệt hại về nhà, công trình xây dựng trên đất khi nhà nước thu hồi đất trên địa bàn tỉnh Lai Châu.

- Quyết định số 42/2024/QĐ-UBND ngày 27/9/2024 của UBND tỉnh Lai Châu ban hành quy định một số nội dung về bồi thường, hỗ trợ, tái định cư khi nhà nước thu hồi đất trên địa bàn tỉnh Lai Châu.
- Quyết định số 53/2026/QĐ-UBND ngày 29/6/2026 Sửa đổi, bổ sung một số điều của Quyết định số 42/2024/QĐ-UBND ngày 27/9/2024 của UBND tỉnh quy định một số nội dung về bồi thường, hỗ trợ, tái định cư khi Nhà nước thu hồi đất trên địa bàn tỉnh Lai Châu.
- Quyết định số 81/2025/QĐ-UBND ngày 30/10/2025 của UBND tỉnh Lai Châu về việc sửa đổi, bổ sung một số điều của quyết định số 45/2019/QĐ-UBND ngày 20 tháng 12 năm 2019 của ủy ban nhân dân tỉnh ban hành bảng giá đất giai đoạn 2020-2024 trên địa bàn tỉnh Lai Châu.
- Quyết định số 37/2026/QĐ-UBND ngày 26/5/2026 của UBND tỉnh Lai Châu về Sửa đổi, bổ sung một số điều của Quy định ban hành kèm theo Quyết định số 28 50/2024/QĐ-UBND ngày 11/10/2024 của Ủy ban nhân dân tỉnh ban hành quy định đơn giá bồi thường thiệt hại về cây trồng, vật nuôi và hỗ trợ di dời vật nuôi khi Nhà nước thu hồi đất trên địa bàn tỉnh Lai Châu.
- Thông tư số 10/2024/TT-BTNMT ngày 31/7/2024 Quy định về hồ sơ địa chính, Giấy chứng nhận quyền sử dụng đất, quyền sở hữu tài sản gắn liền với đất do Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường ban hành

*** Luật Lâm Nghiệp và các văn bản dưới luật**

- Luật Lâm nghiệp số 16/2017/QH14 ngày 15/11/2017 của Quốc hội nước CHXHCN Việt Nam.
- Chỉ thị số 02/CT-TTg ngày 24/01/2014 của Thủ tướng Chính phủ về tăng cường chỉ đạo thực hiện trồng rừng thay thế diện tích rừng chuyển sang mục đích khác.
- Chỉ thị số 13-CT/TW ngày 12/01/2017 của Ban Bí thư Trung ương Đảng về tăng cường sự lãnh đạo của Đảng đối với công tác quản lý, bảo vệ và phát triển rừng.
- Nghị định số 156/2018/NĐ-CP ngày 16/11/2018 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Lâm nghiệp.
- Nghị định số 183/2025/NĐ-CP ngày 1/7/2025 Sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 156/2018/NĐ-CP ngày 16/11/2018 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Lâm nghiệp.
- Nghị quyết số 71/NQ-CP ngày 08/8/2017 của Chính phủ Ban hành Chương trình hành động của Chính phủ thực hiện Chỉ thị số 13-CT/TW ngày 12/01/2017 của Ban Bí thư Trung ương Đảng về tăng cường sự lãnh đạo của Đảng đối với công tác quản lý, bảo vệ và phát triển rừng.
- Nghị định số 91/2024/NĐ-CP ngày 18/7/2024 của Chính phủ sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 156/2018/NĐ-CP ngày 16/11/2018 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Lâm nghiệp.
- Nghị định số 42/2026/NĐ-CP ngày 26/01/2026 của Chính phủ sửa đổi, bổ sung một số điều của các nghị định trong lĩnh vực lâm nghiệp và kiểm lâm.
- Thông tư số 16/2025/TT-BNNMT ngày 19/6/2025 của Bộ Nông nghiệp và Môi trường Quy định về phân quyền, phân cấp, phân định thẩm quyền quản lý nhà nước và một số nội dung trong lĩnh vực lâm nghiệp và kiểm lâm.
- Nghị định số 227/2025/NĐ-CP ngày 16/8/2025 Sửa đổi, bổ sung một số điều của

Nghị định số 156/2018/NĐ-CP ngày 16 tháng 11 năm 2018 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Lâm nghiệp.

- Thông tư số 27/2025/TT-BTNMT ngày 24/6/2025 của Bộ Tài nguyên và Môi trường Quy định về quản lý loài nguy cấp, quý, hiếm; nuôi động vật rừng thông thường và thực thi công ước về buôn bán quốc tế các loài động vật, thực vật hoang dã nguy cấp.

*** Luật và các văn bản dưới luật liên quan đến điện và thủy điện:**

- Luật Điện lực số 61/2024/QH11 ngày 30/11/2024 của Quốc hội nước CHXHCN Việt Nam.
- Nghị định số 58/2025/NĐ-CP quy định chi tiết Luật Điện lực về phát triển điện 29 năng lượng tái tạo, điện năng lượng mới.
- Nghị định số 61/2025/NĐ-CP ngày 04/3/2025 của Chính phủ Quy định chi tiết thi hành Luật Điện lực về bảo vệ công trình điện lực và an toàn trong lĩnh vực điện lực. - Nghị định số 62/2025/NĐ-CP ngày 04/3/2025 của Chính phủ quy định chi tiết Luật Điện lực về bảo vệ công trình điện lực và an toàn lĩnh vực điện lực.
- Nghị quyết số 62/2013/QH13 ngày 27/11/2013 của Quốc hội nước CHXHCN Việt Nam về tăng cường công tác quản lý quy hoạch, đầu tư xây dựng, vận hành khai thác công trình thủy điện.
- Nghị quyết số 11/NQ-CP ngày 18/02/2014 của Chính phủ ban hành Chương trình hành động của Chính phủ thực hiện Nghị quyết số 62/2013/QH13 ngày 27/11/2013 của Quốc hội về tăng cường công tác quản lý quy hoạch, đầu tư xây dựng, vận hành khai thác công trình thủy điện.
- Thông tư số 02/2025/TT-BCT ngày 01/02/2025 của Bộ trưởng Bộ Công Thương ban hành quy định về bảo vệ công trình điện lực và an toàn trong lĩnh vực điện lực.
- Nghị định số 58/2025/NĐ-CP ngày 03/3/2025 của Chính Phủ Quy định chi tiết một số điều của Luật Điện lực về phát triển điện năng lượng tái tạo, điện năng lượng mới.
- Nghị định số 61/2025/NĐ-CP ngày 04/3/2025 của Chính Phủ quy định chi tiết một số điều luật điện lực về giấy phép hoạt động điện lực.
- Thông tư số 09/2019/TT-BCT ngày 08/7/2019 của Bộ trưởng Bộ Công thương quy định về quản lý an toàn đập, hồ chứa thủy điện.
- Thông tư số 42/2019/TT-BCT ngày 18/12/2019 của Bộ Trưởng Bộ Công Thương sửa đổi, bổ sung một số quy định về chế độ báo cáo định kỳ tại các thông tư do Bộ trưởng Bộ Công Thương ban hành hoặc liên tịch ban hành.

*** Luật đa dạng sinh học và các văn bản dưới luật:**

- Luật Đa dạng sinh học số 20/2008/QH12 ngày 13/11/2008 của Quốc hội Nước CHXHCN Việt Nam;
- Nghị định số 06/2019/NĐ-CP ngày 22/01/2019 của Chính phủ về quản lý thực vật rừng, động vật rừng nguy cấp, quý, hiếm và thực thi Công ước về buôn bán quốc tế các loài động vật, thực vật hoang dã nguy cấp;
- Nghị định số 65/2010/NĐ-CP ngày 11/6/2010 của Chính phủ về việc Quy định chi tiết và hướng dẫn thi hành một số điều của Luật Đa dạng sinh học;
- Nghị định số 43/2026/NĐ-CP của Chính phủ ngày 26/01/2026 về việc Sửa đổi, bổ sung một số điều của các nghị định trong lĩnh vực bảo tồn thiên nhiên và đa

dạng sinh học;

- Nghị định số 06/2019/NĐ-CP ngày 22/01/2019 của Chính phủ về quản lý thực vật rừng, động vật rừng nguy cấp, quý, hiếm và thực thi công ước về buôn bán Quốc tế các loại động vật, thực vật hoang dã nguy cấp;
- Nghị định số 66/2019/NĐ-CP, ngày 29/7/2019 của Chính phủ về bảo tồn và sử 30 dụng bền vững các vùng đất ngập nước
- Thông tư 85/2025/TT-BNNMT ngày 31/12/2025 của Bộ Nông nghiệp và Môi trường quy định về quản lý loài nguy cấp, quý, hiếm, loài động vật rừng thông thường và thực thi công ước về buôn bán quốc tế các loài động vật, thực vật hoang dã nguy cấp
- Quyết định số 1250/QĐ-TTg ngày 31/7/2013 của Thủ tướng Chính phủ về phê duyệt chiến lược Quốc gia về ĐDSH đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2030;
- Quyết định 45/QĐ-TTg ngày 08/01/2014 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Quy hoạch tổng thể bảo tồn ĐDSH của cả nước đến năm 2020, định hướng đến năm 2030.

*** Luật xây dựng và các văn bản dưới luật:**

- Luật Xây dựng số 135/2025/QH15 của Quốc hội ngày 10/12/2025.
- Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 ngày 18/6/2014 (hết hiệu lực 30/06/2026);
- Luật số 62/2020/QH14 ngày 17/6/2020 sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Xây dựng;
- Nghị định số 10/2021/NĐ-CP ngày 09/02/2021 của Chính phủ về quản lý chi phí đầu tư xây dựng.
- Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 của Chính phủ quy định chi tiết một số nội dung về quản lý chất lượng, thi công xây dựng và bảo trì công trình xây dựng.
- Nghị định số 175/2024/NĐ-CP ngày 30/12/2024 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành luật xây dựng về quản lý hoạt động xây dựng.
- Nghị định số 209/2026/NĐ-CP ngày 15/6/2026 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật Xây dựng về quản lý vật liệu xây dựng;
- Thông tư số 10/2021/TT-BXD ngày 25/08/2021 của Bộ trưởng Bộ xây dựng hướng dẫn một số điều và biện pháp thi hành nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26 tháng 01 năm 2021 và Nghị định số 44/2016/NĐ-CP ngày 15 tháng 5 năm 2016 của Chính Phủ.
- Thông tư số 01/2023/TT-BXD ngày 16/01/2023 của Bộ Xây dựng về Quy định chế độ báo cáo định kỳ thuộc phạm vi quản lý nhà nước của Bộ Xây dựng.
- Thông tư số 38/2026/TT-BXD do Bộ Xây Dựng ban hành ngày 26/6/2026 về Định mức Xây dựng.
- Thông tư số 11/2021/TT-BXD do Bộ Xây Dựng ban hành ngày 31/08/2021 về Hướng dẫn xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng.

*** Luật Đầu tư và các văn bản dưới luật:**

- Luật Đầu tư số 143/2025/QH15 ngày 11/12/2025.
- Nghị định số 96/2026/NĐ-CP ngày 31/3/2026 của Chính phủ về việc quy định chi tiết và hướng dẫn thi hành một số điều của Luật Đầu tư.

*** Luật và các văn bản dưới luật khác:**

- Luật Khoáng sản số 54/2024/QH15 ngày 29/11/2024 của Quốc hội nước CHXHCN Việt Nam;
- Luật số 84/2015/QH13 Luật an toàn, vệ sinh lao động ngày 25/6/2015 của Quốc hội nước CHXHCN Việt Nam;
- Luật Khí tượng thủy văn số 90/2015/QH13 ngày 23/11/2015 của Quốc hội nước CHXHCN Việt Nam;
- Luật Đường bộ số 35/2024/QH15 ngày 27/6/2024 của Quốc hội nước CHXHCN Việt Nam;
- Luật Trật tự, an toàn giao thông đường bộ số 36/2024/QH15 ngày 27/6/2024 của Quốc hội nước CHXHCN Việt Nam về trật tự, an toàn giao thông đường bộ;
- Luật Phòng, chống thiên tai số 33/2013/QH13 ngày 19/6/2013 của Quốc hội nước CHXHCN;
- Luật số 42/2024/QH15 ngày 29/6/2024 của Quốc hội nước CHXHCN Việt Nam về Quản lý, sử dụng vũ khí, vật liệu nổ và công cụ hỗ trợ;
- Luật số 60/2020/QH14 ngày 17/6/2020 của Quốc Hội sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật phòng, chống thiên tai và Luật Đê điều;
- Luật Địa chất và Khoáng sản số 54/2024/QH15 ngày 29/11/2024 của Quốc hội nước CHXHCN Việt Nam có hiệu lực thi hành từ 01/7/2025;
- Luật 55/2024/QH15 ngày 29/11/2024 của Quốc Hội Luật Phòng cháy, chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ;
- Nghị định số 94/2019/NĐ-CP ngày 13/12/2019 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều của Luật Trồng trọt về giống cây trồng và canh tác;
- Nghị định số 105/2025/NĐ-CP ngày 15 tháng 5 năm 2025 của chính phủ quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành luật phòng cháy, chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ.
- Nghị định 22/2023/NĐ-CP ngày 12/5/2023 của Chính phủ sửa đổi, bổ sung một số điều của các nghị định liên quan đến hoạt động kinh doanh trong lĩnh vực tài nguyên và môi trường;
- Nghị định số 181/2024/NĐ-CP ngày 31/12/2024 của Chính phủ Quy định chi tiết một số điều của luật quản lý, sử dụng vũ khí, vật liệu nổ và công cụ hỗ trợ về VLNCN và tiền chất thuốc nổ;
- Nghị định số 30/2017/NĐ-CP ngày 21/3/2017 của Chính phủ quy định tổ chức, hoạt động ứng phó sự cố, thiên tai và tìm kiếm cứu nạn.
- Nghị định số 160/2018/NĐ-CP ngày 29/11/2018 của Chính phủ quy định chi tiết, hướng dẫn thi hành một số điều Luật phòng, chống thiên tai
- Nghị định số 66/2021/NĐ-CP ngày 06/7/2021 của Chính phủ Quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Phòng, chống thiên tai và Luật Sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Phòng, chống thiên tai và Luật Đê điều;
- Nghị định số 165/2024/NĐ-CP ngày 26/12/2024 của Chính phủ Quy định chi tiết, hướng dẫn thi hành một số điều của Luật Đường bộ và Điều 77 Luật Trật tự, an toàn giao thông đường bộ;
- Nghị định 11/2025/NĐ-CP ngày 15/01/2025 của Chính phủ quy định chi tiết 32 một số điều của Luật Địa chất và Khoáng sản về khai thác khoáng sản nhóm IV;
- Thông tư số 07/2016/TT-BTNMT ngày 16/5/2016 của Bộ Tài Nguyên và Môi trường quy định các bộ dữ liệu, chuẩn dữ liệu và xây dựng, quản lý cơ sở dữ liệu

khí tượng thủy văn quốc gia;

- Thông tư số 23/2024/TT-BCT ngày 07/11/2024 của Bộ Công Thương Quy định về quản lý, sử dụng VLNCN, tiền chất thuốc nổ thuộc thẩm quyền quản lý của Bộ Công Thương;
- Thông tư số 01/2025/TT-BTNMT ngày 15/01/2025 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường quy định chi tiết một số điều của Luật Địa chất và khoáng sản về khai thác khoáng sản nhóm IV
- Thông tư số 36/2025/TT-BCA ngày 15/5/2025 của Bộ Công an Quy định chi tiết một số điều của luật phòng cháy, chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ và nghị định số 105/2025/NĐ-CP ngày 15 tháng 5 năm 2025 của chính phủ quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành luật phòng cháy, chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ. 2.1.2. Căn cứ kỹ thuật áp dụng cho Dự án
- QCVN 01:2019/BCT về An toàn trong sản xuất, thử nghiệm, nghiệm thu, bảo quản, vận chuyển, sử dụng, tiêu hủy VLNCN và bảo quản tiền chất thuốc nổ; - QCVN 01:2021/BXD
- Quy chuẩn Kỹ thuật Quốc gia về quy hoạch xây dựng;
- QCVN 01:2022/BQP - Quy chuẩn Kỹ thuật Quốc gia về rà phá bom mìn vật nổ;
- QCVN 02:2022/BXD - Quy chuẩn Kỹ thuật Quốc gia về số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng;
- QCVN 18:2021/BXD - Quy chuẩn Kỹ thuật Quốc gia về an toàn trong thi công, xây dựng;
- TCVN 9154: 2012 - Tiêu chuẩn Việt Nam về Công trình thủy lợi - Quy trình tính toán đường hầm thủy lợi;
- TCVN 9162:2012 - Tiêu chuẩn Việt Nam về Công trình thủy lợi - Đường thi công - Yêu cầu thiết kế;
- QCVN 01:2019/BCT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn trong sản xuất, thử nghiệm, nghiệm thu, bảo quản, vận chuyển, sử dụng, tiêu hủy VLNCN và bảo quản tiền chất thuốc nổ.
- QCVN 06:2022/BXD - Quy chuẩn Kỹ thuật Quốc gia về an toàn cháy cho nhà và công trình.
- QCVN 04-05:2022/BNNPTNT - Quy chuẩn Kỹ thuật Quốc gia về công trình thủy lợi, phòng chống thiên tai - Phần I. Công trình thủy lợi - Các quy định chủ yếu về thiết kế.
- QCVN 05:2023/BTNMT - Quy chuẩn Kỹ thuật Quốc gia về chất lượng không khí.
- QCVN 03:2023/BTNMT - Quy chuẩn Kỹ thuật Quốc gia về chất lượng đất;
- QCVN 08:2023/BTNMT - Quy chuẩn Kỹ thuật Quốc gia về chất lượng nước 33 mặt.
- QCVN 09:2023/BTNMT - Quy chuẩn Kỹ thuật Quốc gia về chất lượng nước dưới đất.
- QCVN 14:2025/BTNMT - Quy chuẩn Kỹ thuật Quốc gia về nước thải sinh hoạt.
- QCVN 19:2009/BTNMT - Quy chuẩn Kỹ thuật Quốc gia về khí thải công nghiệp đối với bụi và các chất vô cơ.
- QCVN 25:2016/BYT - Quy chuẩn Kỹ thuật Quốc gia về điện từ trường tần số công nghiệp - Mức tiếp xúc cho phép điện từ trường tần số công nghiệp tại nơi

làm việc.

- QCVN 26:2025/BTNMT - Quy chuẩn Kỹ thuật Quốc gia về tiếng ồn.
- QCVN 27:2025/BTNMT - Quy chuẩn Kỹ thuật Quốc gia về độ rung.
- QCVN 40:2025/BTNMT - Quy chuẩn Kỹ thuật Quốc gia về nước thải công nghiệp. - TCKT 03:2015/TCTL - Công trình thủy lợi - Hướng dẫn xây dựng bản đồ ngập lụt hạ du hồ chứa nước trong các tình huống xả lũ khẩn cấp và vỡ đập.

2.1.2. Các Văn bản pháp lý, Quyết định hoặc ý kiến bằng Văn bản của các cấp có thẩm quyền liên quan đến Dự án

- Quyết định số 5042/QĐ-BCT ngày 28/12/2018 của Bộ Công Thương về việc phê duyệt bổ sung quy hoạch thủy điện vừa và nhỏ tỉnh Lai Châu
- Văn bản số 696/BCT-ĐL ngày 15/2/2022 của Bộ Công Thương về việc điều chỉnh, bổ sung phương án đấu nối các thủy điện khu vực Mường Tè vào thanh cái 110kV trạm biến áp 220kV Pắc Ma trong quy hoạch phát triển điện lực tỉnh Lai Châu.
- Nghị quyết số: 27/NQ-HĐND ngày 28/4/2025 của HĐND tỉnh Lai Châu, Nghị quyết thông qua chủ trương sắp xếp đơn vị hành chính cấp xã của tỉnh Lai Châu năm 2025.
- Nghị quyết số 1670/NQ-UBTVQH15 ngày 16/6/2025 của Ủy ban thường vụ Quốc Hội, Nghị quyết về việc sắp xếp các đơn vị hành chính cấp xã của tỉnh Lai Châu năm 2025
- Quyết định số 1585/QĐ-TTg của Thủ tướng chính phủ về phê duyệt Quy hoạch tỉnh lai Châu thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050.
- Quyết định số 262/QĐ-TTg của Thủ tướng chính phủ về phê duyệt kế hoạch thực hiện Quy hoạch phát triển điện lực quốc gia thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050.
- Quyết định số 1682/QĐ-TTg/QĐ-TTg của Thủ tướng chính phủ về phê duyệt bổ sung, cập nhật kế hoạch thực hiện Quy hoạch phát triển điện lực quốc gia thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050.
- Quyết định số 768/QĐ-TTg ngày 15/4/2024 của Thủ Tướng chính phủ phê duyệt Điều chỉnh quy hoạch phát triển điện lực Quốc gia thời kỳ 2021-2030 tầm nhìn 2050.

2.2. Các tài liệu, dữ liệu do chủ dự án tự tạo lập được sử dụng trong quá trình đánh giá tác động môi trường

Các tài liệu, dữ liệu do chủ dự án tự tạo lập được sử dụng trong quá trình đánh giá tác động môi trường của Dự án THỦY ĐIỆN PA VỆ SỬ (Công suất 10,0MW) bao gồm:

- Thuyết minh Báo cáo dự án đầu tư;
- Các bản vẽ kỹ thuật của Dự án;
- Công văn số 1074/BTNMT-KSONMT của Bộ TNMT ban hành ngày 21 tháng 02 năm 2024 về việc hướng dẫn kỹ thuật kiểm kê phát thải bụi và khí thải từ nguồn thải điểm, nguồn diện và nguồn di động, để tính toán lượng phát thải

- Tổ chức Y Tế Thế Giới (WHO) (1993), Hướng dẫn phương pháp đánh giá nhanh về ô nhiễm môi trường;
- Hướng dẫn đánh giá môi trường, Ngân hàng phát triển châu Á, 2003;
- United State Environmental Protection Agency. 2006. Emission Factor Documentation for AP-42, Section 7.1 - Organic Liquid Storage Tanks.
- Tài liệu đánh giá môi trường, Ngân hàng Thế giới,2018.
- Báo cáo kinh tế - xã hội đầu năm 2025 của xã Bum Nưa, tỉnh Lai Châu
- Các số liệu đo đạc, khảo sát ngoài thực địa, và phân tích trong phòng thí nghiệm do chủ dự án phối hợp với đơn vị tư vấn thực hiện trong quá trình lập báo cáo.
- Các loại bản đồ: Bản đồ khu vực dự án; Bản đồ hiện trạng và qui hoạch sử dụng đất vùng dự án; Bản đồ địa chính của xã Bum Nưa thuộc dự án. Bản đồ 3 loại rừng.
- Báo cáo khảo sát địa chất, địa hình của Dự án;
- Báo cáo tính toán thuỷ văn;
- Báo cáo tính toán thuỷ năng của Dự án;
- Báo cáo đánh giá tác động môi trường năm 2022 của dự án.

3. TỔ CHỨC THỰC HIỆN ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG MÔI TRƯỜNG

Báo cáo ĐTM của Dự án Thủy điện Pa Vệ Sử (Công suất 10,0MW) do Công ty Cổ phần Thủy điện Pa Vệ Sử Bum Nưa làm Chủ dự án. Danh sách những người trực tiếp tham gia lập báo cáo ĐTM của Dự án được trình bày như bảng dưới đây.

Bảng 1: Danh sách các thành viên tham gia báo cáo ĐTM của Dự án

TT	Họ và tên	Chuyên ngành	Vị trí được phân công	Nội dung phụ trách	Chữ ký
Chủ dự án: CÔNG TY CỔ PHẦN THỦY ĐIỆN PA VỆ SỬ BUM NƯA					
1	Hoàng Thị Lan		Điều hành dự án Thủy điện Pa Vệ Sử	Điều hành và quản lý chung về dự án và gói thầu đảm bảo tiến độ và chất lượng.	
2	Trần Đình Tú	Ths. Khai thác Mỏ	Trưởng nhóm	Điều hành chung và chịu trách nhiệm về công việc được nêu trong điều khoản tham chiếu; Chủ trì trong công tác quản lý tiến độ và chất lượng của báo cáo, quản lý các hoạt động của các thành viên tham gia;	
3	Nguyễn Đức Anh	Cử nhân quản lý Môi trường	Chuyên gia môi trường 1	Trực tiếp đi điều tra, khảo sát thực địa để đánh giá hiện trạng chất lượng môi trường, KTXH; Nghiên cứu, đánh giá các tác động của dự án đến môi trường và đưa ra các biện pháp giảm thiểu tác động; Chủ trì báo cáo tổng hợp của ĐTM và chịu trách nhiệm bảo vệ trước hội đồng thẩm định ĐTM.	

TT	Họ và tên	Chuyên ngành	Vị trí được phân công	Nội dung phụ trách	Chữ ký
4	Hoàng Ngọc Bình	CN. Công nghệ kỹ thuật Môi trường	Chuyên gia môi trường 2	Trực tiếp đi điều tra, khảo sát thực địa để đánh giá hiện trạng chất lượng môi trường, KTXH; Nghiên cứu, đánh giá các tác động của dự án đến môi trường và đưa ra các biện pháp giảm thiểu tác động; Phối hợp với chuyên gia môi trường 1 thực hiện viết báo cáo chuyên đề liên quan đến các tác động môi trường, biện pháp giảm thiểu tác động môi trường và các nội dung giám sát môi trường;	
5	Đỗ Thành Quân	CN. Kỹ thuật Môi trường	Chuyên gia sinh thái môi trường	Trực tiếp đi điều tra, khảo sát thực địa để đánh giá hiện trạng chất lượng môi trường, KTXH; Nghiên cứu, đánh giá các tác động của dự án đến sinh thái môi trường. Phối hợp với chuyên gia môi trường 1 thực hiện viết báo cáo chuyên đề liên quan đến các tác động môi trường, biện pháp giảm thiểu tác động môi trường và các nội dung giám sát môi trường;	
6	Nguyễn Văn Điệp	KS. Kỹ thuật tài nguyên nước	Chuyên gia thủy lợi 1	Trực tiếp đi điều tra, khảo sát thực địa để đánh giá hiện trạng nước, và thủy lợi. Điều tra, thu thập số liệu và viết báo các chuyên đề về thủy lợi, cấp thoát nước.	

TT	Họ và tên	Chuyên ngành	Vị trí được phân công	Nội dung phụ trách	Chữ ký
				Tổng hợp các số liệu, tài liệu liên quan đến thủy lợi và cấp thoát nước; Thực hiện các công việc theo yêu cầu của đội trưởng. Thực hiện chương 2 và chương 3	
7	Lê Ngọc Tiến	Kỹ sư cấp thoát nước	Chuyên gia thủy lợi 2	Trực tiếp đi điều tra, khảo sát thực địa để đánh giá hiện trạng nước, và thủy lợi. Điều tra, thu thập số liệu và viết báo các chuyên đề về thủy lợi, cấp thoát nước. Phối hợp với chuyên gia thủy lợi 1 tổng hợp các số liệu, tài liệu liên quan đến thủy lợi và cấp thoát nước; Thực hiện các công việc theo yêu cầu của đội trưởng.	
8	Lê Xuân Đồng	KS. Xây dựng Công trình	Chuyên gia xây dựng	Trực tiếp đi điều tra, khảo sát thực địa để đánh giá dự án. Chủ trì việc báo cáo chuyên đề xây dựng; Thực hiện các công việc theo yêu cầu của đội trưởng.	
9	Bùi Thu Uyên	KS. Công nghệ Hóa học	Nhân viên hỗ trợ 1	Hỗ trợ đoàn thi thực địa và tổng hợp số liệu. Phân tích mẫu nền và trong phòng thí nghiệm.	

TT	Họ và tên	Chuyên ngành	Vị trí được phân công	Nội dung phụ trách	Chữ ký
10	Nguyễn Thị Linh	KS. Hóa học	Nhân viên hỗ trợ 2	Hỗ trợ đoàn thi thực địa và tổng hợp số liệu. Phân tích mẫu nền và trong phòng thí nghiệm.	

Việc tổ chức thực hiện đánh giá tác động môi trường Dự án Thủy điện Pa Vệ Sử (Công suất 10,0MW) gồm các bước như sau:

- Bước 1: nghiên cứu báo cáo quy hoạch điều chỉnh của Dự án, báo cáo Đánh giá tác động môi trường, tài liệu về khảo sát địa chất - thủy văn, dự toán công trình và các văn bản pháp lý liên quan đế dự án đầu tư; Các tài liệu cũ của dự án.
- Bước 2: Khảo sát hiện trạng hiện trường khu vực dự án. Đánh giá tiến độ thực hiện dự án trước khi CÔNG TY CỔ PHẦN THỦY ĐIỆN PA VỆ SỬ BUM NƯA tiếp nhận dự án.
- Bước 3: nghiên cứu, thu thập các số liệu, tài liệu về điều kiện địa lý, tự nhiên, kinh tế-xã hội của khu vực thực hiện Dự án (xã Bum Nưa, tỉnh Lai Châu); Thu thập các số liệu liên quan đến quản lý đất đai khu vực dự án.
- Bước 4: khảo sát, quan trắc, đo đạc các thông số về chất lượng môi trường tự nhiên, thừa kế và đánh giá hiện trạng hệ sinh thái, đa dạng sinh học, điều kiện kinh tế - xã hội khu vực dự kiến xây dựng Dự án;
- Bước 5: xác định các nguồn tác động, mô hình toán nhằm dự báo quy mô, phạm vi tác động, từ đó phân tích, đánh giá các tác động có thể xảy ra của Dự án tới môi trường;
- Bước 6: xây dựng các biện pháp giảm thiểu tác động tiêu cực, phòng ngừa và ứng phó với các sự cố môi trường của Dự án;
- Bước 7: xây dựng kế hoạch quản lý và giám sát môi trường;
- Bước 8: tổ chức tham vấn cộng đồng và chính quyền xã Bum Nưa, tỉnh Lai Châu và các tổ chức, cá nhân chịu ảnh hưởng trực tiếp bởi Dự án; Tham vấn online và thực hiện tham vấn các chuyên gia.
- Bước 9: chuẩn bị báo cáo ĐTM và trình thẩm định;
- Bước 10: hiệu chỉnh, chỉnh sửa, bổ sung báo cáo ĐTM theo ý kiến của hội đồng thẩm định.

4. PHƯƠNG PHÁP ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG MÔI TRƯỜNG

Trong quá trình nghiên cứu, khảo sát và lập báo cáo ĐTM, Báo cáo đã sử dụng tổ hợp các phương pháp nghiên cứu sau đây:

Bảng 2: Danh mục các phương pháp áp dụng trong quá trình ĐTM

Stt	Tên phương pháp	Mục đích, nội dung áp dụng	Vị trí áp dụng
I	**CÁC PHƯƠNG PHÁP ĐTM**		
1	Phương pháp danh mục (Liệt kê)	- Liệt kê các hạng mục dự án đã được triển khai trước đây để so sánh và đánh giá các tác động môi trường đối với các hạng mục còn lại. - Liệt kê kèm theo mô tả nội dung, khối lượng và quy mô các hạng mục chưa thực hiện của dự án được triển khai trong từng giai đoạn: Chuẩn bị, thi công	- Chương 1: Liệt kê, mô tả các hạng mục đã thực hiện và chưa thực hiện của dự án và các vấn đề liên quan. - Chương 2: Liệt kê, thống kê số liệu về

Stt	Tên phương pháp	Mục đích, nội dung áp dụng	Vị trí áp dụng
		và vận hành của dự án. - Liệt kê các đối tượng môi trường tự nhiên, kinh tế - xã hội và các vấn đề môi trường liên quan trong quá trình triển khai các hoạt động của dự án. - Liệt kê các tác động môi trường, liệt kê các đối tượng bị tác động và các vấn đề môi trường liên quan đến từng hoạt động của dự án. - Lập bảng dạng cột thể hiện môi quan hệ giữa các thông số môi trường và các hoạt động của dự án. Hoạt động nào gây tác động tiêu cực đến thông số môi trường thì được đánh dấu.	điều kiện tự nhiên môi trường, tài nguyên sinh học, kinh tế xã hội và các vấn đề môi trường liên quan khác. - Chương 3: Nhận dạng các tác động và đối tượng bị tác động môi trường.
2	Phương pháp thống kê	- Phương pháp này nhằm chọn lọc và xử lý các số liệu giúp cho việc xác định hiện trạng môi trường cũng như xu thế biến đổi môi trường trong khu vực dự án, làm cơ sở cho việc dự báo tác động môi trường khi thực hiện dự án cũng như đánh giá mức độ của tác động đó. Các phần mềm xử lý thống kê như là : SPSS (Sử dụng ở AIT), Minitab (Sử dụng ở Châu Âu), Statgraphics 7.0 (Sử dụng rộng rãi). - Phân tích dữ liệu điều tra các yếu tố môi trường (đất, nước, không khí …) phục vụ cho việc đánh giá tác động môi trường, phân tích hiện trạng môi trường. So sánh kết quả thu thập được với các tiêu chuẩn, quy chuẩn quy định. - Phân tích kết quả của các thí nghiệm môi trường, từ đó tìm ra các biện pháp xử lý tối ưu. - Theo dõi diễn biến môi trường theo thời gian (quan trắc môi trường)	- Chương 3: Nhận dạng các tác động và đối tượng bị tác động môi trường.
2	Phương pháp ma trận	- Báo cáo sử dụng ma trận theo hệ thống định lượng của cơ sở hệ thống định lượng tác động (impact quantitative system – IQS) theo hướng dẫn ĐTM của Tổ chức E&P Forum, UNEP và WB (VESDI, 2008).	- Chương 3: Khái quát về các tác động môi trường do hoạt động của dự án đến các đối tượng bị tác động.
3	Phương pháp đánh giá nhanh	- Đánh giá các hoạt động, dự báo về tải lượng, nồng độ ô nhiễm đối với các nguồn chất thải hoặc tiếng ồn, rung	- Chương 2: Đánh giá hiện trạng các thành phần môi trường, sức

Stt	Tên phương pháp	Mục đích, nội dung áp dụng	Vị trí áp dụng
		động. - Đánh giá dự báo về mức độ, phạm vi, quy mô bị tác động dựa trên cơ sở định lượng theo hệ số ô nhiễm từ các tài liệu. - Sử dụng hệ số ô nhiễm theo Compilation of Air pollutant emission factors, volume I, Stationary point and area sources, Office of air quality and standards office of air radiation, January 1995 để tính bụi phát sinh từ hoạt động đào, đắp, san lấp. - Sử dụng hệ số ô nhiễm của Nguyễn Đình Tuấn, Tính toán tải lượng ô nhiễm do phương tiện giao thông cơ giới đường bộ, 2006 để tính toán bụi phát sinh từ quá trình vận chuyển phù hợp với điều kiện Việt Nam. - Sử dụng hệ số ô nhiễm của Nguyễn Đình Tuấn, Nghiên cứu phương pháp xác định tải lượng ô nhiễm không khí từ hoạt động công nghiệp, 2003 để ước tính bụi trong quá trình trộn bê tông. - Sử dụng hệ số ô nhiễm của Assessment of Sources of Air, Water and Land Pollution Part 1: Rapid Inventory Techniques in Environmental Pollution, WHO, 1993để tính toán khí thải phát sinh từ máy móc, thiết bị thi công. - Sử dụng hệ số ô nhiễm của Nguyễn Đình Tuấn, Tính toán tải lượng ô nhiễm do phương tiện giao thông cơ giới đường bộ, 2006 để tính toán bụi phát sinh từ quá trình vận chuyển phù hợp với điều kiện Việt Nam. - Sử dụng hệ số ô nhiễm của Nguyễn Đình Tuấn, Nghiên cứu phương pháp xác định tải lượng ô nhiễm không khí từ hoạt động công nghiệp, 2003 để ước tính bụi trong quá trình trộn bê tông. - Sử dụng hệ số ô nhiễm của Assessment of Sources of Air, Water and Land Pollution Part 1: Rapid Inventory Techniques in Environmental Pollution, WHO, 1993 để tính toán khí thải phát sinh từ máy móc, thiết bị thi công.	chịu tải môi trường khu vực dự án. - Chương 3: Đánh giá, so sánh các kết quả tính toán dự báo ô nhiễm môi trường so với các tiêu chuẩn và quy chuẩn hiện hành.

Stt	Tên phương pháp	Mục đích, nội dung áp dụng	Vị trí áp dụng
		- Sử dụng hệ số ô nhiễm của Ủy ban BVMT U.S và Cục đường bộ Hoa Kỳ tính toán mức độ ồn, rung của máy móc thiết bị thi công theo khoảng cách. Từ đó đánh giá tác động đến đối tượng xung quanh và đưa ra các biện pháp giảm thiểu tương ứng. - Sử dụng hệ số phát thải của Lê Anh Dũng, Môi trường trong xây dựng, NXB Xây dựng, 2006 để tính toán tải lượng CTR sinh hoạt phát sinh của CBCNV trong các giai đoạn chuẩn bị, thi công, vận hành Dự án. - Sử dụng định mức hao hụt vật liệu trong quá trình thi công của Bộ Xây dựng, Định mức sử dụng vật tư trong xây dựng tại Quyết định số 1329/QĐ-BXD ngày 19/12/2016 để ước tính khối lượng CTR xây dựng phát sinh trong giai đoạn CBMB và thi công xây dựng Dự án.	
4	Phương pháp mô hình hóa	- Đánh giá dự báo phạm vi, mức độ tác động đến các đối tượng bị tác động trong từng hoạt động của dự án. - Các mô hình được áp dụng bao gồm: Mô hình tính toán ô nhiễm nước mưa chảy tràn bề mặt; Mô hình để tính toán dự báo xói lở, thay đổi dòng chảy, ngập lụt: mô hình tích hợp 1D2D3D cho phép tính toán diễn biến lòng dẫn, mô hình này được phát triển từ việc kế thừa phần mềm F28 (Giang, 2011) và các nghiên cứu nâng cấp sau đó như Giang và Bích (2012), Giang và Hồng (2019) và phần mềm và MIKE FLOOD.	- Chương 3. Đánh giá dự báo phạm vi, mức độ tác động đến các đối tượng bị tác động do nước mưa chảy tràn; dự báo xói lở, thay đổi dòng chảy, ngập lụt. - Tính toán tải lượng, nồng độ bụi.
5	Phương pháp kế thừa	- Kế thừa các tài liệu hiện có của dự án để xem xét đầu vào báo cáo các số liệu còn hiệu lực và đảm bảo tính chính xác như: Báo cáo đánh giá tác động môi trường của dự án Nhà máy Thủy điện Pa Vệ Sử năm 2011; Hồ sơ thiết kế; bản vẽ công trình…và các tài liệu liên quan khác. - Kế thừa các kết quả nghiên cứu từ các chuyên ngành thuộc Dự án và ngoài Dự án trong quá trình lập báo cáo ĐTM (kế thừa kết quả tính toán dòng chảy tối	- Toàn bộ báo cáo

Stt	Tên phương pháp	Mục đích, nội dung áp dụng	Vị trí áp dụng
		thiểu, kế thừa kết quả tính toán bồi lắng bùn cát tại tuyến đập…). - Kế thừa các văn bản pháp lý, các tài liệu, số liệu, kết quả nghiên cứu về Dự án. Vị trí áp dụng: tại phần mở đầu và chương 1 của báo cáo. - Kế thừa kết quả nghiên cứu đặc điểm địa hình, địa chất, khí tượng thủy văn, tài nguyên rừng và đa dạng sinh học. Vị trí áp dụng: tại chương 2 của báo cáo.	
II	**CÁC PHƯƠNG PHÁP KHÁC**		
1	Phương pháp điều tra: khảo sát thực địa và điều tra xã hội học	- Điều tra về điều kiện tự nhiên, kinh tế - xã hội của dự án. - Điều tra về các đối tượng môi trường tự nhiên, kinh tế xã hội chịu tác động từ các hoạt động của dự án - Khảo sát thực địa kết hợp phỏng vấn người dân về đa dạng sinh học tại khu vực. - Điều tra khảo sát hiện trạng sinh thái	- Chương 2: Mô tả về điều kiện tự nhiên, kinh tế - xã hội khu vực dự án.
2	Phương pháp lấy mẫu và phân tích	- Lấy mẫu các thành phần môi trường của dự án thực hiện tại hiện trường. - Phân tích các mẫu hiện trạng môi trường tự nhiên tại phòng thí nghiệm	- Chương 2. Đánh giá về hiện trạng các thành phần môi trường khu vực dự án.
3	Phương pháp tham vấn	- Tham vấn cộng đồng: tham vấn cộng đồng dân cư khu vực dự án và tham vấn đại diện chính quyền địa phương về các nội dung báo cáo ĐTM của dự án, đặc biệt về hiện trạng rừng và sinh thái. - Tham vấn ý kiến chuyên gia: Sử dụng kinh nghiệm chuyên gia đề hiệu chỉnh và hoàn thiện các kết quả ĐTM và đề xuất các biện pháp phòng ngừa, giảm thiểu các tác động phù hợp. - tham vấn các tổ chức chính trị xã hội và tham vấn online trên cổng thông tin điện tử của Bộ NN&MT.	- Chương 1,2,3,4 và 5. Dựa trên các kết quả tham vấn để hiệu chỉnh và hoàn thiện các nội dung của báo cáo phù hợp với điều kiện của dự án. - Chương 6: Nội dung, biện pháp và các kết quả tham vấn.

5. TÓM TẮT NỘI DUNG CHÍNH CỦA BÁO CÁO ĐTM

5.1. Thông tin về dự án

5.1.1. Thông tin chung: tên dự án, địa điểm thực hiện, chủ dự án:

- Tên Dự án: Thủy điện Pa Vệ Sử (Công suất 10,0MW)
- Địa điểm thực hiện: xã Bum Nưa, tỉnh Lai Châu.

- Chủ dự án: CÔNG TY CỔ PHẦN THỦY ĐIỆN PA VỆ SỬ BUM NƯA.

5.1.2. Quy mô, công suất:

- Dự án Thủy điện Pa Vệ Sử xây dựng trên suối Nậm Củm (phụ lưu cấp 1 của suối Nậm Sì Lường), thuộc địa phận xã Bum Nưa, tỉnh Lai Châu.
- Trên cơ sở quy mô công trình, điều kiện địa chất, thuỷ văn, Quy chuẩn QCVN 04-05:2012/BNNPTNT "Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia Công trình thủy lợi – Các quy định chủ yếu về thiết kế" Cấp thiết kế chung của công trình Thủy điện Pa Vệ Sử là Cấp III. (Các dự án đã phê duyệt trước thời điểm 01/7/2023 vẫn được phép tiếp tục áp dụng QCVN 04-05:2012).
- Công suất: Công trình Thủy điện Pa Vệ Sử lắp máy với công suất 10,0MW, hàng năm cung cấp cho lưới điện Quốc gia khoảng Eo= 33,16 triệu KWh
- Quy mô: Dự án được xây dựng trên tổng diện tích 9,297ha.

5.1.3. Công nghệ sản xuất: Kiểu, loại tua bin francis trục ngang

5.1.4. Phạm vi

a) Cấp công trình thiết kế đập đầu mối:

Theo mục 1.2.5.3 phụ lục 1 thông tư số 06/2021/TT-BXD ngày 30 tháng 06 năm 2021 của Bộ Xây Dựng và bảng 1 trang 10 thuộc QCVN 04-05:2022/BNNPTNT chiều cao đập đầu mối công trình thuỷ điện Pa Vệ Sử sau khi đào móng, được đặt trên nền đá, chiều cao đập lớn nhất từ 10-:-25m thuộc công trình cấp III.

b) Cấp công trình thiết kế đường hầm dẫn nước:

Theo mục 2.6.1 phụ lục 2 thông tư số 06/2021/TT-BXD ngày 30 tháng 06 năm 2021 của Bộ Xây Dựng hầm dẫn nước công trình thuỷ điện Pa Vệ Sử có chiều dài L= 3150m > 1500m → Cấp thiết kế của đường hầm là cấp đặc biệt.

c) Cấp nhà máy thủy điện Pa Vệ Sử:

Theo mục 1.2.5.3 phụ lục 1 thông tư số 03/2016/TT-BXD ngày 10 tháng 3 năm 2016 của Bộ Xây Dựng nhà máy thủy điện Pa Vệ Sử có công suất N_{lm} = 10,0MW<30MW → Cấp thiết kế của nhà máy thuỷ điện Pa Vệ Sử là **cấp III**.

d) Tần suất thiết kế của công trình thủy điện Pa Vệ Sử:

Theo QCVN 04-05:2022/BNNPTNT tần suất thiết kế của cụm đầu mối thủy điện Pa Vệ Sử (công trình cấp III) như sau:

- Tần suất lũ thiết kế: P = 1,5%.
- Tần suất lũ kiểm tra: P = 0,5%.
- Tần suất thiết kế dẫn dòng thi công: P = 10%.
- Hệ số an toàn ổn định của công trình:

+ Khi mặt trượt đi qua các khe nứt đá nền: k = 1,15

+ Khi mặt trượt đi qua mặt tiếp xúc giữa bê tông và đá hoặc đi trong đá nền có một phần qua các khe nứt, một phần qua đá nguyên khối: k = 1,25.

- Cấp động đất tính toán: Cấp 7

(i) Đập đầu mối áp lực

a) Vị trí:

Tuyến đập chính có tọa độ:

$102^0$52’58,58” Kinh độ Đông.

$22^0$26’8,74” Vĩ độ Bắc.

Tuyến đập phụ có tọa độ:

$102^0$53’01,95” Kinh độ Đông.

$22^0$26’14,92” Vĩ độ Bắc.

b) Kết cấu:

- Đập phụ:

+ Đập không tràn được bố trí hai bên bờ lòng suối, đập tràn vai trái và vai phải có chiều cao lớn nhất là H_{max} = 24,9m, cao độ đỉnh đập là 1103,9m. Vật liệu đập là BTCT M250# bọc bê tông M150.

+ Đập tràn: Đập tràn bố trí toàn bộ chiều dài lòng suối bề rộng B = 25,0m. Chiều cao đập lớn nhất H_{max} = 24,9m. Đập tràn kiểu tự do, hình thức tiêu năng mũi phóng. Vật liệu đập là BTCTM250# bọc bê tông M150.

- Đập chính:

+ Đập không tràn được bố trí hai bên bờ lòng suối, đập tràn vai trái và vai phải có chiều cao lớn nhất là H_{max} = 21,6m, cao độ đỉnh đập là 1104,0m. Vật liệu đập là BTCT M250# bọc bê tông M150.

+ Đập tràn: Đập tràn bố trí toàn bộ chiều dài lòng suối bề rộng B = 10,0m. Chiều cao đập lớn nhất H_{max} = 19,6m. Đập tràn kiểu tự do, hình thức tiêu năng mũi phóng. Vật liệu đập là BTCTM250# bọc bê tông M150.

- Tuyến hầm phụ chuyển nước: Cửa vào tuyến hầm được đặt bên bờ trái phía thượng lưu đập phụ. Hầm có tổng chiều dài L=250m, kích thước mặt cắt ngang có dạng móng ngựa BxH-R=2,8x2,8-1,4m.

(ii) Tuyến năng lượng

- Cửa lấy nước: Được đặt bên bờ trái phía thượng lưu đập chính. Cửa lấy nước vào hầm có chiều dài 10m. Kích thước cửa lấy nước (BxH) = 2,5x2,5m.

- Tuyến hầm chính dẫn nước: Được đặt bên bờ trái phía thượng lưu đập chính. Hầm có tổng chiều dài L=3150m, kích thước mặt cắt ngang có dạng móng ngựa BxH-R=2,8x2,8-1,4m.

- Tuyến hầm phụ phục vụ thi công: Hầm phụ có tổng chiều dài L=300m, kích thước mặt cắt ngang có dạng móng ngựa BxH-R=2,8x2,8-1,4m.

- Nhà máy thuỷ điện: Được đặt bên bờ trái lòng hồ thuỷ điện Nậm Củm, tại vị trí cửa xả ra của nhà máy có cao độ đáy suối là 618,0m

+ Tua bin dự kiến sử dụng là loại tua bin Pelton - trục ngang.

+ Số tổ máy: 02 tổ.

+ Sơ bộ lựa chọn kích thước nhà máy: (23,2x34,5)m.

(iii) Các công trình phụ trợ liên quan

Các công trình phụ trợ như nhà quản lý vận hành sẽ được thiết kế chi tiết trong các giai đoạn sau của dự án. Nguyên tắc bố trí phải thuận tiện để quản lý các công trình. Tuân thủ các tiêu chuẩn thiết kế dân dụng.

❖ **Các hoạt động có tác động tới lòng, bờ, bãi sông, hồ**

- Xây dựng đập chính và đập gom nước: chiếm dụng lòng sông, tạo hồ chứa.
- Đào hầm dẫn nước, kênh gom nước: ảnh hưởng đến địa hình bờ sông, bãi sông.
- Xây dựng kênh xả hạ lưu: cải tạo lòng sông đoạn hạ lưu.
- Lấn, lấp một phần bãi sông, suối để bố trí công trình phụ trợ.

❖ **Biện pháp khắc phục theo quy định pháp luật về tài nguyên nước**

- Thiết kế cửa xả lũ đủ năng lực thoát lũ theo tần suất thiết kế, đảm bảo không gây ngập úng bất thường.
- Bố trí kênh dẫn, kênh xả hợp lý để duy trì lưu thông nước, hạn chế bồi lắng và xói lở.
- Không làm thay đổi hướng dòng chảy chính ngoài phạm vi công trình.
- Phương án vận hành hồ chứa được lập và phê duyệt, đảm bảo hài hòa giữa phát điện, cấp nước và thoát lũ.
- Gia cố bờ sông, bãi sông bằng kè chống xói lở, trồng cây xanh.
- Không gây cản trở hoạt động khai thác, sử dụng nước của cộng đồng dân cư và các ngành khác.
- Thực hiện báo cáo đánh giá tác động tới lòng, bờ, bãi sông, hồ theo Luật Tài nguyên nước và Nghị định 23/2020/NĐ-CP.
- Duy trì dòng chảy tối thiểu theo quy định.

5.1.5. Các yếu tố nhạy cảm về môi trường: Không.

Bảng 3: Xác định các yếu tố nhạy cảm về môi trường của Dự án

Điểm	Nội dung nhạy cảm về môi trường theo mục 6, điều 1 của NĐ 05/2025/NĐ-CP	Tính chất nhạy cảm về môi trường của dự án
A	Dự án thuộc loại hình sản xuất, kinh doanh, dịch vụ có nguy cơ gây ô nhiễm môi trường quy định tại Phụ lục II ban hành kèm theo Nghị định này có địa điểm thực hiện nằm trên: Phường của đô	Dự án không thuộc loại hình sản xuất, kinh doanh, dịch vụ có nguy cơ gây ô nhiễm môi trường. Do

Điểm	Nội dung nhạy cảm về môi trường theo mục 6, điều 1 của NĐ 05/2025/NĐ-CP	Tính chất nhạy cảm về môi trường của dự án
	thị đặc biệt, đô thị loại I, II, III và loại IV theo quy định của pháp luật về phân loại đô thị, trừ dự án có đấu nối nước thải vào hệ thống xử lý nước thải tập trung của khu sản xuất, kinh doanh, dịch vụ tập trung, cụm công nghiệp theo quy định mà không phát sinh bụi, khí thải xả ra môi trường phải được xử lý;	đó, dự án không thuộc đối tượng nhạy cảm quy định tại mục này
B	Dự án có xả nước thải vào nguồn nước mặt được sử dụng cho mục đích cấp nước sinh hoạt theo quy định của pháp luật về tài nguyên nước, trừ trường hợp quy định tại điểm b khoản 2 Điều 86 Luật Bảo vệ môi trường hoặc trường hợp dự án có đấu nối nước thải vào hệ thống xử lý nước thải tập trung của khu sản xuất, kinh doanh, dịch vụ tập trung, cụm công nghiệp theo quy định;	Nguồn tiếp nhận nước thải trong giai đoạn vận hành của Dự án là Suối Nậm Củm. Nguồn nước Suối Nậm Củm không dùng cho mục đích cấp nước sinh hoạt. Do đó, Dự án không có yếu tố nhạy cảm về xả nước thải quy định tại mục này
C	Dự án có sử dụng đất, đất có mặt nước của khu bảo tồn thiên nhiên theo quy định của pháp luật về đa dạng sinh học, lâm nghiệp hoặc thủy sản, rừng đặc dụng, rừng phòng hộ, đất có rừng tự nhiên theo quy định của pháp luật về lâm nghiệp, khu bảo vệ nguồn lợi thuỷ sản theo quy định của pháp luật về thuỷ sản, vùng đất ngập nước quan trọng, khu dự trữ sinh quyển, di sản thiên nhiên thế giới và thuộc một trong các trường hợp quy định tại điểm a, b, c và d cột (3) số thứ tự 7a Phụ lục III Nghị định này (trừ dự án đầu tư xây dựng công trình được cấp có thẩm quyền phê duyệt chỉ có một hoặc các mục tiêu: Phục vụ quản lý bảo vệ rừng; bảo tồn thiên nhiên và đa dạng sinh học; phòng cháy, chữa cháy rừng; lâm sinh); rừng, lâm sinh được cấp có thẩm quyền phê duyệt)	Dự án không có yếu tố nhạy cảm theo quy định tại mục này.
D	Dự án có sử dụng đất, đất có mặt nước của khu di sản thế giới, khu di tích lịch sử - văn hóa, khu danh lam thắng cảnh đã được xếp hạng cấp quốc gia, quốc gia đặc biệt theo quy định của pháp luật về di sản văn hóa (trừ dự án đầu tư xây dựng công trình được cấp có thẩm quyền phê duyệt sau: Dự án chỉ có một hoặc các mục tiêu: Bảo quản, tu bổ, phục hồi, tôn tạo di tích lịch sử - văn hóa, danh lam thắng cảnh; dự án nhằm phục vụ	Dự án không có yếu tố nhạy cảm theo quy định tại mục này.

Điểm	Nội dung nhạy cảm về môi trường theo mục 6, điều 1 của NĐ 05/2025/NĐ-CP	Tính chất nhạy cảm về môi trường của dự án
	việc quản lý, vệ sinh môi trường, bảo vệ di tích lịch sử - văn hóa, danh lam thắng cảnh; dự án bảo trì, duy tu bảo đảm an toàn giao thông);	
Đ	đ) Dự án có yêu cầu chuyển đổi mục đích sử dụng đất trồng lúa nước từ 02 vụ trở lên với diện tích đất chuyển đổi quy định tại cột (3) số thứ tự 7c Phụ lục III Nghị định này; dự án có yêu cầu chuyển đổi mục đích sử dụng đất, đất có mặt nước của khu bảo tồn thiên nhiên, di sản thiên nhiên thế giới, khu dự trữ sinh quyển, vùng đất ngập nước quan trọng, rừng đặc dụng, rừng phòng hộ, đất có rừng tự nhiên và thuộc một trong các trường hợp quy định tại điểm a, b, c và d cột (3) số thứ tự 7b Phụ lục III Nghị định này (trừ dự án đầu tư xây dựng công trình được cấp có thẩm quyền phê duyệt chỉ có một hoặc các mục tiêu: Phục vụ quản lý, bảo vệ rừng; bảo tồn thiên nhiên và đa dạng sinh học; phòng cháy, chữa cháy rừng; lâm sinh);	Dự án có chuyển đổi 4,3ha đất rừng tự nhiên
E	Dự án có yêu cầu di dân, tái định cư theo thẩm quyền quy định của pháp luật về đầu tư công, đầu tư và pháp luật về xây dựng.”	Dự án không yêu cầu di dân, tái định cư. Do đó không có yếu tố nhạy cảm theo quy định tại mục này.

5.2. Hạng mục công trình và hoạt động của dự án có khả năng tác động xấu đến môi trường

Các hạng mục công trình và hoạt động của dự án có khả năng tác động đến môi trường được theo từng giai đoạn được tổng hợp trong bảng sau:

- Giai đoạn chuẩn bị và xây dựng:

+ Thu hồi đất, bồi thường GPMB;

+ Rà phá bom mìn;

+ Phát quang thảm thực vật, thu dọn lòng hồ;

+ Hoạt động san lấp mặt bằng;

+ Vận chuyển nguyên vật liệu, vật tư xây dựng;

+ Nổ mìn, đào đất đá, đào móng, san nền, thi công các hạng mục công trình;

+ Vận chuyển đất, đá thải tới vị trí bãi thải;

+ Hoạt động của các máy móc, thiết bị trên công trường;

+ Hoạt động xây lắp trong xây dựng;

+ Hoạt động của công nhân tham gia thi công xây dựng.

- Giai đoạn dự án đi vào vận hành

+ Hoạt động của công nhân viên vận hành nhà máy;

+ Hoạt động của quá trình vận hành máy phát điện;

+ Hoạt động sửa chữa, bảo dưỡng các thiết bị, máy móc;

+ Hoạt động tích nước hồ chứa,...

Các hoạt động trên sẽ ảnh hưởng tới môi trường và hệ sinh thái khu vực dự án với mức độ khác nhau và diễn ra trong suốt giai đoạn xây dựng công trình, vận hành nhà máy. Cụ thể như sau:

Bảng 4: Hạng mục công trình và hoạt động tác động xấu đến môi trường

TT	Nguồn gây tác động	Đối tượng bị tác động	Nguyên nhân gây tác động	Mức độ	Phạm vi tác động
I	**Giai đoạn chuẩn bị và thi công xây dựng**				
1	Giải phóng mặt bằng	-	Đất đai, sinh khối	Tác động nhỏ, ngắn hạn	Khu vực thực hiện dự án
2	Hoạt động các phương tiện cơ giới phục vụ công trường, vận chuyển vật liệu xây dựng và thiết bị có trọng lượng, kích thước lớn	Môi trường không khí	Tiếng ồn, rung động, bụi, khí thải từ các phương tiện giao thông cơ giới.	Tác động nhỏ, ngắn hạn, phạm vi vùng bị ảnh hưởng	- Khu vực công trường thi công, xây dựng. - Khu vực dọc tuyến đường TC-VH, đường liên xã vào Dự án.
		Giao thông địa phương	- Làm tăng áp lực và làm xuống cấp hệ thống giao thông hiện hữu trong khu vực. - Hoạt động thường xuyên của phương tiện cơ giới trong các khu vực dân cư có thể làm hạn chế hoặc cản trở hoạt động giao thông địa phương, tăng nguy cơ xảy ra tai nạn giao thông trong khu vực.	Tác động vừa, ngắn hạn, phạm vi vùng bị ảnh hưởng	Khu vực dọc tuyến đường TC-VH, đường liên xã vào Dự án.
		Môi trường nước	Dầu rò rỉ và dầu cặn được thải bỏ từ các loại phương tiện cơ giới, máy móc sẽ tăng nguy cơ ô nhiễm nước mặt, nhất là mùa mưa. Nước mưa chảy tràn qua các bãi để xe, xưởng sửa chữa xe máy,…v.v... có thể gây ô nhiễm nguồn nước mặt, nước ngầm và đất.	Tác động nhỏ, ngắn hạn, phạm vị vùng bị ảnh hưởng	Suối Nậm Củm và khu vực hạ lưu đập
		Con người	Công tác nổ mìn đào hố móng, đào hầm dẫn nước là nguy cơ của tai nạn lao động cho công nhân trên công trường cũng như dân cư địa phương.	Tác động nhỏ, ngắn hạn, phạm	- Xung quanh khu vực Dự án.

TT	Nguồn gây tác động	Đối tượng bị tác động	Nguyên nhân gây tác động	Mức độ	Phạm vi tác động
			Ngoài ra còn gây bụi, khí thải, ồn, rung, đá bay.	vi vùng bị ảnh hưởng	
3	Hoạt động san lấp mặt bằng, phá đá, đào đá, đất phục vụ xây dựng công trình	Môi trường không khí	Tiếng ồn, rung động, bụi, khí thải từ các phương tiện giao thông cơ giới. Công tác nổ mìn tại các mỏ đá sẽ gây chấn động, ồn và bụi khu vực lân cận.	Tác động vừa, ngắn hạn, phạm vị vùng bị ảnh hưởng	Khu vực Dự án.
		Môi trường nước và môi trường đất	- Dầu rò rỉ và dầu cặn được thải bỏ từ các loại phương tiện cơ giới, máy móc tăng nguy cơ ô nhiễm nước mặt nhất là trong mùa mưa. - Tăng khả năng sạt lở, xói mòn đất.	Tác động nhỏ, ngắn hạn, phạm vị vùng bị ảnh hưởng	Suối Nậm Củm và hạ du tuyến đập và nhà máy.
4	Hoạt động nghiền sàng, trộn bê tông	Môi trường không khí, môi trường nước	- Tiếng ồn, rung động, bụi, khí thải từ hoạt động nghiền sàng, trộn bê tông. - Nước thải rửa cốt liệu.	Tác động nhỏ, ngắn hạn, phạm vị vùng bị ảnh hưởng	- Khu vực bố trí trạm nghiền sàng, trạm trộn. - Suối Nậm Củm và khu vực tiếp nhận nước thải trạm trộn bê tông.
5	Xây dựng các hạng mục công trình của dự án, vận hành Thủy điện Pa Vệ Sử	- Môi trường nước, môi trường đất, thủy sinh vật - Chế độ thủy văn - tài nguyên nước Suối Nậm Củm - Địa chất khu vực đập đầu mối, nhà máy thủy điện, hầm dẫn nước	- Tại các khu vực xây dựng, thi công, đào đắp, đổ bê tông, … nước mưa thường cuốn theo đất, đá, chất thải xây dựng vào khu vực sông suối lân cận, làm tăng độ đục, ô nhiễm chất lượng nước, tăng khả năng xói lở, bồi lắng phía hạ lưu và ảnh hưởng đến hệ sinh thái thủy sinh. - Dầu rò rỉ và dầu cặn từ máy móc nếu không được thu gom và thải đúng quy định sẽ là nguy cơ gây ô nhiễm đến chất lượng môi trường đất, nước.	Tác động lớn, dài hạn, phạm vị vùng bị ảnh hưởng	- Khu vực Dự án. - Suối Nậm Củm và hạ du tuyến đập và nhà máy.
		Cảnh quan tự nhiên	Chất thải rắn xây dựng của dự án phần lớn là đất đá, sắt thép, bao xi măng và các loại gỗ vụn nếu không được tập kết đúng nơi quy định sẽ ảnh hưởng đến mỹ quan tự nhiên của khu vực.	Tác động nhỏ, ngắn hạn, phạm vị vùng bị ảnh hưởng	Khu vực Dự án.
		Con người	Nguy cơ xảy ra tai nạn lao động.	Tác động vừa, ngắn hạn, phạm	Khu vực Dự án.

TT	Nguồn gây tác động	Đối tượng bị tác động	Nguyên nhân gây tác động	Mức độ	Phạm vi tác động
				vi vùng bị ảnh hưởng	
6	Tập trung đông lực lượng lao động phục vụ thi công	Môi trường nước, môi trường đất, cảnh quan tự nhiên và sức khoẻ cộng đồng	-Chất thải rắn sinh hoạt phát sinh từ sinh hoạt của công nhân trên công trường nếu không được thu gom và xử lý đúng quy định sẽ làm mất đi mỹ quan của khu vực còn là nguy cơ ô nhiễm môi trường nước, đất (nước rò rỉ từ các bãi rác mang mầm bệnh cao và khó xử lý). - Lượng nước thải này nếu không được thu gom và xử lý thích hợp sẽ làm ô nhiễm môi trường nước. - Nước thải sinh hoạt chứa nhiều vi trùng, nếu thải trực tiếp vào nguồn tiếp nhận sẽ là nguyên nhân lan truyền bệnh cho người dân sử dụng nước phía hạ lưu.	Tác động nhỏ, dài hạn, phạm vị vùng bị ảnh hưởng	- Khu vực Dự án. - Suối Nậm Củm và hạ du tuyến đập và nhà máy.
		Văn hoá, kinh tế xã hội của địa phương	Tăng nguy cơ xảy ra mâu thuẫn giữa công nhân xây dựng với dân địa phương.	Tác động vừa, ngắn hạn, phạm vi vùng bị ảnh hưởng	xã Bum Nưa
		Y tế cộng đồng	Tăng áp lực cho hệ thống y tế của địa phương.	Tác động vừa, ngắn hạn, phạm vi vùng bị ảnh hưởng	xã Bum Nưa
7	Công tác chặn dòng, tích nước hồ	Chế độ thủy văn - tài nguyên nước	Việc ngăn dòng, tích nước hồ sẽ làm thay đổi dòng chảy tự nhiên, ảnh hưởng đến chế độ thủy văn trên sông, ảnh hưởng đến hệ sinh thái khu vực.	Tác động lớn, dài hạn, phạm vị vùng bị ảnh hưởng	xã Bum Nưa Nưa; hạ du tuyến đập và nhà máy.
		Môi trường đất, môi trường nước	Xảy ra sạt lở bờ hồ ảnh hưởng đến chất lượng nước hạ lưu.	Tác động vừa, dài hạn, phạm vị vùng bị ảnh hưởng	- Khu vực Dự án. - Suối Nậm Củm và hạ du tuyến đập và nhà máy.
II	**Giai đoạn vận hành nhà máy**				
1	Hoạt động sinh hoạt của công nhân vận hành dự án	Môi trường nước, môi trường đất, cảnh quan tự nhiên và sức khoẻ cộng đồng	- Chất thải rắn sinh hoạt phát sinh từ sinh hoạt của công nhân trên công trường nếu không được thu gom và xử lý đúng quy định sẽ làm mất đi mỹ quan của khu vực còn là nguy cơ ô nhiễm môi trường nước, đất (nước rò rỉ từ các bãi rác mang mầm bệnh cao và khó xử lý).	Tác động nhỏ, dài hạn, phạm vị vùng bị ảnh hưởng	- Khu vực nhà máy thủy điện. - Suối Nậm Củm và hạ lưu nhà máy thủy điện.

TT	Nguồn gây tác động	Đối tượng bị tác động	Nguyên nhân gây tác động	Mức độ	Phạm vi tác động
			- Lượng nước thải này nếu không được thu gom và xử lý thích hợp sẽ làm ô nhiễm môi trường nước. - Nước thải sinh hoạt chứa nhiều vi trùng, nếu thải trực tiếp vào nguồn tiếp nhận sẽ làm nguyên nhân lan truyền bệnh cho người dân sử dụng nước phía hạ lưu. - Tác động của điện từ trường tại khu vực trạm biến áp, tuyến đường dây.		
2	Hoạt động của quá trình vận hành máy phát điện	- Chế độ thủy văn, tài nguyên nước - Chất lượng nước	Nước thải phát sinh trong quá trình vận hành máy phát điện có hàm lượng chất lơ lửng cao và có nhiễm dầu thải làm ảnh hưởng tới môi trường nước	Tác động lớn, dài hạn, phạm vị vùng bị ảnh hưởng	Suối Nậm Củm và hạ lưu nhà máy thủy điện.
		Con người	Tiếng ồn và độ rung cao hơn tiêu chuẩn sẽ gây ảnh hưởng trực tiếp đến sức khỏe của công nhân lao động như: Gây mất ngủ, mệt mỏi, khó chịu. Tiếng ồn còn làm giảm năng suất lao động.		Khu vực nhà máy thủy điện.
3	Hoạt động sửa chữa bảo dưỡng máy móc thiết bị	Môi trường và con người	Chất thải nguy hại từ hoạt động sửa chữa, bảo dưỡng máy móc thường mang độc tính sinh thái làm ức chế các vi sinh vật có lợi cho đất, nước, thường dễ cháy nổ có khả năng gây nguy hại đến tài sản, tính mạng con người nếu không được thu gom, lưu giữ theo đúng quy định.	Tác động nhỏ, dài hạn, phạm vị vùng bị ảnh hưởng	- Khu vực nhà máy thủy điện. - Suối Nậm Củm hạ du nhà máy.
4	Hoạt động tích nước hồ chứa	Chế độ thủy văn, vùng lòng hồ và hạ lưu đập đến các công trình; hệ sinh thái thủy sinh	Việc ngăn dòng, tích nước hồ sẽ làm thay đổi dòng chảy tự nhiên, ảnh hưởng đến chế độ thủy văn trên sông (sạt lở, bồi lắng, xói lở, gián đoạn dòng chảy…), ảnh hưởng đến hệ sinh thái thủy sinh khu vực.	Tác động vừa, dài hạng	Suối Nậm Củm hạ du tuyến đập và nhà máy.
		Môi trường nước	Thu dọn lòng hồ không đảm bảo, rác từ thượng nguồn đổ về không được thu dọn làm ô nhiễm chất lượng nước hồ và nước xả về hạ du công trình.	Tác động vừa, dài hạn	- Khu vực hồ chứa. - Suối Nậm Củm hạ du nhà máy.
		Con người	Nguy cơ xảy ra tai nạn lao động; rủi ro sự cố vỡ đập làm ảnh hưởng đến hoạt động sản xuất khu vực hạ du, nguy hiểm đến tính mạng con người.	Tác động vừa, dài hạng	Khu vực hạ du tuyến đập và nhà máy.

5.3. Dự báo các tác động môi trường chính, chất thải phát sinh theo các giai đoạn

của dự án

5.3.1. Dự báo tác động trong giai đoạn thi công xây dựng:

Tác động môi trường chính của Dự án là tác động đến môi trường trong giai đoạn xây dựng:

- Bụi, khí thải phát sinh do hoạt động của máy móc thiết bị thi công xây dựng dự án, vận chuyển nguyên vật liệu phục vụ thi công. Do dự án đã cơ bản hoàn thiện do đó công tác bê tông chủ yếu là sử dụng bê tông tươi và các hạng mục nhỏ thì dùng trực tiếp cối trộn 750l. (Dự án không xây dựng trạm trộn bê tông).
- Nước thải sinh hoạt, nước thải xây dựng, nước mưa chảy tràn trong giai đoạn xây dựng dự án, nước thải sinh hoạt, nước thải sản xuất, nước mưa chảy tràn trong giai đoạn vận hành.
- Chất thải rắn xây dựng, rác sinh hoạt và chất thải nguy hại phát sinh từ quá trình xây dựng và vận hành nhà máy.
- Tiếng ồn, độ rung do hoạt động của máy móc thiết bị và hoạt động nổ mìn trong quá trình thi công dự án.

Tác động môi trường chính của Dự án là tác động đến môi trường trong giai đoạn vận hành: gây sạt lở, tái tạo, bồi lắng lòng hồ, xói lở hạ du; thay đổi địa hình, cảnh quan; làm biến đổi chế độ dòng chảy phía hạ du tuyến đập, tác động đến hệ sinh thái, nhu cầu sử dụng nước phía hạ du; các tác động do rủi ro, sự cố: sạt trượt tại các bãi thải, sạt lở, bồi lắng, sập hầm dẫn nước, vỡ đập, xả lũ vượt tần xuất thiết kế gây ngập lụt hạ du.

5.3.2. Quy mô, tính chất của nước thải:

Trong giai đoạn thi công:

Nước thải sinh hoạt (của cán bộ công nhân viên) phát sinh tối đa: 2m^3/ngày. đêm; tính chất nước thải: BOD_5, COD, DO, Tổng cacbon hữu cơ, TDS,TSS, Dầu mỡ, Tổng N, Tổng P, Coliform.

Nước thải thi công:

- Nước thải từ hoạt động rửa xe, thiết bị: khoảng 4,75m^3/ngày;
- Nước thải từ cối trộn bê tông 750l: khoảng 0,75 m^3/ngày;
- Tính chất nước thải: COD, dầu mỡ, TSS, độ đục

Nước mưa chảy tràn: khoảng 2.821 m^3/ngày.đêm. Tính chất nước mưa chảy tràn gồm TSS, độ đục, dầu mỡ

*** Vùng bị tác động:** Đối tượng bị tác động của chất thải lỏng là môi trường nước, môi trường đất, sinh vật thủy sinh và con người trong đó công nhân xây dựng là chủ yếu.

Trong giai đoạn vận hành:

- Nước thải từ hoạt động sinh hoạt của cán bộ công nhân viên: 2 m^3/ngày đêm
- Từ hoạt động sửa chữa máy móc, thiết bị: 1,5 m^3/ngày đêm
- Thành phần: TSS, BOD5, COD, tổng Nitơ, tổng Phốtpho, dầu mỡ, coliform…

- **Nước mưa chảy tràn:** khoảng 2.821 m^3/ngày.đêm. Tính chất nước mưa chảy tràn gồm TSS, độ đục, dầu mỡ

*** Vùng bị tác động:** Đối tượng bị tác động là môi trường nước Suối Nậm Củm môi trường đất khu vực dự án, sinh vật thủy sinh và cán bộ vận hành là chủ yếu.

5.3.3. Quy mô, tính chất của khí thải:

Bụi khí thải từ hoạt động của máy móc thi công: Việc sử dụng dầu chạy các loại máy trên sẽ làm phát sinh bụi TSP và các khí CO, SO2, NO2.

Bụi, khí thải từ hoạt động vận chuyển nguyên vật liệu, đất đá thải: Quá trình vận chuyển đất sử dụng ô tô từ 7- 16 tấn, việc sử dụng dầu diezel chạy các loại máy trên sẽ làm phát sinh bụi và các khí thải: CO, SO2, NO2.

Bụi từ cối trộn bê tông 750l: Bụi mịn xi măng

Trong giai đoạn vận hành: Lượng khí thải phát sinh không đáng kể của cán bộ công nhân viên sử dụng các phương tiên giao thông để ra vào nhà vận hành.

*** Vùng bị tác động:** Công nhân hoạt động trong công trường và những hộ dân sinh sống gần khu vực dự án.

- Hệ sinh thái khu vực thi công.

5.3.4. Quy mô chất thải rắn

Trong giai đoạn thi công:

- Tổng lượng chất thải rắn sinh hoạt (phát sinh do các hoạt động của công nhân) phát sinh tối đa: 10kg/ngày gồm các loại bao bì, vỏ chai lọ, hộp đựng thức ăn, thức ăn thừa…
- Tổng chất thải xây dựng: khoảng 21.113,5 m^3, phế thải gồm: Đất đá dư thừa, gỗ, nhựa, sắt thép, tôn...
- Khối lượng chất thải rắn do phát quang thảm thực vật: không phát sinh do mặt bằng dự án đã hoàn thiện.

Trong giai đoạn vận hành:

- Chất thải rắn từ thượng nguồn trôi về hồ chứa: ước tính khoảng 5-10m^3/ 1 lần thu dọn, gồm thân cây gỗ tạp, tre, nứa và các loại rác sinh hoạt như bao bì, túi ni lông, chai lọ nhựa…. ngoài ra còn có cả xác động vật.
- Chất thải sinh hoạt từ hoạt động của cán bộ công nhân: 10 kg/ngày gồm các loại bao bì, vỏ chai lọ, thức ăn thừa…

5.3.4. Quy mô, tính chất của chất thải nguy hại:

Trong giai đoạn chuẩn bị và xây dựng: Các hạng mục dự án cơ bản đã hoàn thiện. Các hạng mục nâng cấp chủ yếu từ các kết cấu bê tông và máy móc thiết bị, do đó khối lượng chất thải nguy hại giai đoạn này khoảng 300,8kg/12 tháng thi công

Trong giai đoạn vận hành: Chất thải từ hoạt động bảo dưỡng máy móc thiết bị và khu vực văn phòng khoảng 685kg/năm gồm găng tay, giẻ lau, dầu thải…, bóng đèn, pin, ăc quy,…

5.3.5. Các tác động khác:

Trong giai đoạn thi công:

- Tiếng ồn từ phương tiện vận chuyển nguyên vật liệu, thiết bị thi công.
- Tác động đến hệ sinh thái và tài nguyên sinh vật.
- Xói mòn, sạt lở tại khu vực bãi thải
- An toàn của công nhân và người dân trong khu vực.

Trong giai đoạn vận hành:

- Thay đổi chế độ thủy văn, dòng chảy.
- Nguy cơ mất an toàn đập, hồ chứa.
- Xung đột trong sử dụng nguồn nước.
- Điện từ trường ảnh hưởng tới công nhân vận hành.
- Nguy cơ rò rỉ điện
- Tiếng ồn từ các thiết bị vận hành.
- Tác động tới hệ sinh thái, tài nguyên sinh vật.

Quy mô, tính chất và vùng có thể bị tác động do các loại chất thải phát sinh từ dự án trong các giai đoạn của dự án cụ thể như sau:

Bảng 5: Quy mô, tính chất và vùng có thể chịu tác động do các loại chất thải phát sinh từ dự án

TT	Loại chất thải	Hoạt động phát sinh	Quy mô	Tính chất
A	**Giai đoạn thi công**			
A1	**Tác động liên quan đến chất thải**			
1.1	Nước thải	- Từ hoạt động sinh hoạt của 20 cán bộ công nhân xây dựng	2 m^3 /ngày đêm	TSS, BOD5, COD, tổng Nitơ, tổng Phốt pho, dầu mỡ, coliform…
		- Nước thải từ hoạt động rửa xe, thiết bị	4,75 m^3/ngày đêm	TSS, dầu mỡ…
		- Nước thải từ rửa cối trộn bê tông 750m3/h	0,75 m^3/ngày đêm	TSS, độ đục…
		- Nước mưa chảy tràn	2.821 m^3/ngày đêm	TSS, độ đục, dầu mỡ,…
1.2	Khí thải	- Bụi, khí thải từ hoạt động của máy móc thi công	-	Việc sử dụng dầu chạy các loại máy trên sẽ làm phát sinh bụi TSP và các khí CO, SO2, NO2
		- Bụi, khí thải từ hoạt động vận chuyển nguyên vật liệu, đất đá thải	-	Quá trình vận chuyển đất sử dụng ô tô từ 7- 16 tấn, việc sử dụng dầu diezel chạy các loại máy trên sẽ làm phát sinh bụi và các khí thải: CO, SO2, NO2
		- Ô nhiễm không khí do hoạt động hàn, xì kim loại	-	Quá trình hàn điện sẽ sinh ra các chất ô nhiễm không khí như các oxit kim loại: Fe2O3, SiO2, K2O, CaO,…tồn tại ở dạng khói bụi. Ngoài ra, còn có các khí thải khác như: CO, NOx
		- Ô nhiễm không khí do trạm trộn bê tông 750l	-	Bụi mịn xi măng
1.3	Chất thải rắn thông thường	- Từ hoạt động sinh hoạt của 20 cán bộ công nhân xây dựng	10 kg/ngày	Các loại bao bì, vỏ chai lọ, thức ăn thừa…
		- Chất thải xây dựng	21.113,5 m^3	Đất đá dư thừa, đất đá rơi vãi, gỗ, nhựa, sắt thép, tôn...

TT	Loại chất thải	Hoạt động phát sinh	Quy mô	Tính chất
1.4	Chất thải nguy hại	- Chất thải nguy hại: Dầu thải của các máy móc, thiết bị thi công chính; Các loại chất thải nguy hại khác phát sinh trong quá trình thi công: Bóng đèn; hộp mực in ….	300,8kg/12 tháng	Chủ yếu gồm dầu thải, giẻ lau dính dầu; Bóng đèn huỳnh quang; Thiết bị điện hỏng; Hộp mực in thải; Bình ắc quy, pin hỏng; Vỏ thùng sơn, bao bì dính dầu mỡ, chất nguy hại khác
		- Chất thải nguy hại: Que hàn dư thừa bởi quá trình hàn	192,0 – 269,6 kg / tháng	Đầu thép que hàn có chứa Crom VI nghi ngờ là chất gây ung thư. – Coban: Gây ra các hiện tượng hen suyễn, dị ứng da. – Đồng: Gây sốt đau đầu mệt
1.5	Các tác động khác	- Tiếng ồn từ phương tiện vận chuyển nguyên vật liệu, thiết bị thi công.	-	-
		- Tác động đến hệ sinh thái và tài nguyên sinh vật.	-	-
		- Xói mòn, sạt lở tại khu vực bãi thải	-	-
		- An toàn của công nhân và người dân trong khu vực.	-	-
B	**Giai đoạn vận hành**			
B1	**Tác động liên quan đến chất thải**			
1.1	Nước thải	- Từ hoạt động sinh hoạt của 20 cán bộ vận hành	2 m^3 /ngày đêm	TSS, BOD5, COD, tổng Nitơ, tổng Phốt pho, dầu mỡ, coliform…
		- Từ hoạt động sửa chữa máy móc, thiết bị	1,5 m^3 / 1 lần sữa chữa	TSS, dầu mỡ…
		- Nước mưa chảy tràn	2.821 m^3/ngày đêm	TSS, độ đục, dầu mỡ,…
1.2	Chất thải rắn thông thường	- Từ hoạt động sinh hoạt của 20 cán bộ công nhân	10 kg/ngày	Các loại bao bì, vỏ chai lọ, thức ăn thừa…
		- Rác thải thu được từ lưới chắn rác	5-10m^3/lần thu dọn	Cây, rác cuốn theo mưa, lũ về công trình
		- Chất thải rắn phát sinh do sự cố vỡ đập	-	Bùn đất, bê tông, sắt thép, cây rác …

TT	Loại chất thải	Hoạt động phát sinh	Quy mô	Tính chất
1.3	Chất thải nguy hại	- Từ hoạt động bảo dưỡng máy móc thiết bị	685 kg/năm	Găng tay, giẻ lau, dầu thải… các thiết bị, bộ phận, linh kiện điện tử, ...
		- Từ khu vực văn phòng		Bóng đèn neon hỏng, pin, ắc quy,…
B2	**Tác động không liên quan đến chất thải**			
2.1	Tiếng ồn, độ rung	- Từ hoạt động của máy móc thiết bị	-	-
2.2	Các sự cố về thiên tai, an toàn đập	- Tác động gây sạt lở, tái tạo, bồi lắng lòng hồ, xói lở hạ du; tác động gây biến đổi chế độ dòng chảy phía hạ du các tuyến đập, tác động đến hệ sinh thái; tác động bồi lắng lòng hồ; sự cố vỡ đập, mất an toàn đập.	-	-
2.3	Sự cố về điện	- Rò ri điện, điện từ trường ảnh hưởng đến cán bộ, công nhân và người dân.	-	-

5.4. Các công trình và biện pháp bảo vệ môi trường của dự án:

5.4.1. Các công trình và biện pháp thu gom, xử lý nước thải

5.4.1.1. Nước thải sinh hoạt

<u>Trong giai đoạn xây dựng</u>

- Để giảm thiểu tác động của nước thải sinh hoạt trong giai đoạn vận hành, chủ đầu tư sẽ xây dựng 01 hệ thống xử lý nước thải sinh hoạt hợp khối bằng composite 2m^3 công nghệ NAO (Tên thiết bị TX2A) nước thải sau xử lý đạt Cột B QCVN14/2025/BTNMT và được thải ra môi trường. Quy trình: nước thải sinh hoạt → Hệ thống NAO → Suối Nậm Củm.

<u>Trong giai đoạn vận hành:</u>

- Để giảm thiểu tác động của nước thải sinh hoạt trong giai đoạn vận hành, chủ đầu tư sẽ tận dụng từ giai đoạn xây dựng là 01 hệ thống xử lý nước thải sinh hoạt hợp khối bằng composite 2m^3 công nghệ NAO (Tên thiết bị TX2A) nước thải sau xử lý đạt Cột B QCVN14/2025/BTNMT và được thải ra môi trường. Quy trình: nước thải sinh hoạt → Hệ thống NAO → Suối Nậm Củm

5.4.1.2. Nước mưa chảy tràn

- Hệ thống thoát nước mưa tại khu vực nhà máy: hệ thống mương bê tông có tổng chiều dài 300m, có kích thước 0,4m x 0,4m x 0,4 m và được xử lý bằng phương pháp lắng trọng lực bằng các hố lắng có kích thước 0,8m x 0,8m x 0,8m; mương được thiết kế với độ dốc 0,3%, đáy và thành bê tông cốt thép dày 10cm. Nước mưa sau đó được thoát ra Sông Bé. Tại hố ga có song chắn rác nhằm giảm rác thô, đất đá do nước mưa kéo theo làm tắc hệ thống. Có tổng cộng 6 hố ga được bố trí cách nhau trung bình 50m để làm giảm lưu tốc của dòng chảy và lắng đọng bùn đất.
- Khu vực các hạng mục phụ trợ và nhà quản lý, trạm OPY thì bên cạnh tuyến đường quản lý vận hành hiện tại đã có mương đất có chiều dài 1500m, kích thước 0,4m x 0,4m x 0,4 m và được xử lý bằng phương pháp lắng trọng lực bằng các hố lắng có kích thước 0,8m x 0,8m x 0,8m; mương được thiết kế với độ dốc 0,3%, đáy và thành bằng đất. Nước mưa được thoát ra môi trường xung quanh các tuyến đường quản lý vận hành.

5.4.1.3. Nước thải từ quá trình xây dựng

- Đối với nước rửa vật liệu xây dựng: Sau khi chảy vào hố lắng sẽ diễn ra quá trình tách chất lơ lửng ra khỏi nước dưới tác dụng của trọng lực lên hạt lơ lửng có tỷ trọng nặng hơn tỷ trọng nước. Nước thải sau xử lý sẽ được tuần hoàn, tái sử dụng, không thải ra ngoài môi trường.
- Đối với nước thải chứa dầu mỡ và các tạp chất từ khu vực rửa xe: Nước thải xây dựng chủ yếu từ rửa cối trộn bê tông, rửa dụng cụ thi công và rửa xe chở nguyên vật liệu và được tập trung tại cầu rửa xe (Có 1 cầu rửa xe). Tại mỗi cầu rửa xe nước thải sẽ qua rãnh thu kích thước 50cm x 50cm đấu nối vào hố lắng có dung tích 5m^3 để lắng cặn chất rắn lơ lửng như bùn đất, bám dính vào xe, sau đó được đưa vào bể lắng 3 ngăn có kích thước DxRxH = 4.725 x 3.300 x 1.000 mm, gồm 1 ngăn chứa và 2 ngăn lọc (có bố trí gối thấm dầu). Nước sau bể lắng 3 ngăn được tái sử dụng cho hoạt động dập bụi, rửa xe, không xả ra môi trường.

5.4.1.3. Nước thải từ quá trình vận hành

- Trong quá trình bảo dưỡng, sửa chữa máy móc thiết bị, nước thải lẫn dầu được thu gom, xử lý tại hệ thống xử lý nước thải tập trung của nhà máy (công suất xử lý 2 m^3/ngày.đêm). Dầu thu gom được sẽ đưa về kho chứa chất thải nguy hại để lưu giữ và xử lý cùng với các chất thải nguy hại khác phát sinh trong nhà máy. Nước sau khi tách dầu đạt QCVN 40:2011/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải công nghiệp (cột B; Kp=0,9; Kf=1,2) sẽ theo kênh xả ra Suối Nậm Củm. Diện tích 5m^2 nằm trong khu vực nhà máy.

5.4.2. Các công trình và biện pháp xử lý bụi thải

<u>a. Trong giai đoạn thi công:</u>

- Sử dụng phương tiện đạt tiêu chuẩn quy định của Cục Đăng kiểm Việt Nam về mức độ an toàn kỹ thuật và an toàn môi trường; phương tiện vận chuyển chở đúng trọng tải quy định; che phủ bạt đối với tất cả các phương tiện chuyên chở nguyên vật liệu, đất thải, phế thải.
- Thường xuyên thu dọn đất, cát, vật liệu rơi vãi tại khu vực thi công và đường tiếp cận, đảm bảo vệ sinh; lắp đặt hệ thống rửa phương tiện tại công trường, tất cả các xe được rửa sạch bùn đất trước khi ra khỏi công trường.
- Xung quanh khu vực dự án được trồng cây xanh, ngăn cản sự phát tán bụi đến cây trồng và khu vực sản xuất của người dân xung quanh dự án.
- Hàng ngày tưới nước để làm tăng độ ẩm cho đất tại khu vực xây dựng, đường giao thông với tần suất tưới 01 lần/1 ngày.

b. Trong giai đoạn vận hành:

- Bê tông hóa toàn bộ hệ thống các tuyến đường nội bộ. Thường xuyên tưới ẩm để giảm bụi.
- Trồng cây xanh xung quanh khu vực nhà quản lý và dọc đường nội bộ, đường vận hành quản lý.

5.4.3. Các công trình, biện pháp quản lý chất thải rắn, chất thải nguy hại

5.4.3.1. Công trình, biện pháp thu gom, lưu giữ, quản lý, xử lý chất thải rắn sinh hoạt, chất thải rắn công nghiệp thông thường.

a) Công trình, biện pháp thu gom, lưu giữ, quản lý, xử lý chất thải rắn sinh hoạt

Hiện tại, dự án đã xây dựng hoàn thiện các hạng mục sau. Trong giai đoạn xây dựng và vận hành đều sử dụng các hạng mục này:

- Bố trí khu tập kết CTR sinh hoạt phía sau Nhà máy, tận dụng kho chứa chất thải sinh hoạt trong giai đoạn xây dựng. Khu tập kết có diện tích 28m^2, nền đổ bê tông, có mái che, xây tường bao xung quanh và gờ chắn ngăn không cho rác đổ tràn ra bên ngoài. Trong khu tập kết có khu vực riêng để lưu giữ các chất thải rắn khác như: Sắt thép, bìa giấy, chất thải nhựa …
- Trang bị các thùng đựng rác, dung tích và số lượng cụ thể như sau:
  + 02 thùng rác dung tích 240 lít khu vực bếp nấu ăn.
  + 02 thùng rác 240 lít khu vực làm việc trong Nhà máy.

+ 02 thùng 240 lít tại dọc đường nội bộ và sân thuận tiện cho việc vứt rác của CBCNV làm việc và khách đến tham quan.
+ Công trình, biện pháp thu gom, lưu giữ, quản lý, xử lý chất thải rắn sinh hoạt

b) Công trình, biện pháp thu gom, lưu giữ, quản lý, xử lý chất thải rắn xây dựng

- Khối lượng phát thải: Đất đá dư thừa, đất đá rơi vãi, gỗ, nhựa, sắt thép, tôn... phát sinh 21.113,5 m^3. Được phân loại bán cho các đơn vị thu mua, còn các chất thải như đất đá thải, gạch vỡ được đưa ra bãi thải nằm trong khuôn viên dự án.
- Quy mô, công suất: Đến thời điểm hiện tại, công tác thi công đào đắp đã tiến hành gần như xong. Khối lượng đất đá thải được phân phối sử dụng cho các công tác đắp chân hố móng đập, nhà máy,... và 100% được tận dụng để cải tạo tuyến đường thi công vận hành hằng năm. Diện tích các bãi thải như sau: Bãi thải 1: 0,642ha; bãi thải 2: 0,354ha; Khi kết thúc xây dựng, Chủ dự án đã có biện pháp ổn định, cải tạo phục hồi bãi thải tránh ảnh hưởng tới chất lượng môi trường. Các bãi thải trước đây đã được bố trí như sau:
  + Khu vực bãi thải số 1: Cạnh đường thi công QLVH số 1. Hiện trạng là đất rừng.
  + Khu vực bãi thải số 2: Cạnh đường thi công QLVH số 2. Hiện trạng là đất rừng.
- Chỉ đổ đất, đá thải, phế thải xây dựng phát sinh trong quá trình thi công vào bãi thải sau khi bãi thải đã được thi công theo thiết kế kỹ thuật được cơ quan nhà nước có thẩm quyền phê duyệt; áp dụng các biện pháp kỹ thuật và quản lý bãi thải nhằm phòng chống cuốn trôi, sạt lở đất, đá; bảo đảm việc đổ đất thải, đá thải, phế thải xây dựng đáp ứng các yêu cầu về an toàn vệ sinh môi trường.

c) Công trình, biện pháp thu gom, lưu giữ, quản lý, xử lý chất thải rắn từ thượng nguồn trôi về hồ chứa

- Chất thải rắn từ thượng nguồn trôi về hồ chứa: Chất thải rắn trôi từ thượng nguồn về hồ chứa đa phần nổi trên bề mặt. Đối với chất thải này CDA sẽ dùng phao quây để khống chế rác thải phát tán; thu gom bằng bè kéo về vị trí tập kết, sau đó dùng máy đào trục vớt lên, chất thải có thành phần khác nhau được gom chất thành từng đống riêng biệt. Chất thải rắn trong lòng hồ có nhiều cây gỗ, tre nứa phù hợp để người dân tận dụng làm chất đốt; Chai lọ, bao bì cho người dân hoặc các cơ sở thu mua phế liệu; Đối với lượng rác đã mục nát người dân không tận thu có khối lượng không lớn sẽ được vận chuyển về điểm tập kết để đốt, vị trí điểm tập kết được chọn phải đảm bảo không ảnh hưởng đến môi trường sinh thái cũng như sinh hoạt của người dân trong vùng; xác động vật (nếu có) sẽ được thu gom và bàn giao hợp đồng đơn vị có chức năng xử lý.

5.4.2.2. Công trình, biện pháp thu gom, lưu giữ, quản lý, xử lý chất thải nguy hại

- Bố trí 3 thùng chuyên dụng 240 lit để đựng giẻ lau dính dầu đặt tại khu vực nhà máy và 1 thùng chuyên dụng dung tích 240 lit đặt tại khu vực văn phòng để thu gom các loại CTR nguy hại khác như bóng đèn hỏng, pin, ắc quy thải… Các dụng cụ lưu chứa có nắp đậy kín và được dán nhãn nhận biết bên ngoài;
- Chất thải nguy hại được lưu giữ tại kho chứa 27,5 m^2 được xây dựng tại khu vực

nhà máy. Kho được xây dựng tại nơi khô thoáng, có mái che, nền bê tông xi măng và tường bao quanh. Phía trong kho có chứa tiêu lệnh chữa cháy và bình chữa cháy, phía ngoài kho lắp biển cảnh báo về chất thải nguy hại. Kho chứa được thiết kế theo đúng tiêu chuẩn đảm bảo không bị rò rỉ CTNH ra bên ngoài. Bố trí 7 thùng chuyên dụng 240 lit để phân loại và lưu giữ CTNH… Các dụng cụ lưu chứa có nắp đậy kín và được dán nhãn nhận biết bên ngoài;

- Toàn bộ chất thải nguy hại Chủ đầu tư sẽ thuê đơn vị có chức năng thu gom, vận chuyển, xử lý theo đúng quy định.

5.4.4. Biện pháp giảm thiểu ô nhiễm tiếng ồn, độ rung

5.4.4.1. Giai đoạn xây dựng

** Giảm thiểu tác động do tiếng ồn*

- Sử dụng các loại xe chuyên dụng và bảo dưỡng định kỳ. Bố trí lịch thi công phù hợp đảm bảo tiếng ồn trong giới hạn cho phép.
- Hạn chế vận chuyển vào ban đêm nếu điểm thi công cách khu dân cư dưới 100m. Không gây tiếng động lớn trong thời gian nghỉ ngơi của người dân địa phương.
- Các phương tiện vận chuyển phải đảm bảo hoạt động đúng công suất, vận chuyển đúng trọng tải quy định

** Giảm thiểu rung động*

- Kê cân bằng máy, lắp các bộ tắt chấn động lực, sử dụng vật liệu phi kim loại, thay thế nguyên lý làm việc khí nén bằng thủy khí...
- Dùng các kết cấu đàn hồi giảm rung (hộp dầu giảm chấn, gối đàn hồi cao su, đệm đàn hồi kim loại...).
- Áp dụng biện pháp thi công thủ công kết hợp cơ giới
- Kiểm tra và bảo dưỡng định kỳ các thiết bị thi công.

5.4.4.2. Giai đoạn vận hành

Để giảm thiểu tiếng ồn, độ rung tại khu vực nhà máy và trạm biến áp trong quá trình hoạt động, CĐT sẽ thực hiện các biện pháp như sau:

- Xây dựng nhà máy thuỷ điện với kết cấu bê tông cốt thép vững chắc chống chấn động. Các thiết bị gây ồn lớn như turbine, máy phát điện, máy nén khí sẽ bố trí dưới các tầng hầm để giảm thiểu tiếng ồn và rung động.
- Lắp đặt máy móc theo đúng thiết kế, thường xuyên kiểm tra, bảo trì, bảo dưỡng, thay thế các chi tiết mau mòn.
- Lắp đặt các tấm đệm cao su hoặc xốp cho các thiết bị để giảm chấn động do thiết bị gây nên.
- Trang bị các đầy đủ dụng cụ ốp tai chống ồn và bắt buộc công nhân phải sử dụng khi tiếp xúc những nơi có độ ồn lớn.
- Có chế độ giải lao và chế độ chuyển ca hợp lý cho công nhân nhằm giảm tiếp xúc với tiếng ồn.

5.4.4. Các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường khác

5.4.4.1. Công trình, biện pháp thu gom, lưu giữ, quản lý, xử lý chất thải rắn do sự cố vỡ đập

- Đối với các thấy thải rắn do sự cố vỡ đập thì chủ dự án và các đơn vị liên quan cần tuân thủ phương án ứng phó với tình huống khẩn cấp Thủy điện Pa Vệ Sử (Công suất 10,0MW), trình UBND tỉnh Lai Châu phê duyệt.

5.4.4.2. Giảm thiểu tác động tới lòng, bờ, bãi sông, hồ

Trong quá trình vận hành dự án thủy điện, sự thay đổi chế độ dòng chảy và dao động mực nước hồ có thể ảnh hưởng đến sự ổn định của lòng sông, bờ sông và khu vực ven hồ. Để hạn chế nguy cơ sạt lở và đảm bảo ổn định lâu dài của lòng dẫn cũng như các khu vực ven sông, ven hồ, chủ dự án sẽ thực hiện các phương án bảo vệ và phòng chống sạt lở như sau:

- Quản lý và vận hành hồ chứa hợp lý:
  + Vận hành hồ chứa theo quy trình vận hành hồ chứa đã được cơ quan có thẩm quyền phê duyệt, bảo đảm sự điều tiết dòng chảy ổn định, hạn chế sự thay đổi đột ngột về lưu lượng và mực nước hạ lưu.
  + Thực hiện duy trì dòng chảy tối thiểu sau đập, nhằm bảo đảm sự ổn định của dòng chảy và hạn chế nguy cơ xói lở lòng dẫn hạ lưu.
- Gia cố, bảo vệ các khu vực có nguy cơ sạt lở:
  + Khảo sát và đánh giá định kỳ các khu vực bờ sông, bờ hồ có nguy cơ sạt lở.
  + Trường hợp phát hiện các khu vực có dấu hiệu mất ổn định, chủ dự án sẽ triển khai các biện pháp kỹ thuật phù hợp như:
    - Kè đá bảo vệ bờ;
    - Gia cố mái dốc;
    - Trồng cây bảo vệ bờ nhằm tăng độ ổn định của đất.
- Kiểm soát hoạt động trong khu vực ven sông, ven hồ:
  + Hạn chế các hoạt động khai thác đất, cát, sỏi hoặc các hoạt động có thể làm thay đổi địa hình tự nhiên tại khu vực ven sông, ven hồ.
  + Không cho phép các hoạt động xây dựng công trình hoặc khai thác tài nguyên gây mất ổn định bờ sông, bờ hồ trong phạm vi khu vực quản lý của dự án.
- Theo dõi và giám sát diễn biến lòng dẫn:
  + Thực hiện quan trắc định kỳ hiện trạng bờ sông, bờ hồ và lòng dẫn, đặc biệt sau các đợt mưa lũ lớn.
  + Kịp thời phát hiện các dấu hiệu xói lở, sạt lở để có biện pháp xử lý phù hợp nhằm đảm bảo an toàn cho công trình và khu vực xung quanh.

5.4.4.3. Biện pháp giảm thiểu ô nhiễm khác

- Quản lý tốt thảm thực vật tại khu vực ven hồ và lân cận.
- Duy trì dòng chảy tối thiểu sau hạ lưu đập theo giấy phép khai thác sử dụng nước mặt do cơ quan nhà nước có thẩm quyền cấp nhưng không nhỏ hơn 0,975 m^3/s.

- Thu dọn lòng hồ theo phương án đã được phê duyệt phải hoàn thành trước khi tích nước hồ chứa.
- Ban hành nội quy bảo vệ hệ sinh thái và đa dạng sinh học, nghiêm cấm các hành vi săn bắt động vật, chặt phá thực vật; nghiêm cấm xả rác thải, nước thải sinh hoạt xuống sông, suối.
- Nghiêm cấm cán bộ, công nhân làm việc cho Dự án xâm hại những diện tích rừng nằm ngoài khu vực dự án.
- Thực hiện đúng các quy định của nhà nước, Ủy ban nhân dân Tỉnh Lai Châu về quản lý, bảo vệ rừng; phối hợp với các cơ quan chức năng bảo tồn các hệ sinh thái và xây dựng kế hoạch phòng ngừa, ứng cứu sự cố môi trường do các hoạt động của Dự án gây ra.

5.4.4.4. Công trình, biện pháp phòng ngừa và ứng phó sự cố môi trường

- Sự cố tai nạn giao thông, tai nạn lao động: Tuân thủ đúng quy trình thi công các hạng mục công trình; lắp đặt các biển hiệu cảnh báo nguy hiểm, quy định tốc độ để hạn chế tai nạn giao thông.
- Chủ dự án cần tuân thủ các biện pháp trong các quy trình, kế hoạch đã được UBND tỉnh Lai Châu phê duyệt như sau:
    + Quy trình vận hành hồ chứa: Xây dựng quy trình vận hành hồ chứa và liên hồ chứa trình cấp có thẩm quyền phê duyệt và tuân thủ đúng quy trình vận hành hồ chứa được phê duyệt;
    + Phương án ứng phó thiên tai cho công trình, vùng hạ du đập: Xây dựng Phương án ứng phó thiên tai cho công trình, vùng hạ du đập trình cấp có thẩm quyền phê duyệt và tuân thủ đúng phương án được phê duyệt;
    + Phương án ứng phó với tình huống khẩn cấp: Xây dựng Phương án ứng phó với tình huống khẩn cấp trình cấp có thẩm quyền phê duyệt và tuân thủ đúng phương án được phê duyệt;
    + Khai thác và sử dụng nước mặt: lập Báo cáo Khai thác và sử dụng nước mặt trình cấp có thẩm quyền phê duyệt và tuân thủ đúng Giấy phép được phê duyệt.
- Tuân thủ đúng quy định về sử dụng, vận hành các trang thiết bị, máy móc thi công; tuyên truyền các thông tin về vệ sinh, an toàn lao động cho cán bộ, công nhân viên; lắp hàng rào, biển báo tại các khu vực nguy hiểm.
- Tuân thủ nghiêm ngặt về an toàn điện theo đúng quy định của pháp luật; cắm biển báo và nội qui an toàn về điện trong khu vực có các thiết bị điện, dây điện, cáp điện; kiểm tra bảo dưỡng thường xuyên để kịp thời xử lý các lỗi ở trạm biến áp; trang bị phương tiện, trang thiết bị để kịp thời ứng phó sự cố.
- Phương án giảm thiểu tác động của việc chiếm dụng đất: Tuân thủ các quy định của pháp luật về lâm nghiệp, đất đai, chuyển mục đích sử dụng đất, chuyển mục đích sử dụng rừng (nếu có); không phát quang thảm thực vật ngoài ranh giới Dự án.
- Giảm thiểu sự cố sạt lở và bồi lắng: Cắm biển báo tại nơi có nguy cơ xảy ra các

sự cố; quan sát, theo dõi các khối đất đá có nguy cơ trượt, sạt lở, sụt lún đưa ra cảnh báo và xử lý kịp thời. Thi công đào đắp, xây dựng các hạng mục công trình chính, công trình phụ trợ phục vụ thi công tuân thủ đúng quy trình kỹ thuật. Điều tra và đánh giá các khu vực có nguy cơ xảy ra sạt lở như khu vực bờ hồ, khu vực hạ du tuyến đập và hạ du nhà máy. Kiểm soát xói lở và bồi lắng trong quá trình thi công. Cần duy trì nguyên trạng các khu vực của công trường không bị ảnh hưởng bởi các hoạt động xây dựng. Lắp đặt biển cảnh báo nơi có dấu hiệu sạt lở tại khu vực xây dựng Dự án. Thường xuyên theo dõi, quan trắc diễn biến của dòng chảy để có biện pháp xử lý kịp thời các sự cố xảy ra.

- An toàn bãi thải: Tuân thủ việc đổ thải tại bãi thải đã quy hoạch. Các thiết kế kỹ thuật của bãi thải phải được cơ quan chức năng thẩm định và phê duyệt. Chấp hành tuyệt đối quy trình đổ thải (kè chân bãi thải, chất thải đổ theo.
- Sự cố sập đường hầm khi thi công: Tuân thủ tuyệt đối quy định an toàn trong công tác đào hầm áp lực; thường xuyên theo dõi để phát hiện sự dịch chuyển của các khối đất đá trong quá trình thi công, đặc biệt tại nơi có địa chất yếu; khi có sự cố cần khẩn trương đưa người, thiết bị ra khỏi nơi nguy hiểm và báo ngay cho cơ quan chức năng để phối hợp ứng phó; lập và thực hiện phương án ứng phó với sự cố sập hầm.
- Sạt lở đất đá: Thường xuyên theo dõi cảnh báo khí tượng thủy văn; không thi công trong thời gian có mưa lũ; cắm biển báo tại nơi có nguy cơ xảy ra sạt lở. Giám sát các hiện tượng biến dạng bề mặt, dịch chuyển sạt lở đất đá; khi phát hiện dấu hiệu mất an toàn phải dừng ngay các hoạt động thi công, sản xuất và khẩn trương đưa người, thiết bị ra khỏi khu vực nguy hiểm; báo cơ quan chức năng để cùng phối hợp ứng phó sự cố.
- Sự cố vỡ đập: Tuân thủ các tiêu chuẩn thiết kế, an toàn đập; lắp đặt camera giám sát liên tục 24/24 giờ để theo dõi đê quai trong quá trình xây dựng nhằm kịp thời phát hiện sự cố, nhanh chóng di dời người, phương tiện ra khỏi vùng nguy hiểm; dẫn dòng toàn bộ lưu lượng qua cống dẫn dòng.
- Sự cố thiên tai: Xây dựng và thực hiện phương án phòng chống thiên tai trước mùa mưa. Vào mùa mưa, chủ dự án thường xuyên liên lạc với Ban Chỉ huy Phòng thủ dân sự các cấp để cập nhật thông tin, phối hợp triển khai các phương án phòng chống, khắc phục.

5.4.4.5. Các công trình đảm bảo dòng chảy tối thiểu, bảo tồn đa dạng sinh học; công trình giảm thiểu tác động do sạt lở, sụt lún, xói lở, bồi lắng.

Thực hiện duy trì dòng chảy tối thiểu tại tuyến đập: Duy trì dòng chảy tối thiểu về hạ lưu sau tuyến đập theo quy định tại Thông tư số 03/2024/TT-BTNMT ngày 16 tháng 5 năm 2024 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Tài nguyên nước thông qua 02 ống xả dòng chảy tối thiểu (01 đặt ở đập chính và 01 đặt ở đập phụ) đảm bảo nhu cầu phát triển hệ sinh thái ở hạ du, cụ thể đề xuất thực hiện như sau:

- Tại đập chính: Ống xả dòng chảy tối thiểu (DCTT): có đường kính 0,45m; cao trình tim ống tại cửa vào là Zvào= + 1099,0m, cao trình tim ống tại cửa ra là Zra= +1097,0m. (Năng lực xả DCTT của ống tương ứng với giá trị lưu lượng trung bình 3 tháng nhỏ nhất). Qtt= 0,108 m3/s.
- Tại đập chuyển nước có bố trí ống xả môi trường có đường kính 0,15m, cao trình tim ống tại cửa ra là Z= +1097,0m. Qtt= 0,021m3/s.
- Thực hiện duy trì dòng chảy môi trường sau đập liên tục.
- Thực hiện đúng quy trình vận hành hồ chứa được cấp có thẩm quyền phê duyệt.

Trường hợp phát hiện có các loài động thực vật quý hiếm trong khu vực Dự án thì thực hiện theo đúng quy định của Luật Đa dạng sinh học và các quy định khác có liên quan.

Giảm thiểu tác động xói lở hạ du:

- Lắp đặt hệ thống đo đạc, giám sát tự động mực nước hồ, lưu lượng xả dòng chảy tối thiểu, lưu lượng xả qua tràn, lưu lượng phát điện của nhà máy; lắp đặt camera giám sát việc xả nước, xả dòng chảy tối thiểu theo đúng giấy phép khai thác sử dụng nước mặt do cơ quan nhà nước có thẩm quyền cấp.
- Tuyến đập có kết cấu bê tông trọng lực, nền đập đặt trên đới đá IB, IIA, nối tiếp đập tràn với hạ lưu tiêu năng mũi phun.
- Biện pháp giảm thiểu tác động đến chất lượng nước hồ: Thực hiện thu dọn lòng hồ trước khi tích nước, thực hiện thu gom và xử lý rác, cành lá cây trôi dạt từ thượng lưu về và xử lý theo đúng quy định.
- Giám sát quá trình xói lở dọc hai bên bờ Suối Nậm Củm phía hạ lưu đập trong quá trình vận hành nhà máy; có các giải pháp phù hợp, kịp thời để khắc phục các tác động tiêu cực do sạt lở đất đá hai bên bờ suối.

5.5. Chương trình quản lý và giám sát môi trường của chủ dự án

a. Chương trình quản lý và giám sát môi trường của dự án:

Trong quá trình chuẩn bị dự án Chủ dự án đã thực hiện quan trắc lấy mẫu và phân tích hiện trạng các thành phần môi trường tại khu vực tiểu dự án. Các thông số quan trắc phải là những thông số đặc trưng và có thể phản ánh đầy đủ hiện trạng các thành phần môi trường tự nhiên của khu vực tiểu dự án. Cụ thể như sau:

Bảng 6: Tóm tắt các nội dung giám sát chất lượng các thành phần môi trường nền

Thành phần môi trường giám sát	Vị trí giám sát	Tần suất giám sát	Thông số giám sát	Tham chiếu tiêu chuẩn
Giai đoạn chuẩn bị				
Không khí xung quanh	- KX01: Mẫu không khí xung quanh khu vực xây dựng đập; Tọa độ X: 2.358.491; Y: 558.707. - KX02: Mẫu không khí xung quanh khu vực xây dựng nhà máy; Tọa độ X: 2.354.739; Y: 557.173.	1 đợt	Nhiệt độ, Độ ẩm; Vận tốc gió, CO; SO_2; NO_2; Tiếng ồn; Độ rung, TSP	QCVN 05:2023/ BTNMT
Chất lượng nước mặt	- NM01: Mẫu nước mặt khu vực xây dựng đập; Tọa độ X: 2.358.617; Y: 558.487 - NM02: Mẫu nước mặt khu vực xây dựng nhà máy; Tọa độ X: 2.354.800; Y: 557.126	1 đợt	pH; DO; TSS; COD; BOD_5; Tổng P; Tổng N; NH_4^+; Fe; Coliform	QCVN 08-MT:2023 /BTNMT
Đất	- MĐ01: Mẫu đất khu vực xây dựng đập; Tọa độ X: 2.358.497; Y: 558.620. - MĐ02: Mẫu đất khu vực xây dựng nhà máy; Tọa độ X: 2.354.796; Y: 557.144.	1 đợt	Ni; Cu; Cd; Pb; Zn	QCVN 03-MT:2023 /BTNMT

- **Tần suất và thông số quan trắc trong giai đoạn vận hành thử nghiệm hệ thống xử lý nước thải sinh hoạt và nước thải sản xuất**

Việc vận hành thử nghiệm các công trình bảo vệ môi trường được thực hiện trong 6 tháng theo quy định tại điều 31, nghị định số 08/2022/NĐ-CP

- **Quan trắc nước thải:** HTXLNTSH; Hệ thống xử lý nước thải sản xuất
- **Thông số quan trắc:** pH; DO; TSS; COD; BOD_5; Tổng P; Tổng N; NH_4^+; Fe; Coliform; Dầu mỡ

- **Tần suất quan trắc: 3 tháng 1 lần**
- **Vị trí quan trắc:** Đầu vào và đầu ra của 2 hệ thống xử lý nước thải sinh hoạt và Hệ thống xử lý nước thải sản xuất
- **Quy chuẩn so sánh:** Cột B (QCVN 14:2025/BTNMT) đối với nước thải sinh hoạt và Cột B QCVN 40:2025/BTNMT đối với nước thải sản xuất.

➢ **Giai đoạn vận hành**

- Căn cứ quy định tại điểm b khoản 2 điều 97, điểm b khoản 2 điều 98 Nghị định 08/2022/NĐ-CP ngày 10/01/2022 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều của Luật bảo vệ môi trường thì dự án không thuộc đối tượng phải bắt buộc phải quan trắc nước thải, bụi, khí thải định kỳ.
- Quan trắc chất lượng nước mặt định kỳ:
  + **Quan trắc nước mặt trong giai đoạn vận hành.**
  + **Thông số quan trắc:** pH; DO; TSS; COD; BOD_5; Tổng P; Tổng N; NH_4^+; Fe; Coliform; Dầu mỡ
  + **Tần suất quan trắc: 6 tháng 1 lần**
  + **Vị trí quan trắc:** 2 vị trí tại hạ lưu đập và khu vực nhà máy
  + **Quy chuẩn so sánh: QCVN 08:2023/BTNMT**.
  + Một số giám sát khác:
  + Thông số giám sát: sạt lở, sụt lún, rò rỉ.
  + Vị trí giám sát: Toàn bộ khu vực dự án
  + Tần suất giám sát: Liên tục hàng ngày.

b. Giám sát theo Thông tư số 17/2021/TT-BTNMT ngày 14/10/2021 Quy định về giám sát khai thác sử dụng tài nguyên nước

Ngoài ra, theo Điều 9 Thông tư số 17/2021/TT-BTNMT ngày 14/10/2021 Quy định về giám sát khai thác sử dụng tài nguyên nước, Chủ dự án sẽ thực hiện giám sát các thông số bao gồm: Mực nước hồ (tại tuyến đập), lưu lượng xả duy trì dòng chảy tối thiểu, lưu lượng xả qua nhà máy, lưu lượng xả qua tràn. Thời gian dự kiến hoàn thành việc lắp đặt trước khi công trình đi vào vận hành. Thiết bị và chế độ giám sát các thông số cụ thể như sau:

- Dự án đã lắp đặt tại khu vực đập thủy điện thiết bị: 1. Giám sát mực nước thượng lưu hồ chứa (1 bộ); 2. Giám sát lưu lượng xả qua Tràn xả lũ (5 bộ); 3. Giám sát lưu lượng xả duy trì dòng chảy tối thiểu (3 bộ); 4. Bộ truyền số liệu (2 bộ);
- Dự án đã lắp đặt khu vực nhà máy thiết bị: 1. Giám sát lưu lượng xả qua nhà máy (2 bộ); 2. Giám sát mực nước hạ lưu (2 bộ); 3. Bộ truyền số liệu (1 bộ); 4. Máy chủ (1 bộ).
- Chủ dự án chịu trách nhiệm chung; bộ phận quản lý vận hành nhà máy chịu trách nhiệm vận hành thiết bị giám sát, ghi nhận và lưu trữ số liệu; bộ phận môi trường tổng hợp số liệu, lập báo cáo; đơn vị quan trắc có đủ điều kiện thực hiện việc lấy

mẫu, phân tích định kỳ; UBND cấp xã, cơ quan quản lý chuyên ngành phối hợp tiếp nhận thông tin khi có sự cố hoặc yêu cầu kiểm tra, xác minh.

- Số liệu giám sát khai thác, sử dụng nước và vận hành hồ chứa được lưu trữ, truyền nhận và báo cáo theo quy định pháp luật chuyên ngành; thực hiện báo cáo định kỳ tối thiểu 06 tháng/lần trong giai đoạn vận hành năm đầu và hằng năm trong các năm tiếp theo, đồng thời thực hiện báo cáo đột xuất khi xảy ra sự cố môi trường, sạt lở, bất thường về dòng chảy tối thiểu, ngập lụt hạ du, thấm đập hoặc nguy cơ mất an toàn công trình.
- Chương trình giám sát chuyên đề: ngoài quan trắc nước mặt định kỳ, chủ dự án thực hiện giám sát chuyên đề đối với (i) lưu lượng xả duy trì dòng chảy tối thiểu; (ii) diễn biến xói lở - bồi lắng đoạn từ đập đến nhà máy và vùng ven hồ; (iii) an toàn đập, thấm, biến dạng, mực nước hồ, lưu lượng xả qua tràn và qua nhà máy; (iv) cảnh báo, an toàn vùng hạ du trong các đợt vận hành xả lũ, xả tràn hoặc tình huống bất thường. Kết quả giám sát là căn cứ để rà soát, điều chỉnh biện pháp bảo vệ môi trường và chế độ vận hành công trình.
- Quan trắc thấm.

Giám sát mực nước:

+ Vị trí: Tại thân đập.
+ Thiết bị: Sử dụng sensor đo mực nước dựa trên nguyên lý áp lực cột nước lên thiết bị đo, dữ liệu được truyền về phòng điều khiển trung tâm của nhà máy, có màn hình hiển thị các thông số quan trắc.
+ Tần suất giám sát: 15 phút/lần.

Giám sát lưu lượng xả dòng chảy tối thiểu:

+ Vị trí: Tại cửa ra của ống xả dòng chảy tối thiểu sau đập.
+ Thiết bị: Lắp đặt thiết bị cảm biến tại cửa ra của ống xả dòng chảy tối thiểu, dữ liệu được truyền trực tiếp đến máy tính của phòng điều khiển trung tâm. Ngoài ra, Công ty sẽ lắp đặt camera giám sát hình ảnh tại hạ lưu đập để vừa giám sát xả lũ và giám sát xả dòng chảy tối thiểu.
+ Chế độ: liên tục.

Giám sát lưu lượng phát điện:

+ Công ty sẽ lắp đặt thiết bị cảm biến đặt trên đường ống áp lực trước turbine (mỗi tổ 1 thiết bị cảm biến), dữ liệu được kết nối về phòng điều khiển trung tâm.
+ Thực hiện giám sát: Không quá 15 phút/lần.

Giám sát lưu lượng xả qua tràn:

+ Lưu lượng xả qua tràn sẽ được tính toán thông qua đường quan hệ mực nước lưu lượng và được tính toán trong mùa lũ 6h/lần, vào mùa cạn giám sát 12h/lần. Số liệu giám sát được cập nhật 1 lần/ngày trước 12h hàng ngày.
+ Số liệu vận hành sẽ được truyền về Sở Sở Nông nghiệp và Môi trường, và Cục Quản lý tài nguyên nước theo quy định và ủy ban nhân dân xã Bum Nưa khi có yêu cầu.

c. Chương trình giám sát chuyên đề xói lở/bồi lắng – an toàn đập – an toàn hạ du

Mục tiêu của chương trình giám sát chuyên đề

- Theo dõi diễn biến tài nguyên nước, đảm bảo khai thác – sử dụng đúng quy định.
- Giám sát xói lở – bồi lắng trong lòng hồ và hạ du.
- Đảm bảo an toàn đập, an toàn hồ chứa và an toàn vùng hạ du.
- Phát hiện sớm sự cố môi trường, sự cố công trình để ứng phó kịp thời.
- Cung cấp dữ liệu cho cơ quan quản lý nhà nước theo quy định.

Chương trình giám sát xói lở – bồi lắng

Trong lòng hồ

- Đo mặt cắt ngang tại các vị trí cố định.
- Đo độ sâu bồi lắng, phân bố bùn cát.
- Giám sát ổn định mái bờ hồ (nứt, trượt, sạt).

Hạ du

- Giám sát xói lòng, xói bờ, biến dạng bãi bồi.
- Đo vận tốc dòng chảy tại các đoạn cong, đoạn hẹp.
- Giám sát các điểm xung yếu: cầu, đường, khu dân cư.

Tần suất

- Mùa kiệt: 1 lần/năm.
- Mùa lũ: 2–3 lần/năm hoặc sau mỗi trận lũ lớn.

Chương trình giám sát an toàn đập

Theo Nghị định 114/2018/NĐ-CP và Thông tư 09/2019/TT-BCT.

Giám sát kết cấu đập

- Chuyển vị ngang, đứng.
- Thấm qua thân đập, nền đập.
- Áp lực nước trong thân đập.
- Nứt, lún, biến dạng.

Giám sát vận hành

- Mực nước hồ theo thời gian thực.
- Tình trạng cửa van, tràn xả lũ, cống xả đáy.
- Tình trạng máy phát điện, hệ thống điều khiển.

Tần suất

- Tự động – liên tục.
- Kiểm tra thủ công: hàng tuần, hàng tháng, hàng quý.

Chương trình giám sát an toàn hạ du

Giám sát dòng chảy và ngập lụt

- Mực nước tại các điểm dân cư.
- Lưu lượng xả qua tràn và nhà máy.
- Vận tốc dòng chảy tại các đoạn nguy hiểm.

Giám sát hệ thống cảnh báo

- Loa/còi cảnh báo.
- Bảng điện tử cảnh báo mực nước.
- Camera giám sát hạ du.
- Hệ thống SMS/ứng dụng cảnh báo (nếu địa phương triển khai).

CHƯƠNG 1. THÔNG TIN VỀ DỰ ÁN

1.1. Thông tin về Dự án

1.1.1. Tên Dự án

- THỦY ĐIỆN PA VỆ SỬ (CÔNG SUẤT 10,0MW)

1.1.2. Tên chủ dự án, địa chỉ và phương tiện liên hệ với chủ dự án; người đại diện theo pháp luật của chủ dự án; tiến độ thực hiện dự án

- Tên chủ dự án: CÔNG TY CỔ PHẦN THỦY ĐIỆN PA VỆ SỬ BUM NƯA.
- Địa chỉ trụ sở: Bản Nậm Củm, Xã Bum Nưa, Tỉnh Lai Châu, Việt Nam.
- Điện thoại: 0983983298
- Người đại diện theo pháp luật: Bà Hoàng Thị Lan.
- Chức vụ: Giám đốc.
- Nguồn vốn đầu tư: Vốn chủ đầu tư và vốn vay thương mại. Giá trị Tổng dự toán của dự án Thủy điện Pa Vệ Sử là: 341,345 tỷ đồng

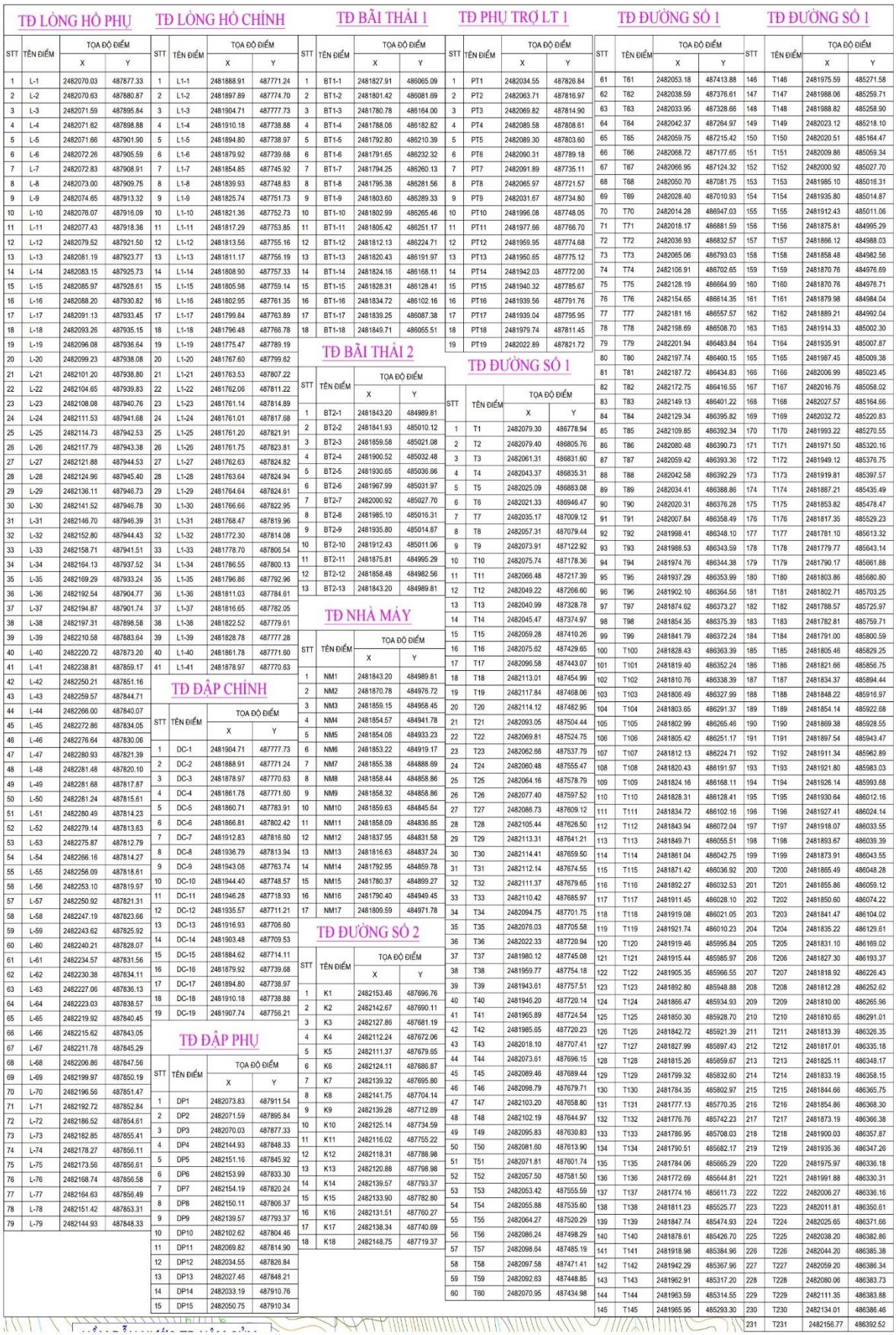
1.1.3. Vị trí địa lý của Dự án

- Dự án được xây dựng trên Suối Nậm Củm thuộc xã Bum Nưa và, tỉnh Lai Châu. Nhà máy thủy điện kiểu hở bố trí bên bờ trái Suối Nậm Củm, nằm về phía hạ lưu.
- Tọa độ (theo hệ tọa độ VN2000, kinh tuyến trục 103°00′, múi chiếu 3°) khu vực dự án:

Bảng 7: Tọa độ vị trí đập chính, đập phụ và nhà máy

STT	Công trình	Tuyến đập dâng		Nhà Máy	
		Kinh độ Đông	**Vĩ độ Bắc**	**Kinh độ Đông**	**Vĩ độ Bắc**
1	Đập chính	$102^0$52’58,58”	$22^0$26’08,74”	$102^0$51’19,16”	$22^0$26’05,80”
2	Đập phụ	$102^0$53’01,95”	$22^0$26’14,92”		

Bảng 8: Tọa độ ranh giới khu vực dự án



TĐ LÒNG HỒ PHỤ

STT	TÊN ĐIỂM	TOẠ ĐỘ ĐIỂM	
		X	Y
1	L-1	2482070.03	487877.33
2	L-2	2482070.63	487880.87
3	L-3	2482071.59	487895.84
4	L-4	2482071.82	487898.88
5	L-5	2482071.66	487901.90
6	L-6	2482072.26	487905.59
7	L-7	2482072.83	487908.91
8	L-8	2482073.00	487909.75
9	L-9	2482074.65	487913.32
10	L-10	2482076.07	487916.09
11	L-11	2482077.43	487918.36
12	L-12	2482079.52	487921.50
13	L-13	2482081.19	487923.77
14	L-14	2482083.15	487925.73
15	L-15	2482085.97	487928.61
16	L-16	2482088.20	487930.82
17	L-17	2482091.13	487933.45
18	L-18	2482093.26	487935.15
19	L-19	2482096.08	487936.64
20	L-20	2482099.23	487938.08
21	L-21	2482101.20	487938.80
22	L-22	2482104.65	487939.83
23	L-23	2482108.08	487940.76
24	L-24	2482111.53	487941.68
25	L-25	2482114.73	487942.53
26	L-26	2482117.79	487943.38
27	L-27	2482121.88	487944.53
28	L-28	2482124.96	487945.40
29	L-29	2482136.11	487946.73
30	L-30	2482141.52	487946.78
31	L-31	2482146.70	487946.39
32	L-32	2482152.80	487944.43
33	L-33	2482158.71	487941.51
34	L-34	2482164.13	487937.52
35	L-35	2482169.29	487933.24
36	L-36	2482192.54	487904.77
37	L-37	2482194.87	487901.74
38	L-38	2482197.31	487898.58
39	L-39	2482210.58	487883.64
40	L-40	2482220.72	487873.20
41	L-41	2482238.81	487859.17
42	L-42	2482250.21	487851.16
43	L-43	2482259.57	487844.71
44	L-44	2482266.00	487840.07
45	L-45	2482272.86	487834.05
46	L-46	2482276.64	487830.06
47	L-47	2482280.93	487821.39
48	L-48	2482281.48	487820.10
49	L-49	2482281.68	487817.87
50	L-50	2482281.24	487815.61
51	L-51	2482280.49	487814.23
52	L-52	2482279.14	487813.63
53	L-53	2482275.87	487812.79
54	L-54	2482266.16	487814.27
55	L-55	2482256.09	487818.61
56	L-56	2482253.10	487819.97
57	L-57	2482250.92	487821.31
58	L-58	2482247.19	487823.66
59	L-59	2482243.62	487825.92
60	L-60	2482240.21	487828.07
61	L-61	2482234.57	487831.56
62	L-62	2482230.38	487834.11
63	L-63	2482227.06	487836.13
64	L-64	2482223.03	487838.57
65	L-65	2482219.92	487840.45
66	L-66	2482215.62	487843.05
67	L-67	2482211.78	487845.29
68	L-68	2482206.86	487847.56
69	L-69	2482199.97	487850.19
70	L-70	2482196.56	487851.47
71	L-71	2482192.72	487852.84
72	L-72	2482186.52	487854.61
73	L-73	2482182.85	487855.41
74	L-74	2482178.27	487856.11
75	L-75	2482173.56	487856.61
76	L-76	2482168.74	487856.58
77	L-77	2482164.63	487856.49
78	L-78	2482151.42	487853.31
79	L-79	2482144.93	487848.33

TĐ LÒNG HỒ CHÍNH

STT	TÊN ĐIỂM	TOẠ ĐỘ ĐIỂM	
		X	Y
1	L1-1	2481888.91	487771.24
2	L1-2	2481897.89	487774.70
3	L1-3	2481904.71	487777.73
4	L1-4	2481910.18	487738.88
5	L1-5	2481894.80	487738.97
6	L1-6	2481879.92	487739.68
7	L1-7	2481854.85	487745.92
8	L1-8	2481839.93	487748.83
9	L1-9	2481825.74	487751.73
10	L1-10	2481821.36	487752.73
11	L1-11	2481817.29	487753.85
12	L1-12	2481813.56	487755.16
13	L1-13	2481811.17	487756.19
14	L1-14	2481808.90	487757.33
15	L1-15	2481805.98	487759.14
16	L1-16	2481802.95	487761.35
17	L1-17	2481799.84	487763.89
18	L1-18	2481796.48	487766.78
19	L1-19	2481775.47	487789.19
20	L1-20	2481767.60	487799.62
21	L1-21	2481763.53	487807.22
22	L1-22	2481762.06	487811.22
23	L1-23	2481761.14	487814.89
24	L1-24	2481761.01	487817.68
25	L1-25	2481761.20	487821.91
26	L1-26	2481761.75	487823.81
27	L1-27	2481762.63	487824.82
28	L1-28	2481763.64	487824.94
29	L1-29	2481764.64	487824.61
30	L1-30	2481766.66	487822.95
31	L1-31	2481768.47	487819.96
32	L1-32	2481772.30	487814.08
33	L1-33	2481778.70	487806.54
34	L1-34	2481786.55	487800.13
35	L1-35	2481796.86	487792.96
36	L1-36	2481811.03	487784.61
37	L1-37	2481816.65	487782.05
38	L1-38	2481822.52	487779.61
39	L1-39	2481828.78	487777.28
40	L1-40	2481861.78	487771.60
41	L1-41	2481878.97	487770.63

TĐ ĐẬP CHÍNH

STT	TÊN ĐIỂM	TOẠ ĐỘ ĐIỂM	
		X	Y
1	DC-1	2481904.71	487777.73
2	DC-2	2481888.91	487771.24
3	DC-3	2481878.97	487770.63
4	DC-4	2481861.78	487771.60
5	DC-5	2481860.71	487783.91
6	DC-6	2481866.81	487802.42
7	DC-7	2481912.83	487816.60
8	DC-8	2481936.79	487813.94
9	DC-9	2481943.06	487763.74
10	DC-10	2481944.40	487748.57
11	DC-11	2481946.28	487718.93
12	DC-12	2481935.57	487711.21
13	DC-13	2481916.93	487706.60
14	DC-14	2481903.48	487709.53
15	DC-15	2481884.62	487714.11
16	DC-16	2481879.92	487739.68
17	DC-17	2481894.80	487738.97
18	DC-18	2481910.18	487738.88
19	DC-19	2481907.74	487756.21

TĐ ĐẬP PHỤ

STT	TÊN ĐIỂM	TOẠ ĐỘ ĐIỂM	
		X	Y
1	DP1	2482073.83	487911.54
2	DP2	2482071.59	487895.84
3	DP3	2482070.03	487877.33
4	DP4	2482144.93	487848.33
5	DP5	2482151.16	487845.92
6	DP6	2482153.99	487833.30
7	DP7	2482154.19	487820.24
8	DP8	2482150.11	487806.37
9	DP9	2482139.57	487793.37
10	DP10	2482102.62	487804.46
11	DP11	2482069.82	487814.90
12	DP12	2482034.55	487826.84
13	DP13	2482027.46	487848.21
14	DP14	2482033.19	487910.76
15	DP15	2482050.75	487910.34

TĐ BÃI THẢI 1

STT	TÊN ĐIỂM	TOẠ ĐỘ ĐIỂM	
		X	Y
1	BT1-1	2481827.91	486065.09
2	BT1-2	2481801.42	486081.69
3	BT1-3	2481780.78	486164.00
4	BT1-4	2481788.06	486182.82
5	BT1-5	2481792.80	486210.39
6	BT1-6	2481791.65	486232.32
7	BT1-7	2481794.25	486260.13
8	BT1-8	2481795.38	486281.56
9	BT1-9	2481803.60	486289.33
10	BT1-10	2481802.99	486265.46
11	BT1-11	2481805.42	486251.17
12	BT1-12	2481812.13	486224.71
13	BT1-13	2481820.43	486191.97
14	BT1-14	2481824.16	486168.11
15	BT1-15	2481828.31	486128.41
16	BT1-16	2481834.72	486102.16
17	BT1-17	2481839.25	486087.38
18	BT1-18	2481849.71	486055.51

TĐ BÃI THẢI 2

STT	TÊN ĐIỂM	TOẠ ĐỘ ĐIỂM	
		X	Y
1	BT2-1	2481843.20	484989.81
2	BT2-2	2481841.93	485010.12
3	BT2-3	2481859.58	485021.08
4	BT2-4	2481900.52	485032.48
5	BT2-5	2481930.65	485036.66
6	BT2-6	2481967.99	485031.97
7	BT2-7	2482000.92	485027.70
8	BT2-8	2481985.10	485016.31
9	BT2-9	2481935.80	485014.87
10	BT2-10	2481912.43	485011.06
11	BT2-11	2481875.81	484995.29
12	BT2-12	2481858.48	484982.56
13	BT2-13	2481843.20	484989.81

TĐ NHÀ MÁY

STT	TÊN ĐIỂM	TOẠ ĐỘ ĐIỂM	
		X	Y
1	NM1	2481843.20	484989.81
2	NM2	2481870.78	484976.72
3	NM3	2481859.15	484958.45
4	NM4	2481854.57	484941.78
5	NM5	2481854.06	484933.23
6	NM6	2481853.22	484919.17
7	NM7	2481855.38	484888.69
8	NM8	2481858.44	484858.86
9	NM9	2481858.32	484858.86
10	NM10	2481859.63	484845.64
11	NM11	2481858.09	484836.85
12	NM12	2481837.95	484831.58
13	NM13	2481816.63	484837.24
14	NM14	2481792.95	484859.78
15	NM15	2481780.37	484899.27
16	NM16	2481790.40	484949.45
17	NM17	2481809.59	484971.78

TĐ ĐƯỜNG SỐ 2

STT	TÊN ĐIỂM	TOẠ ĐỘ ĐIỂM	
		X	Y
1	K1	2482153.46	487696.76
2	K2	2482142.67	487690.11
3	K3	2482127.86	487681.19
4	K4	2482112.24	487672.06
5	K5	2482111.37	487679.65
6	K6	2482124.11	487686.87
7	K7	2482139.32	487695.80
8	K8	2482141.75	487704.14
9	K9	2482139.28	487712.89
10	K10	2482125.14	487734.59
11	K11	2482116.02	487755.22
12	K12	2482118.31	487788.98
13	K13	2482120.88	487798.98
14	K14	2482139.57	487793.37
15	K15	2482133.90	487782.80
16	K16	2482131.51	487760.27
17	K17	2482138.34	487740.69
18	K18	2482148.75	487719.37

TĐ PHỤ TRỢ LT 1

STT	TÊN ĐIỂM	TOẠ ĐỘ ĐIỂM	
		X	Y
1	PT1	2482034.55	487826.84
2	PT2	2482063.71	487816.97
3	PT3	2482069.82	487814.90
4	PT4	2482089.58	487808.61
5	PT5	2482089.30	487803.60
6	PT6	2482090.31	487789.18
7	PT7	2482091.89	487735.11
8	PT8	2482065.97	487721.57
9	PT9	2482031.67	487734.80
10	PT10	2481996.08	487748.05
11	PT11	2481977.66	487766.70
12	PT12	2481959.95	487774.68
13	PT13	2481950.65	487775.12
14	PT14	2481942.03	487772.00
15	PT15	2481940.32	487785.67
16	PT16	2481939.56	487791.76
17	PT17	2481939.04	487795.95
18	PT18	2481979.74	487811.45
19	PT19	2482022.89	487821.72

TĐ ĐƯỜNG SỐ 1

STT	TÊN ĐIỂM	TOẠ ĐỘ ĐIỂM	
		X	Y
1	T1	2482079.30	486778.94
2	T2	2482079.40	486805.76
3	T3	2482061.31	486831.60
4	T4	2482043.37	486835.31
5	T5	2482025.09	486883.08
6	T6	2482021.33	486946.47
7	T7	2482035.17	487009.12
8	T8	2482057.31	487079.44
9	T9	2482073.91	487122.92
10	T10	2482075.74	487178.36
11	T11	2482066.48	487217.39
12	T12	2482049.22	487266.60
13	T13	2482040.99	487328.78
14	T14	2482045.47	487374.97
15	T15	2482059.28	487410.26
16	T16	2482075.62	487429.65
17	T17	2482096.58	487443.07
18	T18	2482113.01	487454.99
19	T19	2482117.84	487468.06
20	T20	2482114.12	487482.95
21	T21	2482093.05	487504.44
22	T22	2482069.81	487524.75
23	T23	2482062.66	487537.79
24	T24	2482060.48	487555.47
25	T25	2482064.16	487578.79
26	T26	2482077.40	487597.52
27	T27	2482086.73	487609.12
28	T28	2482105.44	487626.50
29	T29	2482113.31	487641.21
30	T30	2482114.41	487659.50
31	T31	2482112.14	487674.55
32	T32	2482111.37	487679.65
33	T33	2482110.42	487685.97
34	T34	2482094.75	487701.75
35	T35	2482076.03	487705.58
36	T36	2482022.33	487720.94
37	T37	2481980.12	487745.08
38	T38	2481959.77	487754.18
39	T39	2481943.61	487757.51
40	T40	2481946.20	487720.14
41	T41	2481965.89	487724.54
42	T42	2481985.65	487720.23
43	T43	2482018.10	487707.41
44	T44	2482073.61	487696.15
45	T45	2482089.46	487689.44
46	T46	2482098.79	487679.71
47	T47	2482103.20	487658.80
48	T48	2482102.19	487644.97
49	T49	2482095.83	487630.83
50	T50	2482081.60	487613.90
51	T51	2482071.81	487601.74
52	T52	2482057.50	487581.50
53	T53	2482053.42	487555.59
54	T54	2482055.88	487535.60
55	T55	2482064.27	487520.29
56	T56	2482086.24	487498.29
57	T57	2482098.64	487485.19
58	T58	2482097.58	487471.41
59	T59	2482092.63	487448.85
60	T60	2482070.95	487434.98

TĐ ĐƯỜNG SỐ 1

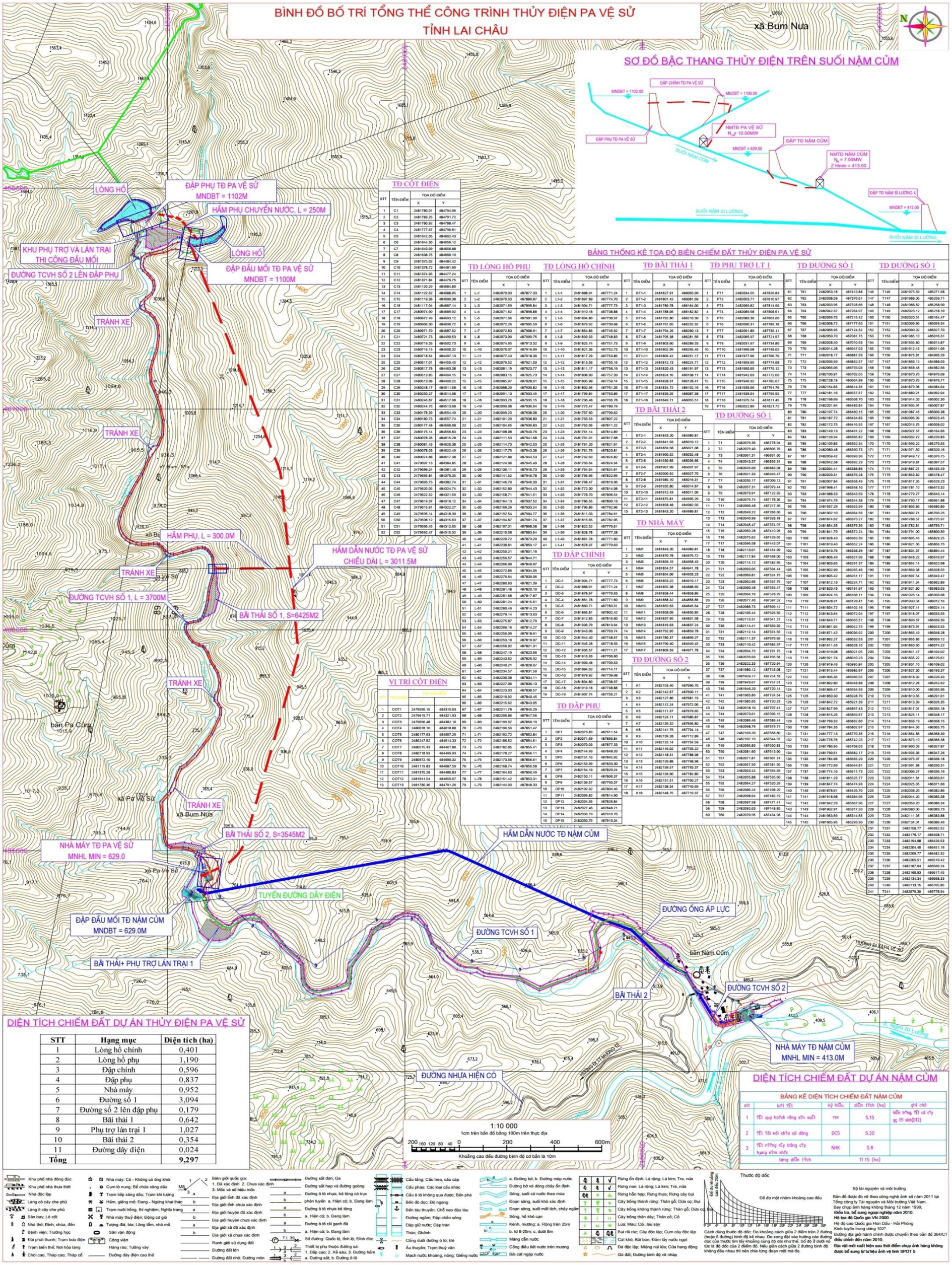
STT	TÊN ĐIỂM	TOẠ ĐỘ ĐIỂM	
		X	Y
61	T61	2482053.18	487413.88
62	T62	2482038.59	487376.61
63	T63	2482033.95	487328.66
64	T64	2482042.37	487264.97
65	T65	2482059.75	487215.42
66	T66	2482068.72	487177.65
67	T67	2482066.95	487124.32
68	T68	2482050.70	487081.75
69	T69	2482028.40	487010.93
70	T70	2482014.28	486947.03
71	T71	2482018.17	486881.59
72	T72	2482036.93	486832.57
73	T73	2482065.06	486793.03
74	T74	2482106.91	486702.85
75	T75	2482128.19	486664.99
76	T76	2482154.65	486614.35
77	T77	2482181.16	486557.57
78	T78	2482198.69	486508.70
79	T79	2482201.94	486483.84
80	T80	2482197.74	486460.15
81	T81	2482187.72	486434.83
82	T82	2482172.75	486416.55
83	T83	2482149.13	486401.22
84	T84	2482129.34	486395.82
85	T85	2482109.85	486392.34
86	T86	2482080.48	486390.73
87	T87	2482059.42	486393.36
88	T88	2482042.58	486392.29
89	T89	2482034.41	486388.86
90	T90	2482020.31	486376.28
91	T91	2482007.84	486358.49
92	T92	2481998.41	486348.10
93	T93	2481988.53	486343.59
94	T94	2481974.76	486344.38
95	T95	2481937.29	486353.99
96	T96	2481902.10	486364.56
97	T97	2481874.62	486373.27
98	T98	2481854.35	486375.39
99	T99	2481841.79	486372.24
100	T100	2481828.43	486363.39
101	T101	2481819.40	486352.24
102	T102	2481810.76	486338.39
103	T103	2481806.49	486327.99
104	T104	2481803.65	486291.37
105	T105	2481802.99	486265.46
106	T106	2481805.42	486251.17
107	T107	2481812.13	486224.71
108	T108	2481820.43	486191.97
109	T109	2481824.16	486168.11
110	T110	2481828.31	486128.41
111	T111	2481834.72	486102.16
112	T112	2481843.94	486072.04
113	T113	2481849.71	486055.51
114	T114	2481861.04	486042.75
115	T115	2481871.42	486036.92
116	T116	2481892.27	486032.53
117	T117	2481911.45	486028.10
118	T118	2481919.08	486021.05
119	T119	2481921.74	486010.23
120	T120	2481919.46	485995.84
121	T121	2481915.44	485985.97
122	T122	2481905.35	485966.55
123	T123	2481892.80	485948.88
124	T124	2481866.47	485934.93
125	T125	2481850.30	485928.70
126	T126	2481842.72	485921.39
127	T127	2481827.99	485897.43
128	T128	2481815.26	485859.67
129	T129	2481799.32	485832.60
130	T130	2481784.35	485802.97
131	T131	2481777.13	485770.35
132	T132	2481776.76	485742.23
133	T133	2481786.95	485708.03
134	T134	2481790.51	485682.17
135	T135	2481784.06	485665.29
136	T136	2481772.69	485644.81
137	T137	2481774.16	485611.73
138	T138	2481811.23	485525.77
139	T139	2481847.74	485474.93
140	T140	2481878.61	485426.70
141	T141	2481918.98	485384.96
142	T142	2481942.29	485367.96
143	T143	2481962.91	485317.20
144	T144	2481963.59	485314.55
145	T145	2481965.95	485293.30

TĐ ĐƯỜNG SỐ 1

STT	TÊN ĐIỂM	TOẠ ĐỘ ĐIỂM	
		X	Y
146	T146	2481975.59	485271.58
147	T147	2481988.06	485259.71
148	T148	2481988.82	485258.90
149	T149	2482023.12	485218.10
150	T150	2482020.51	485164.47
151	T151	2482009.86	485059.34
152	T152	2482000.92	485027.70
153	T153	2481985.10	485016.31
154	T154	2481935.80	485014.87
155	T155	2481912.43	485011.06
156	T156	2481875.81	484995.29
157	T157	2481866.12	484988.03
158	T158	2481858.48	484982.56
159	T159	2481870.76	484976.69
160	T160	2481870.76	484976.71
161	T161	2481879.98	484984.04
162	T162	2481889.21	484992.04
163	T163	2481914.33	485002.30
164	T164	2481935.91	485007.87
165	T165	2481987.45	485009.38
166	T166	2482006.99	485023.45
167	T167	2482016.76	485058.02
168	T168	2482027.57	485164.66
169	T169	2482032.72	485220.83
170	T170	2481993.22	485270.55
171	T171	2481971.50	485320.16
172	T172	2481949.12	485376.75
173	T173	2481919.81	485397.57
174	T174	2481887.21	485435.49
175	T175	2481853.82	485478.47
176	T176	2481817.35	485529.23
177	T177	2481781.10	485613.32
178	T178	2481779.77	485643.14
179	T179	2481790.17	485661.88
180	T180	2481803.86	485680.80
181	T181	2481802.71	485703.25
182	T182	2481788.57	485725.97
183	T183	2481782.81	485759.71
184	T184	2481791.00	485800.59
185	T185	2481805.46	485829.25
186	T186	2481821.66	485856.75
187	T187	2481834.37	485894.44
188	T188	2481848.22	485916.97
189	T189	2481854.14	485922.68
190	T190	2481869.38	485928.55
191	T191	2481897.54	485943.47
192	T192	2481911.34	485962.89
193	T193	2481921.80	485983.03
194	T194	2481926.14	485993.68
195	T195	2481930.64	486012.16
196	T196	2481927.41	486024.14
197	T197	2481918.07	486033.55
198	T198	2481893.67	486039.39
199	T199	2481873.91	486043.55
200	T200	2481865.49	486048.28
201	T201	2481855.86	486059.12
202	T202	2481850.60	486074.22
203	T203	2481841.47	486104.02
204	T204	2481835.22	486129.61
205	T205	2481831.10	486169.02
206	T206	2481827.30	486193.37
207	T207	2481818.92	486226.43
208	T208	2481812.28	486252.62
209	T209	2481810.00	486265.96
210	T210	2481810.65	486291.01
211	T211	2481813.39	486326.35
212	T212	2481817.01	486335.18
213	T213	2481825.11	486348.17
214	T214	2481833.19	486358.15
215	T215	2481844.66	486365.75
216	T216	2481854.86	486368.30
217	T217	2481873.19	486366.38
218	T218	2481900.03	486357.87
219	T219	2481935.36	486347.26
220	T220	2481975.97	486336.18
221	T221	2481991.88	486330.31
222	T222	2482006.27	486336.16
223	T223	2482011.81	486350.61
224	T224	2482025.65	486371.66
225	T225	2482038.20	486382.86
226	T226	2482044.20	486385.38
227	T227	2482059.20	486386.34
228	T228	2482080.06	486383.73
229	T229	2482111.35	486383.88
230	T230	2482134.01	486386.46
231	T231	2482156.77	486392.52

- Vị trí dự án Thủy điện Pa Vệ Sử (Công suất 10,0MW) được thể hiện trên bản đồ sau:

Hình 1: Sơ đồ vị trí dự án Thủy điện Pa Vệ Sử (Công suất 10,0MW)



STT	Hạng mục	Diện tích (ha)
1	Lòng hồ chính	0,401
2	Lòng hồ phụ	1,190
3	Đập chính	0,596
4	Đập phụ	0,837
5	Nhà máy	0,952
6	Đường số 1	3,094
7	Đường số 2 lên đập phụ	0,179
8	Bãi thải 1	0,642
9	Phụ trợ lán trại 1	1,027
10	Bãi thải 2	0,354
11	Đường dây điện	0,024
Tổng		**9,297**

1.1.4. Hiện trạng quản lý, sử dụng đất, mặt nước của dự án

Bảng 9: Diện tích chiếm đất của dự án

STT	Hạng mục	Diện tích (ha)
1	Lòng hồ chính	0,401
2	Lòng hồ phụ	1,190
3	Đập chính	0,596
4	Đập phụ	0,837
5	Nhà máy	0,952
6	Đường số 1	3,094
7	Đường số 2 lên đập phụ	0,179
8	Bãi thải 1	0,642
9	Phụ trợ lán trại 1	1,027
10	Bãi thải 2	0,354
11	Đường dây điện	0,024
Tổng		**9,297**

- Theo bản đồ mặt bằng kèm theo hồ sơ đối chiếu với hồ sơ địa chính (bản đồ địa chính, bản đồ hiện trạng sử dụng đất của xã Bum Nưa) xác định diện tích đất dự kiến thực hiện dự án là 9,29 ha (không tính diện tích công trình ngầm 0,97 ha), gồm: 0,24 ha đất trồng cây hàng năm, 4,2ha đất rừng sản xuất do hộ gia đình cá nhân quản lý, sử dụng; 4,3 ha đất rừng phòng hộ do Ban quản lý rừng phòng hộ quản lý; 0,55 ha đất sông, suối do UBND xã Bum Nưa quản lý. Khu vực thực hiện dự án chưa được đo đạc bản đồ địa chính đề nghị nhà đầu tư phối hợp với chính quyền địa phương rà soát thực tế sử dụng đất trong quá trình thực hiện đầu tư dự án.

1.1.5. Khoảng cách từ dự án tới khu dân cư và khu vực có yếu tố nhạy cảm về môi trường

a. Khu dân cư

- Phần lớn người dân sinh sống xung quanh Dự án là đồng bào dân tộc Mông,

người dân sinh sống chủ yếu vào phát triển nông nghiệp, chăn nuôi gia súc. Ngoài ra còn có một số hộ dân kinh doanh buôn bán nhỏ lẻ.

- Nhà dân chủ yếu là nhà cấp 4 xây gạch, mái tôn, phương tiện đi lại chủ yếu là xe đạp, xe máy. Các thiết bị điện tử hiện địa như ti vi, tủ lạnh… dần phổ biến hơn trước đây.

- Hiện trạng sử dụng nước sinh hoạt: Điều kiện địa hình tại khu vực dự án chủ yếu là đồi núi cao so với nguồn nước; vào mùa khô suối thường khô cạn, thiếu nước cho sinh hoạt; mùa mưa có lũ lụt, lũ quét, sạt lở gây ảnh hưởng đến tình mạng và tài sản con người, gây xói mòn mạnh; dẫn đến khả năng lấy nước từ suối Nậm Củm và suối Nậm Sí Lường để sử dụng cho sinh hoạt là không khả thi.

Nước phục vụ cho các hoạt động ăn uống, tắm giặt, sinh hoạt, tập quán của người dân nơi đây là sử dụng nước ngầm hoặc nước từ các khe suối trên cao bằng cách bắc đường ống dẫn nước bằng các nguyên vật liệu địa phương như tre, luồng hoặc mua các ống nhựa để đưa nước về hoặc trữ nước mưa.

Hiện nay và trong quy hoạch, trên suối Nậm Củm và suối Nậm Sí Lường đoạn

chảy qua khu vực dự án không có công trính thuỷ lợi nào khai thác trực tiếp nước sông phục vụ cho sinh hoạt của người dân trong khu vực.

b. Khu vực sản xuất nông nghiệp

Khu vực có điều kiện địa hính đồi núi nên tập quán canh tác chủ yếu trên đất thoải, dốc, để đảm bảo ổn định về năng suất và sản lượng, người dân tập trung trồng các loại cây ìt ưa nước. Phân bố bên bờ trái suối Nậm Củm khu vực hạ lưu tuyến đập đến nhà máy thủy điện chủ yếu là đất rừng sản xuất, phân bố rải rác các thửa ruộng bậc thang trồng lúa nước; phìa đối diện tuyến đường TC-VH2 và đoạn từ cửa ra hầm phụ đến nhà máy có diện tìch đất trồng cây hàng năm của người dân. Phìa bờ phải suối Nậm Củm chủ yếu là đất chưa sử dụng và đất rừng sản xuất, không có diện tìch đất canh tác của người dân.

Suối Nậm Củm và suối Nậm Sí Lường có độ dốc lớn, lưu lượng lũ lớn, tập trung nhanh và nằm thấp hơn so với khu vực canh tác nông nghiệp nên người dân không khai thác nước suối Nậm Củm và suối Nậm Sí Lường phục vụ cho tưới tiêu mà lấy nước mưa hoặc lấy nước từ các nhánh suối trên cao dẫn về thông qua đường ống dẫn nước bằng tre, nứa, nhựa...

Hiện nay và trong quy hoạch, trên sông suối Nậm Củm và suối Nậm Sí Lường đoạn chảy qua khu vực dự án không có công trính thuỷ lợi nào khai thác trực tiếp nước sông phục vụ cho sản xuất nông nghiệp của người dân trong khu vực.

c. Khu cơ sở sản xuất kinh doanh dịch vụ

Trong khu vực dự án không có cơ sở sản xuất kinh doanh dịch vụ nào.

d. Cơ sở hạ tầng và di tích lịch sử

Trong toàn bộ mặt bằng công trính của Dự án không có trụ sở cơ quan, không có các di tìch lịch sử, khảo cổ và công trính an ninh, quốc phòng bị ảnh hưởng, không nằm trong vùng quy hoạch quân sự.

e. Hệ thống giao thông

Gần khu vực nhà máy có tuyến đường TL127 chạy song song bên bờ phải sông Đà, tuyến đường này có thể chuyên chở thiết bị và vật liệu xây dựng của Dự án. Ngoài ra, từ thành phố Lai Châu đi theo quốc lộ 4D-QL12 vào tuyến đường Pa Tần - Mường Tè. Các tuyến đường chở vật liệu thi công công trính. Đây là tuyến đường ổn định để chuyên chở vật tư, xe, máy và thiết bị tới công trường.

f. Khoáng sản

Theo bản đồ địa chất và khoảng sản tỷ lệ 1:200 000, tờ Khi Sử - Mường Tè thì khu vực lòng hồ thuỷ điện Nậm Củm không có điểm quặng khoáng sản nào. Khu vực Dự án không có hoạt động khoáng sản nào khác ngoài các loại khoáng sản làm vật liệu xây dựng thông thường và hiện nay không có điểm mỏ khai thác nào được cơ quan nhà nước có thẩm quyền cấp phép xây dựng.

g. Về hệ thống sản xuất điện và cấp điện của khu vực xung quanh dự án

Điện phục vụ sinh hoạt của người dân trên địa bàn xã được lấy từ nguồn lưới điện quốc gia trong khu vực thông qua đường dây 35kV chạy dọc các tuyến đường giao thông liên thôn, liên xã.

h. Đối với đối tượng tự nhiên

Khu vực xây dựng công trính Thủy điện Pa Vệ Sử nằm trong khu vực bảo tồn thiên nhiên cũng không gần vùng đệm hay Vườn Quốc gia, khu dự trữ sinh quyển nào. Mục tiêu; loại hình, quy mô, công suất và công nghệ sản xuất của dự án

b. Mục tiêu

Xây dựng nhà máy Thủy điện Pa Vệ Sử (Công suất 10,0MW) tỉnh Lai Châu sẽ có các mục tiêu cụ thể sau đây:

- Công trình Thủy điện Pa Vệ Sử (Công suất 10,0MW) điện lượng trung bình hàng năm khoảng 33,16 triệu KWh, hoà vào lưới điện để cải thiện và ổn định việc cung cấp điện cho khu vực cũng như bổ sung công suất cho hệ thống điện Quốc gia.
- Bên cạnh đó, việc đầu tư công trình Thủy điện Pa Vệ Sử (Công suất 10,0MW) sẽ tạo điều kiện thuận lợi cho sự phát triển kinh tế - xã hội của khu vực vùng núi của tỉnh Lai Châu.
- Đáp ứng một phần nhu cầu điện năng đang ngày một tăng nhanh của tỉnh Lai Châu cũng như trong khu vực
- Cung cấp điện năng cho lưới điện ở khu vực.
- Khai thác triệt để nguồn tài nguyên thuỷ năng của đất nước để phục vụ cho sự nghiệp phát triển đất nước.
- Cải thiện môi trường xã hội cho khu vực dự án. Việc xây dựng công trình sẽ có tác động tích cực nâng cao dân trí, tạo công ăn việc làm cho lao động địa phương, ổn định cuộc sống, phát triển kinh tế xã hội.
- Góp phần thúc đẩy quá trình công nghiệp hoá của vùng dự án cũng như của tỉnh Lai Châu.

c. Loại hình, Quy mô, công suất của Dự án

Loại hình dự án: Dự án thuộc loại hình dự án đầu tư xây mới

Quy mô dự án: Dự án Thủy điện Pa Vệ Sử (Công suất 10,0MW) 2 tổ máy lên. diện tích đất dự kiến thực hiện dự án là 9,297ha (không tính diện tích công trình ngầm), trong đó: Diện tích tuyến đập và lòng hồ 3,03 ha; Diện tích tuyến đường dây 35kV là 0,02 ha; Đường thi công, bãi thải, phụ trợ lán trại 5,29 ha; Diện tích nhà máy 0,95 ha. Tổng mức đầu tư là 341,345 tỷ đồng.

Công suất dự án:

Công suất: Dự án ” Thủy điện Pa Vệ Sử (Công suất 10,0MW)

Theo QCVN 04 - 05 : 2012/BNNPTNT đối với công trình cấp III, các chỉ tiêu thiết kế chính của công trình như sau:

- Cấp công trình: Cấp III
- Tần suất lũ thiết kế: P= 1,5%
- Tần suất lũ kiểm tra: P= 0,5%
- Tần suất lưu lượng đảm bảo phát điện: P= 85%
- Công nghệ dự án: Francis trục ngang
- Công suất lắp máy Nlm: Nlm = 10,0MW

d. Công nghệ sản xuất

Nhà máy Thủy điện Pa Vệ Sử (Công suất 10,0MW) sử dụng công nghệ lắp đặt 2 tổ máy thuỷ lực với Tuabin Francis trục ngang, công suất lắp máy của mỗi tổ máy 5.MW. Ưu điểm của công nghệ Tuabin Francis trục ngang thiết kế gọn gàng, phù hợp không gian hẹp, hiệu suất cao và ổn định. Kết cấu công trình đơn giản, điều tiết hàng ngày, nên không ảnh hưởng lớn đến chế độ chảy tự nhiên của Suối Nậm Củm, và không làm thay đổi diện tích bị ngập lụt, di dân, giải phóng mặt bằng. Các tác động đến môi trường là thấp.

1.2. Các hạng mục công trình và hoạt động của dự án

1.2.1. Các hạng mục công trình chính của dự án

1.2.1.1. Các thông số chính của dự án

Bảng 10: Thông số cơ bản các công trình của dự án

TT	Thông số	Đơn vị	Giá trị	
I	***Các đặc trưng thuỷ văn***		***Đập chính***	***Đập Phụ***
1	Diện tích lưu vực đập chính	Km^2	7,7	6,5
3	Lưu lượng bình quân năm Q_0 tại đập	m^3/s	0,63	0,53
5	Mô đuyn dòng chảy M_0	$l/s\text{- }km^2$	82,2	82,2
6	Lượng mưa trung bình nhiều năm	mm	3170	3170
7	Lưu lượng lũ 1,5% tại đập	m^3/s	109	92
8	Lưu lượng lũ 0,5% tại đập	m^3/s	125	106
II	***Các thông số chính công trình***			
	Cấp công trình		***III***	***III***
A	***Hồ điều tiết ngày***			
	Mực nước dâng bình thường tại đập chính	m	1100	1102
	Mực nước chết tại đập chính	m	1097	1098
	Dung tích toàn bộ	10^6m^3	0,031	0,12
	Dung tích hữu ích	10^6m^3	0,08	0,025
B	***Cụng trình đầu mối***			
1	***Đập dâng bờ trái***			
	Kết cấu đập		BTCT	BTCT

	Chiều cao đập lớn nhất H_{MAX}	m	18,64	24,9
	Chiều dài đập	m	18,1	38,5
	Cao trình đỉnh đập	m	1104	1103,9
2	***Đập dâng bờ phải***			
	Kết cấu đập		BTCT	BTCT
	Chiều cao đập lớn nhất H_{MAX}	m	21,6	24,9
	Chiều dài đập	m	19,0	22
	Cao trình đỉnh đập	m	1104	1103,9
3	***Đập tràn***			
	Kết cấu		BTCT M250#	BTCT M250#
	Hình thức tràn		Tự do	Tự do
	Mực nước dâng bình thường MNDBT	m	1100,0	1102,0
	Mực nước chết	m	1097,0	1098,0
	Lưu lượng lũ thiết kế Q_{TK}	m^3/s	109,0	92,0
	Lưu lượng lũ kiểm tra Q_{KT}	m^3/s	125,0	106,0
	Cột nước lũ thiết kế H_{TK}	m	3,01	1,38
	Cột nước lũ kiểm tra H_{KT}	m	3,37	1,58
	Mực nước lũ thiết kế	m	1103,01	1103,38
	Mực nước lũ kiểm tra	m	1103,37	1103,58
	Chiều dài diện tràn	m	10,0	25,0
	Chiều cao đập lớn nhất	m	19,6	23,0
	Mực nước lũ thiết kế hạ lưu	m	1085.03	1079.51
	Mực nước lũ kiểm tra hạ lưu	m	1085.22	1079.64
	Hình thức tiêu năng		Mũi phóng	Mũi phóng
4	***Cống xả cát***			
	Kết cấu		BTCT M250#	BTCT M250#

	Chiều dài L	m	21,6	26,24
	Kích thước (BxH)	m	(3,0x3,0)	(3,0x3,0)
	Cao độ ngưỡng cống	m	1081,9	1080,5
	Cao độ đỉnh cống	m	1104	1103,9
5	***Hầm phụ chuyển nước***			
	Hình thức			Hầm có áp
	Kết cấu			BTCT M250#
	Lưu lượng qua hầm thiết kế	m^3/s		1,0
	Mặt cắt hầm			Móng ngựa
	Chiều dài hầm	m		250,0
	Kích thước đào hầm (BxH)	m		2,8x2,8
	Bán kính đào hầm	m		1,4
	Độ dốc hầm	%		0,3
C	***Tuyến năng lượng***			
1	***Cửa nhận nước***			
	Kích thước (BxH)	m	(2,5x2,5)	
	Lưu lượng qua cống Q_{TK}	m^3/s	2,46	
	Cao độ ngưỡng cống	m	1088,7	
	Cao độ đỉnh cống	m	1104	
	Chiều dài L	m	10	
	Kết cấu cống		BTCT M250#	
2	***Hầm dẫn***			
	Hình thức		Hầm có áp	
	Kết cấu		BTCT M250#	
	Lưu lượng qua hầm Q_{TK}	m^3/s	2,46	
	Tiết diện	m	Hình móng ngựa	

	Chiều dài	m	3261,5
	Chiều cao đào hầm điển hình	m	2,8
	Chiều cao đào hầm điển hình	m	2,8
	Bán kính hầm	m	1,4
	Cao độ tim cửa vào	m	1089,95
	Cao độ tim cửa ra	m	627,8
	Độ dốc hầm	%	8;0,3
D	***Nhà máy***		
	Công suất lắp máy N_{LM}	MW	10,0
	Công suất đảm bảo $N_{ĐB}$	MW	0,729
	Số tổ máy n	tổ	02
	Kích thước nhà máy (BxL)	m	(23,2x34,5)
	Cao trình sàn lắp máy	m	632,0
	Cao trình tim tua bin	m	627,8
	Cao trình gian điều khiển	m	632,0
	Cao trình sàn tua bin	m	626,8
	Cao trình tim ống vào	m	627,8
	Mực nước hạ lưu nhà máy nhỏ nhất	m	629,0
	Lưu lượng thiết kế nhà máy	m^3/s	2,46
	Cột nước lớn nhất H_{MAX}	m	470,13
	Cột nước nhỏ nhất H_{MIN}	m	462,20
	Cột nước tính toán H_{TT}	m	464.88
	Cột nước trung bình H_{TB}	m	466,85
	Điện lượng bình quân năm E_0	10^6KWh	33,16
	Số giờ lợi dụng công suất lắp máy	Giờ	3316

Nguồn: Thuyết minh thiết kế dự án đầu tư

e) Cấp công trình thiết kế đập đầu mối:

Theo mục 1.2.5.3 phụ lục 1 thông tư số 06/2021/TT-BXD ngày 30 tháng 06 năm 2021 của Bộ Xây Dựng và bảng 1 trang 10 thuộc QCVN 04-05:2022/BNNPTNT chiều cao đập đầu mối công trình thuỷ điện Pa Vệ Sử sau khi đào móng, được đặt trên nền đá, chiều cao đập lớn nhất từ 10-:-25m thuộc công trình cấp III.

f) Cấp công trình thiết kế đường hầm dẫn nước:

Theo mục 2.6.1 phụ lục 2 thông tư số 06/2021/TT-BXD ngày 30 tháng 06 năm 2021 của Bộ Xây Dựng hầm dẫn nước công trình thuỷ điện Pa Vệ Sử có chiều dài L= 3150m > 1500m → Cấp thiết kế của đường hầm là cấp đặc biệt.

g) Cấp nhà máy thủy điện Pa Vệ Sử:

Theo mục 1.2.5.3 phụ lục 1 thông tư số 03/2016/TT-BXD ngày 10 tháng 3 năm 2016 của Bộ Xây Dựng nhà máy thủy điện Pa Vệ Sử có công suất N_{lm} = 10,0MW<30MW → Cấp thiết kế của nhà máy thuỷ điện Pa Vệ Sử là **cấp III**.

h) Tần suất thiết kế của công trình thủy điện Pa Vệ Sử:

Theo QCVN 04-05:2022/BNNPTNT tần suất thiết kế của cụm đầu mối thủy điện Pa Vệ Sử (công trình cấp III) như sau:

- Tần suất lũ thiết kế: P = 1,5%.
- Tần suất lũ kiểm tra: P = 0,5%.
- Tần suất thiết kế dẫn dòng thi công: P = 10%.
- Hệ số an toàn ổn định của công trình:

+ Khi mặt trượt đi qua các khe nứt đá nền: k = 1,15

+ Khi mặt trượt đi qua mặt tiếp xúc giữa bê tông và đá hoặc đi trong đá nền có một phần qua các khe nứt, một phần qua đá nguyên khối: k = 1,25.

- Cấp động đất tính toán: Cấp 7

(iv) Đập đầu mối áp lực

c) Vị trí:

Tuyến đập chính có tọa độ:

$102^0$52’58,58” Kinh độ Đông.

$22^0$26’8,74” Vĩ độ Bắc.

Tuyến đập phụ có tọa độ:

$102^0$53’01,95” Kinh độ Đông.

$22^0$26’14,92” Vĩ độ Bắc.

d) Kết cấu:

- Đập phụ:

+ Đập không tràn được bố trí hai bên bờ lòng suối, đập tràn vai trái và vai phải có chiều cao lớn nhất là H_{max} = 24,9m, cao độ đỉnh đập là 1103,9m. Vật liệu đập là BTCT M250# bọc bê tông M150.

+ Đập tràn: Đập tràn bố trí toàn bộ chiều dài lòng suối bề rộng B = 25,0m. Chiều cao đập lớn nhất H_{max} = 24,9m. Đập tràn kiểu tự do, hình thức tiêu năng mũi phóng. Vật liệu đập là BTCTM250# bọc bê tông M150.

- Đập chính:

+ Đập không tràn được bố trí hai bên bờ lòng suối, đập tràn vai trái và vai phải có chiều cao lớn nhất là H_{max} = 21,6m, cao độ đỉnh đập là 1104,0m. Vật liệu đập là BTCT M250# bọc bê tông M150.

+ Đập tràn: Đập tràn bố trí toàn bộ chiều dài lòng suối bề rộng B = 10,0m. Chiều cao đập lớn nhất H_{max} = 19,6m. Đập tràn kiểu tự do, hình thức tiêu năng mũi phóng. Vật liệu đập là BTCTM250# bọc bê tông M150.

- Tuyến hầm phụ chuyển nước: Cửa vào tuyến hầm được đặt bên bờ trái phía thượng lưu đập phụ. Hầm có tổng chiều dài L=250m, kích thước mặt cắt ngang có dạng móng ngựa BxH-R=2,8x2,8-1,4m.

(v) Tuyến năng lượng

- Cửa lấy nước: Được đặt bên bờ trái phía thượng lưu đập chính. Cửa lấy nước vào hầm có chiều dài 10m. Kích thước cửa lấy nước (BxH) = 2,5x2,5m.

- Tuyến hầm chính dẫn nước: Được đặt bên bờ trái phía thượng lưu đập chính. Hầm có tổng chiều dài L=3150m, kích thước mặt cắt ngang có dạng móng ngựa BxH-R=2,8x2,8-1,4m.

- Tuyến hầm phụ phục vụ thi công: Hầm phụ có tổng chiều dài L=300m, kích thước mặt cắt ngang có dạng móng ngựa BxH-R=2,8x2,8-1,4m.

- Nhà máy thuỷ điện: Được đặt bên bờ trái lòng hồ thuỷ điện Nậm Củm, tại vị trí cửa xả ra của nhà máy có cao độ đáy suối là 618,0m

+ Tua bin dự kiến sử dụng là loại tua bin Pelton - trục ngang.

+ Số tổ máy: 02 tổ.

+ Sơ bộ lựa chọn kích thước nhà máy: (23,2x34,5)m.

(vi) Các công trình phụ trợ liên quan

Các công trình phụ trợ như nhà quản lý vận hành sẽ được thiết kế chi tiết trong các giai đoạn sau của dự án. Nguyên tắc bố trí phải thuận tiện để quản lý các công trình. Tuân thủ các tiêu chuẩn thiết kế dân dụng.

1.2.2. Các hạng mục công trình phụ trợ

Bảng 11: Các công trình phụ trợ của dự án

STT	Hạng mục	Số lượng	Diện tích (m^2)	Vị trí
1	Trạm biến áp 150KVA phục vụ thi công	01	150m^2	Nằm trong khuôn viên dự án

STT	Hạng mục	Số lượng	Diện tích (m^2)	Vị trí
2	Nhà ở, làm việc của ban quản lý	1	300m^2	Nằm trong khuôn viên dự án
3	Bãi thải đất đá	02	9.970 m^2	Nằm sát đường quản lý vận hành số 1
4	Kho chứa chất thải nguy hại	01	27,5m^2	Nằm trong khuôn viên dự án
5	Kho chứa chất thải sinh hoạt	01	28m^2	Nằm trong khuôn viên dự án

(Nguồn: Thuyết minh TKCS của Dự án)

1.2.3. Các hoạt động của dự án

Giai đoạn thi công: Hoạt động đền bù, giải phóng mặt bằng (đối với diện tích đất tăng thêm); thi công hoàn thiện các hạng mục công trình chính bao gồm: đập đầu mối, tuyến năng lượng (cửa lấy nước, kênh dẫn nước có áp, hầm dẫn nước, đường ống áp lực), nhà máy thủy điện, kênh xả; vận chuyển nguyên vật liệu, đất đá thải; hoạt động của máy móc; hoạt động sinh hoạt của công nhân (lưu trú, ăn uống tại khu vực lán trại).

Giai đoạn vận hành: Hoạt động sinh hoạt của công nhân (lưu trú, ăn uống tại khu nhà quản lý vận hành); tích nước hồ chứa; hoạt động của quá trình vận hành phát điện; hoạt động sửa chữa, duy tu bảo dưỡng thiết bị, xả dòng chảy tối thiểu sau tuyến đập. Hoạt động xử lý nước thải sinh hoạt, chất thải rắn thông thường và chất thải nguy hại.

1.2.4. Các công trình đảm bảo dòng chảy tối thiểu, bảo tồn đa dạng sinh học; công trình giảm thiểu tác động do sạt lở, sụt lún, xói lở, bồi lắng.

Chủ đầu tư đang thực hiện lập Quy trình vận hành hồ chứa; Phương án ứng phó với tình huống khẩn cấp; Phương án ứng phó thiên tai cho công trình, vùng hạ du đập trình UBND tỉnh Lai Châu phê duyệt. Do vậy, sau khi các biện pháp trên được UBND tỉnh Lai Châu phê duyệt thìu dự án cần thực hiện nghiêm túc các biện pháp có trong các phương án trên để giảm thiểu tác động do sạt lở, sụt lún, xói lở, bồi lắng.

Đối với lưu lượng dòng chảy tối thiểu, đa dạng sinh học thì dự án đang trong quá trình lập Báo cáo đề xuất cấp Giấy phép khai thác, sử dụng nước mặt trình đơn vị có thẩm quyền phê duyệt. Trong báo cáo đề xuất cấp GPMT thì dự án đã được điều chỉnh đảm bảo duy trì lưu lượng xả thường xuyên, liên tục sau đập không nhỏ hơn 0,108 m^3/s ở đập chính và 0,021m3/s ở đập phụ. Việc vận hành xả đảm bảo duy trì dòng chảy tối thiểu ở khu vực hạ du hồ chứa Thủy điện Pa Vệ Sử (Công suất 10,0MW) được thực hiện thông qua 1 ống xả môi trường. Khi nhà máy ngừng hoạt động hoặc ngừng phát điện thì việc duy trì dòng chảy môi trường ở hạ du đập, hồ chứa được xả thông qua 01 ống thép tròn có đường kính 0,45m; cao trình tim ống tại cửa vào là Zvào= + 1099,0m, cao trình tim ống tại cửa ra là Zra= +1.097,0m. (Năng lực xả DCTT của ống tương ứng với giá trị lưu lượng trung bình 3 tháng nhỏ nhất). Sử dụng van bướm D450 điều khiển lưu lượng. Việc duy trì dòng chảy tối thiểu sẽ đảm bảo được sự sống của các loài thủy sinh, phòng ngừa suy thoái cạn kiệt nguồn nước dưới đất, bảo vệ chất lượng nước mặt. Mặt khác, quá trình thực hiện dự án luôn giám sát chất lượng nước mặt, lưu lượng xả dòng chảy tối thiểu nhằm đảm bảo an ninh lâu dài về tài nguyên nước cũng như tưới tiêu thủy lợi.

1.2.5. Các hạng mục công trình xử lý chất thải, bảo vệ môi trường

1.2.5.1. Các công trình và biện pháp thu gom, xử lý nước thải

a. Nước thải sinh hoạt

<u>Trong giai đoạn xây dựng</u>

- Để giảm thiểu tác động của nước thải sinh hoạt trong giai đoạn vận hành, chủ đầu tư sẽ xây dựng 01 hệ thống xử lý nước thải sinh hoạt hợp khối bằng composite 2m^3 công nghệ NAO (Tên thiết bị JOKASO VIETNAM TX2) nước thải sau xử lý đạt Cột B QCVN14/2025/BTNMT và được thải ra môi trường. Quy trình: nước thải sinh hoạt → Hệ thống NAO → Môi trường tiếp nhận (Suối Nậm Củm).

<u>Trong giai đoạn vận hành:</u>

- Để giảm thiểu tác động của nước thải sinh hoạt trong giai đoạn vận hành, chủ đầu tư sẽ tận dụng từ giai đoạn xây dựng là 01 hệ thống xử lý nước thải sinh hoạt hợp khối bằng composite 2m^3 công nghệ NAO (Tên thiết bị JOKASO VIETNAM TX2) nước thải sau xử lý đạt Cột B QCVN14/2025/BTNMT và được thải ra môi trường. Quy trình: nước thải sinh hoạt → Hệ thống NAO → Môi trường tiếp nhận (Suối Nậm Củm).

b. Nước mưa chảy tràn

- Hệ thống thoát nước mưa tại khu vực nhà máy: hệ thống mương bê tông có tổng chiều dài 300m, có kích thước 0,4m x 0,4m x 0,4 m và được xử lý bằng phương pháp lắng trọng lực bằng các hố lắng có kích thước 0,8m x 0,8m x 0,8m; mương được thiết kế với độ dốc 0,3%, đáy và thành bê tông cốt thép dày 10cm. Nước mưa sau đó được thoát ra Suối Nậm Củm. Tại hố ga có song chắn rác nhằm giảm rác thô, đất đá do nước mưa kéo theo làm tắc hệ thống. Có tổng cộng 6 hố ga được bố trí cách nhau trung bình 50m để làm giảm lưu tốc của dòng chảy và lắng đọng bùn đất.
- Khu vực các hạng mục phụ trợ và nhà quản lý, trạm OPY thì bên cạnh tuyến đường quản lý vận hành hiện tại đã có mương đất có chiều dài 1500m, kích thước 0,4m x 0,4m x 0,4 m và được xử lý bằng phương pháp lắng trọng lực bằng các hố lắng có kích thước 0,8m x 0,8m x 0,8m; mương được thiết kế với độ dốc 0,3%, đáy và thành bằng đất. Nước mưa được thoát ra môi trường xung quanh các tuyến đường quản lý vận hành.

c. Nước thải từ quá trình xây dựng

- Đối với nước rửa vật liệu xây dựng: Sau khi chảy vào hố lắng sẽ diễn ra quá trình tách chất lơ lửng ra khỏi nước dưới tác dụng của trọng lực lên hạt lơ lửng có tỷ trọng nặng hơn tỷ trọng nước. Nước thải sau xử lý sẽ được tuần hoàn, tái sử dụng, không thải ra ngoài môi trường.
- Đối với nước thải chứa dầu mỡ và các tạp chất từ khu vực rửa xe: Nước thải xây dựng chủ yếu từ rửa cối trộn bê tông, rửa dụng cụ thi công và rửa xe chở nguyên vật liệu và được tập trung tại cầu rửa xe (Có 1 cầu rửa xe). Tại mỗi cầu rửa xe nước thải sẽ qua rãnh thu kích thước 50cm x 50cm đấu nối vào hố lắng có dung tích 5m^3 để lắng cặn chất rắn lơ lửng như bùn đất, bám dính vào xe, sau đó được đưa vào bể lắng 3 ngăn có kích thước DxRxH = 4.725 x 3.300 x 1.000 mm, gồm 1 ngăn chứa và 2 ngăn lọc (có bố trí gối thấm dầu). Nước sau bể lắng 3 ngăn được tái sử dụng cho hoạt động dập bụi, rửa xe, không xả ra môi trường.

d. Nước thải từ quá trình vận hành

- Trong quá trình bảo dưỡng, sửa chữa máy móc thiết bị, nước thải lẫn dầu được thu gom, xử lý tại hệ thống xử lý nước thải tập trung của nhà máy (công suất xử lý 2 m^3/ngày.đêm). Dầu thu gom được sẽ đưa về kho chứa chất thải nguy hại có diện tích 27,5m^2 để lưu giữ và xử lý cùng với các chất thải nguy hại khác phát sinh trong nhà máy. Nước thải nhiễm dầu sau khi tách dầu đạt QCVN 40:2011/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải công nghiệp (cột B; Kp=0,9; Kf=1,2) sẽ theo kênh xả ra Suối Nậm Củm. Diện tích để lắp đặt hệ thống xử lý nước thải nhiễm dầu là 5m^2 nằm trong khu vực nhà máy.

1.2.5.2. Các công trình và biện pháp xử lý bụi thải

<u>Trong giai đoạn thi công:</u>

- Sử dụng phương tiện đạt tiêu chuẩn quy định của Cục Đăng kiểm Việt Nam về mức độ an toàn kỹ thuật và an toàn môi trường; phương tiện vận chuyển chở đúng trọng tải quy định; che phủ bạt đối với tất cả các phương tiện chuyên chở nguyên vật liệu, đất thải, phế thải.
- Thường xuyên thu dọn đất, cát, vật liệu rơi vãi tại khu vực thi công và đường tiếp cận, đảm bảo vệ sinh; lắp đặt hệ thống rửa phương tiện tại công trường, tất cả các xe được rửa sạch bùn đất trước khi ra khỏi công trường.
- Xung quanh khu vực dự án được trồng cây xanh, ngăn cản sự phát tán bụi đến cây trồng và khu vực sản xuất của người dân xung quanh dự án.
- Hàng ngày tưới nước để làm tăng độ ẩm cho đất tại khu vực xây dựng, đường giao thông với tần suất tưới 01 lần/1 ngày.

<u>Trong giai đoạn vận hành:</u>

- Bê tông hóa toàn bộ hệ thống các tuyến đường nội bộ. Thường xuyên tưới ẩm để giảm bụi.
- Trồng cây xanh xung quanh khu vực nhà quản lý và dọc đường nội bộ, đường vận hành quản lý.

1.2.5.3. Các công trình, biện pháp quản lý chất thải rắn, chất thải nguy hại

a. Công trình, biện pháp thu gom, lưu giữ, quản lý, xử lý chất thải rắn sinh hoạt, chất thải rắn công nghiệp thông thường.

a.1. Công trình, biện pháp thu gom, lưu giữ, quản lý, xử lý chất thải rắn sinh hoạt

Hiện tại, dự án đã xây dựng hoàn thiện các hạng mục sau. Trong giai đoạn xây dựng và vận hành đều sử dụng các hạng mục này:

- Bố trí khu tập kết CTR sinh hoạt phía sau Nhà máy, tận dụng kho chứa chất thải sinh hoạt trong giai đoạn xây dựng. Khu tập kết có diện tích 28m^2, nền đổ bê tông, có mái che, xây tường bao xung quanh và gờ chắn ngăn không cho rác đổ tràn ra bên ngoài. Trong khu tập kết có khu vực riêng để lưu giữ các chất thải rắn khác như: Sắt thép, bìa giấy, chất thải nhựa …
- Trang bị các thùng đựng rác, dung tích và số lượng cụ thể như sau:
  + 02 thùng rác dung tích 240 lít khu vực bếp nấu ăn.
  + 02 thùng rác 240 lít khu vực làm việc trong Nhà máy.
  + 02 thùng 240 lít tại dọc đường nội bộ và sân thuận tiện cho việc vứt rác của CBCNV làm việc và khách đến tham quan.

+ Công trình, biện pháp thu gom, lưu giữ, quản lý, xử lý chất thải rắn sinh hoạt

a.2. Công trình, biện pháp thu gom, lưu giữ, quản lý, xử lý chất thải rắn xây dựng

- Khối lượng phát thải: Đất đá rơi vãi, gỗ, nhựa, sắt thép, tôn... phát sinh trong giai đoạn thi công khoảng 698,77 tấn (quy đổi tương đương 665,6 m^3). Đối với sắn thép, tôn, được phân loại bán cho các đơn vị thu mua, còn các chất thải như đất đá thải, gạch vỡ được đưa ra bãi thải số 1,2 của dự án. Đất đào đưa ra bãi thải là 21.113,5 m^3. Như vậy trong giai đoạn thi công có tổng cộng có khoảng 21.113,5 m3 chất thải rắn xây dựng.
- Chỉ đổ đất, đá thải, phế thải xây dựng phát sinh trong quá trình thi công vào bãi thải sau khi bãi thải đã được thi công theo thiết kế kỹ thuật được cơ quan nhà nước có thẩm quyền phê duyệt; áp dụng các biện pháp kỹ thuật và quản lý bãi thải nhằm phòng chống cuốn trôi, sạt lở đất, đá; bảo đảm việc đổ đất thải, đá thải, phế thải xây dựng đáp ứng các yêu cầu về an toàn vệ sinh môi trường.

a.3. Công trình, biện pháp thu gom, lưu giữ, quản lý, xử lý chất thải rắn từ thượng nguồn trôi về hồ chứa

- Chất thải rắn từ thượng nguồn trôi về hồ chứa: Chất thải rắn trôi từ thượng nguồn về hồ chứa đa phần nổi trên bề mặt. Đối với chất thải này CDA sẽ dùng phao quây để khống chế rác thải phát tán; thu gom bằng bè kéo về vị trí tập kết, sau đó dùng máy đào trục vớt lên, chất thải có thành phần khác nhau được gom chất thành từng đống riêng biệt. Chất thải rắn trong lòng hồ có nhiều cây gỗ, tre nứa phù hợp để người dân tận dụng làm chất đốt; Chai lọ, bao bì cho người dân hoặc các cơ sở thu mua phế liệu; Đối với lượng rác đã mục nát người dân không tận thu có khối lượng không lớn sẽ được vận chuyển về điểm tập kết để đốt, vị trí điểm tập kết được chọn phải đảm bảo không ảnh hưởng đến môi trường sinh thái cũng như sinh hoạt của người dân trong vùng; xác động vật (nếu có) sẽ được thu gom và bàn giao hợp đồng đơn vị có chức năng xử lý.

b. Công trình, biện pháp thu gom, lưu giữ, quản lý, xử lý chất thải nguy hại

- Bố trí 3 thùng chuyên dụng 240 lit để đựng giẻ lau dính dầu đặt tại khu vực nhà máy và 1 thùng chuyên dụng dung tích 240 lit đặt tại khu vực văn phòng để thu gom các loại CTR nguy hại khác như bóng đèn hỏng, pin, ắc quy thải… Các dụng cụ lưu chứa có nắp đậy kín và được dán nhãn nhận biết bên ngoài;
- Chất thải nguy hại được lưu giữ tại kho chứa 27,5 m^2 được xây dựng tại khu vực nhà máy. Kho được xây dựng tại nơi khô thoáng, có mái che, nền bê tông xi măng và tường bao quanh. Phía trong kho có chứa tiêu lệnh chữa cháy và bình chữa cháy, phía ngoài kho lắp biển cảnh báo về chất thải nguy hại. Kho chứa được thiết kế theo đúng tiêu chuẩn đảm bảo không bị rò rỉ CTNH ra bên ngoài. Bố trí 7 thùng chuyên dụng 240 lit để phân loại và lưu giữ CTNH… Các dụng cụ lưu chứa có nắp đậy kín và được dán nhãn nhận biết bên ngoài;
- Toàn bộ chất thải nguy hại Chủ đầu tư sẽ thuê đơn vị có chức năng thu gom, vận chuyển, xử lý theo đúng quy định.

1.2.5.3. Biện pháp giảm thiểu ô nhiễm tiếng ồn, độ rung

a. Giai đoạn xây dựng

** Giảm thiểu tác động do tiếng ồn*

- Sử dụng các loại xe chuyên dụng và bảo dưỡng định kỳ. Bố trí lịch thi công phù hợp đảm bảo tiếng ồn trong giới hạn cho phép.
- Hạn chế vận chuyển vào ban đêm nếu điểm thi công cách khu dân cư dưới 100m. Không gây tiếng động lớn trong thời gian nghỉ ngơi của người dân địa phương.
- Các phương tiện vận chuyển phải đảm bảo hoạt động đúng công suất, vận chuyển đúng trọng tải quy định

** Giảm thiểu rung động*

- Kê cân bằng máy, lắp các bộ tắt chấn động lực, sử dụng vật liệu phi kim loại, thay thế nguyên lý làm việc khí nén bằng thủy khí...
- Dùng các kết cấu đàn hồi giảm rung (hộp dầu giảm chấn, gối đàn hồi cao su, đệm đàn hồi kim loại...).
- Áp dụng biện pháp thi công thủ công kết hợp cơ giới
- Kiểm tra và bảo dưỡng định kỳ các thiết bị thi công.

b. Giai đoạn vận hành

Để giảm thiểu tiếng ồn, độ rung tại khu vực nhà máy và trạm biến áp trong quá trình hoạt động, CĐT sẽ thực hiện các biện pháp như sau:

- Xây dựng nhà máy thuỷ điện với kết cấu bê tông cốt thép vững chắc chống chấn động. Các thiết bị gây ồn lớn như turbine, máy phát điện, máy nén khí sẽ bố trí dưới các tầng hầm để giảm thiểu tiếng ồn và rung động.
- Lắp đặt máy móc theo đúng thiết kế, thường xuyên kiểm tra, bảo trì, bảo dưỡng, thay thế các chi tiết mau mòn.
- Lắp đặt các tấm đệm cao su hoặc xốp cho các thiết bị để giảm chấn động do thiết bị gây nên.
- Trang bị các đầy đủ dụng cụ ốp tai chống ồn và bắt buộc công nhân phải sử dụng khi tiếp xúc những nơi có độ ồn lớn.

Có chế độ giải lao và chế độ chuyển ca hợp lý cho công nhân nhằm giảm tiếp xúc với tiếng ồn.

1.2.6. Đánh giá việc lựa chọn công nghệ, hạng mục công trình và hoạt động của dự án đầu tư có khả năng tác động xấu đến môi trường

Các hạng mục chính của công trình được nghiên cứu, so chọn phù hợp với điều kiện tự nhiên và trên cơ sở đảm bảo yêu cầu về kỹ thuật và kinh tế, thuận lợi cho công tác thi công xây dựng và vận hành công trình.

Khi tạo nên công trình đầu mối sẽ hình thành một hồ chứa nhưng quy mô nhỏ chỉ đủ mức điều tiết ngày đêm. Trong phạm vi hồ không có nhà ở và các công trình dân sinh khác. Đặc biệt không có các mỏ quặng. Qua đánh giá ban đầu không gây ảnh hưởng lớn đến việc khai thác sử dụng dòng nước đối với các công trình đã có và sẽ có trong tương lai ở Suối Nậm Củm cũng như đối với khu vực lân cận. Tuy vậy trong quá trình xây dựng công trình máy móc, thiết bị phục vụ cho công tác thi công sẽ gây ra tiếng ồn, bụi bặm ở mức độ nhất định đối với khu vực, điều này các đơn vị thi công phải cố gắng để giảm thiểu ảnh hưởng bất lợi đối với khu vực

1.2.7. Đánh giá việc lựa chọn công nghệ, hạng mục công trình và hoạt động của dự án đầu tư có khả năng tác động xấu đến môi trường

CĐT sẽ trực tiếp thực hiện các thủ tục về đầu tư. Việc lựa chọn các công nghệ thi công khác nhau có thể gây ra các tác động môi trường khác nhau trong quá trình thi công dự án. Đối với dự án, các biện pháp, công nghệ thi công đã lựa chọn nhằm hạn chế tối đa các vấn đề môi trường có thể xảy ra trong quá trình thi công và phù hợp với điều kiện thực tế của dự án. Việc thiết kế các hạng mục công trình là phù hợp với địa chất, quy mô công trình. Lựa chọn công nghệ thi công phổ biến đảm bảo sự đáp ứng của các nhà thầu trong nước và tại địa phương. Tuy nhiên bất kể hoạt động thi công nào cũng đều dẫn đến các tác động xấu đến môi trường. Các hoạt động của dự án có khả năng tác động xấu đến môi trường bao gồm:

- Giai đoạn thi công xây dựng: Thực bì từ hoạt động phát quang; nước thải sinh hoạt và chất thải rắn sinh hoạt từ hoạt động sinh hoạt của công nhân; chất thải rắn xây dựng, chất thải nguy hại; bụi, khí thải; sạt lở; tác động đến đa dạng sinh học khu vực.
- Giai đoạn vận hành: Nước thải; chất thải rắn sinh hoạt; chất thải nguy hại; tiếng ồn; sạt lở; tác động đến đa dạng sinh học khu vực; tác động đến chế độ thủy văn, dòng chảy. Để đảm bảo tính bền vững thì Chủ dự án cũng như đơn vị thi công cần sử dụng các máy móc, thiết bị được kiểm định định kỳ, đồng thời áp dụng các biện pháp kỹ thuật cũng như ý thức của công nhân để giảm thiểu đến mức thấp nhất các tác động xấu đến môi trường.

1.3. Nguyên, nhiên, vật liệu, hóa chất sử dụng của dự án; nguồn cung cấp điện, nước và các sản phẩm của dự án

1.3.1. Nguyên, nhiên, vật liệu, hóa chất sử dụng của dự án

a. Giai đoạn xây dựng:

Khối lượng vật liệu thi công của dự án tổng hợp tại bảng sau:

Bảng 12: Khối lượng nguyên vật liệu thi công cho toàn bộ dự án

Vị trí/Hạng mục	Khối lượng (10^3m^3)	Trọng lượng (tấn)
1. *Khu vực cụm đầu mối*		
Khối lượng đào đất	48,06	69.687
2. *Khu vực nhà máy + trạm OPY*		
Khối lượng đào đất	23,67	34.321
3. Đường vận hành		
Khối lượng đào đất	25.130	36.438,5
4. **Hầm thi công**		
Khối lượng đào đất	1,28	1.856
Tổng	**25.203,01**	**142.302,5**

Nguồn: Dự toán dự án Thủy điện Pa Vệ Sử

Ghi chú: Đối với khối lượng đất đào của dự án là 25.203,01 x$10^3$$m^3$ sẽ được tận dụng để đắp tạo mặt bằng dự án và đắp đường quản lý vận hành và đắp móng cột đường dây truyền tải điện.

Nguồn cung cấp:

Cát xây dựng thực hiện thu mua của đơn vị cung cấp cát có đầy đủ pháp lý tại trung tâm xã Bum Nưa cách khu vực dự án khoảng 15km chất lượng đảm bảo cho bê tông, các bãi cát được khai thác bằng máy hút cát được mang đi phục vụ cho thi công khu vực xã Bum Nưa và các vùng lân cận.

Khối lượng đá yêu cầu khoảng 40.000m^3 được tận dụng từ khối lượng đã đào tại các khu vực thi công của dự án Trong quá trình thi công khoan nổ đào đá thì tiến hành công tác nghiền và trữ đá tại các bãi trữ có vị trí thuận lợi.

Cốt thép và Xi măng: các đơn vị cung cấp hợp đồng giao tận công trình.

Nguồn điện phục vụ thi công

Trong quá trình thi công điện sử dụng cho thi công và sinh hoạt được kéo từ các trạm biến áp dọc theo tuyến công trình các vị trí cụ thể như sau:

- Trạm biến áp 150KVA (TBA1) tại khu đầu mối phục vụ điện thi công đập, trạm trộn bê tông, tuyến cống hộp, điện sinh hoạt khu vực đầu mối.
- Trạm biến áp 150KVA (TBA2) tại khu vực nhà máy và điện sinh hoạt.

Nguồn nước phục vụ thi công

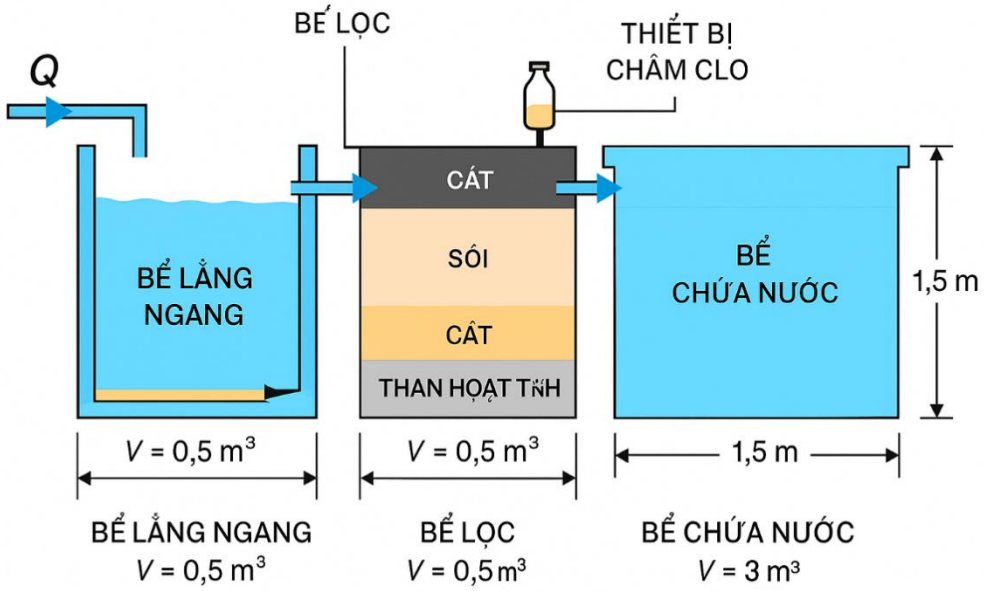
Nước cho sinh hoạt:

Từ sơ đồ quy hoạch tổng mặt bằng xây dựng và kết quả tính toán nhân lực trên công trường, yêu cầu về khối lượng cũng như tiến độ thi công. Qua điều tra khảo sát thực tế tại các khu phụ trợ nguồn nước mặt và nước ngầm không đủ đáp ứng trực tiếp cho nhu cầu sinh hoạt. Vì vậy nguồn nước sinh hoạt được lấy từ Suối Nậm Củm, nhưng phải có hệ thống lọc và khử khuẩn.

Tại mỗi khu phụ trợ phải lắp đặt một hệ thống bơm và xử lý nước, nguồn nước lấy từ Suối Nậm Củm. Lắp đặt hệ thống đường ống dẫn nước sạch tự chảy đến từng khu lán trại.

- Hệ thống xử lý nước từ Suối Nậm Củm để cấp sinh hoạt, gồm các thiết bị chính:
  + Bể lắng ngang, thể tích làm việc: 0,5 m^3;
  + Bể lọc (thứ tự các tầng từ trên xuống: sỏi, cát, than hoạt tính), thể tích lớp vật liệu lọc: 0,3 m^3, tổng thể tích làm việc: 0,5 m^3;
  + Thiết bị châm clo để khử trùng;
  + Bể chứa nước, thể tích làm việc: 3 m^3;
  + Máy bơm công suất 3 m^3/giờ: 02 cái.
- Chu kỳ thay vật liệu lọc: 6 tháng/lần.

Hình 2: Sơ đồ hệ thống lọc nước sinh hoạt



Nước cho thi công:

Nước cho thi công chủ yếu phục vụ cho công tác đào, đắp, sản xuất vật liệu và đổ bê tông. Vị trí của các hạng mục thi công tập trung, qua khảo sát thực tế cho thấy phương được triển khai để cấp nước cho thi công như sau: Các hạng mục thi công hở như: đập dâng, đập tràn, cửa nhận nước, nhà máy và các trạm sản xuất vật liệu như: trạm trộn,v.v. sử dụng nguồn nước lấy từ Suối Nậm Củm, được bơm lên vị trí thi công nhờ các máy bơm chìm cột nước cao.

Máy móc phục vụ thi công

Bảng 13: Danh mục máy móc thiết bị phục vụ thi công giai đoạn thi công

TT	Loại thiết bị – công suất (kW)	Đơn vị	Hoạt động	Dự phòng	Tổng
1	Máy khoan tự hành 2 cần	Cái	5	1	6
2	Máy nén khí 10-20m^3/ph	Cái	5	1	6
3	Ô tô tự đổ 5T	-	10	1	11
4	Cần trục bánh xích 25T	-	5	-	5
5	Bơm tiêu nước 100-250m^3/h	-	3	1	4
6	Máy xúc 0,7-1,7m^3	-	12	2	14
7	Ủi 110-140CV	-	5	-	5
8	Ô tô 10-15T	-	15	-	15
9	Cần trục tháp 25 tấn	-	3	-	3
10	Cối trộn bê tông 750lít	-	3	-	3
11	Máy phụt vữa	-	4	1	5
12	Máy bơm bê tông 10-20m^3/h	-	3	1	4
13	Bình chữa cháy	-	15	5	20
14	Máy phát điện 10000kVA(0,4kV)	-	5	-	5
15	Máy lu 7-16T	-	3	-	3
16	Đầm cóc	-	5	2	7
17	Đầm dùi	Cái	5	2	7

(Nguồn: Thuyết minh Báo cáo DAĐT của dự án Thủy điện Pa Vệ Sử)

b. Giai đoạn vận hành:

- Nguyên liệu chính trong giai đoạn vận hành là nguồn nước Suối Nậm Củm sử dụng để tích nước vận hành Turbin phát điện với lưu lượng bình quân đổ về nhà máy là: Tuyến đập chính: 4,86m^3/s;
- Ngoài ra, công ty cũng sử dụng các lại dầu nhớt, dầu DO, dầu bôi trơn,… để phục vụ cho các hoạt động của máy móc thiết bị trong nhà máy. Khối lượng dự kiến 730m^3/1 năm.

Trong giai đoạn vận hành, danh mục máy móc thiết bị của dự án như bảng sau:

Sản phẩm đầu ra của Dự án là lượng điện năng hòa vào lưới điện Quốc gia với lượng điện bình quân năm: E_0 = 33,16 x 10^6 kWh.

1.4. Công nghệ sản xuất, vận hành

1.4.1. Công nghệ sản xuất và loại hình dự án

Công nghệ của Dự án

Nguyên lý hoạt động cơ bản của một nhà máy thủy điện là biến thủy năng thành điện năng để phục vụ các mục đích sinh hoạt và sản xuất trong xã hội. Năng lượng thủy điện có được từ thế năng của nước được tích tại các đập nước làm quay một tuốc bin nước và máy phát điện.

Với sơ đồ khai thác bậc thang, Thủy điện Pa Vệ Sử là nhà máy kiểu hầm dẫn, đường dẫn, có tuyến áp lực được xây dựng ngay sau khu vực hạ lưu vị trí nhập lưu của Suối Nậm Củm, nhà máy bố trí phía hạ lưu.

Thủy điện Pa Vệ Sử là nhà máy kiểu hầm dẫn có hồ chứa dung tích 0,12x10^6m3. Hồ chứa thủy điện Pa Vệ Sử được xây dựng đủ dung tích điều tiết dòng chảy phát điện theo tuần. MNDBT và MNC được chọn lần lượt ở cao trình 1100m và 1097m. Thủy điện Pa Vệ Sử là NMTĐ loại nhỏ, hồ chứa điều tiết tuần, nhà máy phát điện với Nlm= 10,0MW với 2 tổ máy, công suất định mức mỗi tổ là 5,0MW.

Loại hình dự án

Dự án ” Thủy điện Pa Vệ Sử (Công suất 10,0MW) thuộc công trình nông nghiệp Cấp III, với điện lượng trung bình hàng năm khoảng 33,16 triệu KWh.

Theo QCVN 04 - 05 : 2012/BNNPTNT đối với công trình cấp III, các chỉ tiêu thiết kế chính của công trình như sau:

- Công suất lắp máy Nlm: Nlm = 10,0MW.
- Cấp công trình: Cấp III
- Tần suất lũ thiết kế: P= 1,5%
- Tần suất lũ kiểm tra: P= 0,5%
- Tần suất lưu lượng đảm bảo phát điện: P= 85%
- Công nghệ dự án: Francis trục ngang

1.4.2. Quy trình vận hành

1.4.2.1. Quy trình vận hành hồ chứa

Trong giai đoạn triển khai tiếp theo, chủ dự án sẽ tiến hành lập lại quy trình vận hành hồ chứa trình cấp có thẩm quyền phê duyệt. Quy trình vận hành hồ chứa được thực hiện theo các nguyên tắc cơ bản sau:

**** Vận hành hồ chứa trong mùa lũ:***

- Quy định về mực nước trước lũ:

Cao trình mực nước trước lũ của hồ chứa Thủy điện Pa Vệ Sử không được vượt quá cao trình mực nước dâng bình thường.

- Nguyên tác vận hành hồ chứa Thủy điện Pa Vệ Sử trong thời kỳ mùa lũ:

Căn cứ vào dự báo của cơ quan dự báo khí tượng thuỷ văn có thẩm quyền và kết quả quan trắc khí tượng thủy văn của Công ty về số liệu mưa, lưu lượng lũ vào hồ và mực nước hồ chứa, phương thức vận hành nhà máy và cửa van đập tràn như sau:

+ Nguyên tắc cơ bản: Duy trì mực nước hồ không vượt quá cao trình mực nước dâng bình thường bằng chế độ xả nước qua các tổ máy phát điện, chế độ đóng mở cửa van đập tràn cho đến khi toàn bộ các cửa van đập tràn mở hoàn toàn.

+ Trong mọi trường hợp vận hành bình thường từ thời điểm lũ vào hồ đến khi đạt đỉnh, việc vận hành hồ chứa phải đảm bảo tổng lưu lượng xả qua công trình về hạ du không được lớn hơn lưu lượng vào hồ cùng thời điểm.

+ Trình tự, phương thức đóng mở cửa van đập tràn thực hiện theo quy định:

- Các cửa van đập tràn được đánh số theo thứ tự từ trái sang phải *(theo hướng nhìn từ thượng lưu)*;
- Khi mực nước hồ đạt cao trình MNDBT mà dự báo lũ Suối Nậm Củm tiếp tục lên, mực nước hồ có thể vượt cao trình MNDBT, bắt đầu tiến hành mở cửa van theo trình tự qui định, trong đó thứ tự mở sau được thực hiện sau khi hoàn thành thứ tự mở trước đó. Trình tự đóng các cửa van được thực hiện ngược với trình tự mở.

+ Hiệu lệnh thông báo xả nước thực hiện theo quy định:

- Cảnh báo trước, trong quá trình vận hành xả nước và vận hành phát điện:

1. Quy định khoảng thời gian tối thiểu phải thông báo trước khi vận hành phát điện, vận hành xả lũ: 120 phút trước khi vận hành phát điện, xả lũ Chủ đầu tư phải thông báo đến vùng hạ du về việc xả nước.

2. Chủ đầu tư phải thống nhất với chính quyền địa phương về vị trí lắp đặt hệ thống cảnh báo vận hành phát điện, vận hành xả lũ tại vùng hạ du.

3. Hiệu lệnh thông báo xả lũ.

3.1. Khi các cửa van đập tràn đang ở trạng thái đóng hoàn toàn: 30 phút trước khi xả, kéo 3 hồi còi, mỗi hồi còi dài 20 giây và cách nhau 10 giây.

3.2. Ngay trước khi xả nước qua các cửa van đập tràn, kéo 2 hồi còi, mỗi hồi còi dài 20 giây và cách nhau 10 giây.

3.3. Khi đập tràn đang ở trạng thái xả lũ mà tăng thêm lưu lượng xả phải kéo 3 hồi còi dài 20 giây và cách nhau 10 giây.

3.4. Khi xảy ra các trường hợp đặc biệt cần phải xả nước khẩn cấp để đảm bảo an toàn công trình thì kéo 5 hồi còi, mỗi hồi còi dài 30 giây và cách nhau 05 giây, sau khi kết thúc hiệu lệnh mới được phép xả.

3.5. Khi các cửa van kết thúc xả nước thì kéo 1 hồi còi dài 30 giây.

3.6. Trước khi vận hành xả nước qua các tổ máy phát điện (trừ trường hợp đang vận hành xả lũ) kéo 2 hồi còi, mỗi hồi dài 10 giây và cách nhau 10 giây.

4. Ngoài các hiệu lệnh thông báo theo quy định trên, Chủ đầu tư phải thông báo qua hệ thống cảnh báo được lắp đặt phía hạ du công trình và hệ thống loa phát thanh di động khi xả lũ."

**** Vận hành đảm bảo an toàn công trình:***

1. Không cho phép sử dụng phần dung tích hồ từ cao trình mực nước dâng bình thường đến cao trình mực nước lũ kiểm tra để điều tiết cắt, giảm lũ khi các cửa van đập tràn chưa ở trạng thái mở hoàn toàn.

2. Công ty cổ phần Thủy điện Pa Vệ Sử Bum Nưa vận hành cửa van đập tràn khác trong các trường hợp xử lý sự cố hoặc những tình huống bất thường và phải chịu trách nhiệm về quyết định của mình.

3. Không cho phép nước tràn qua đỉnh cửa van đập tràn trong mọi trường hợp vận hành xả lũ.

4. Sau đỉnh lũ, phải vận hành các cửa van đập tràn ở trạng thái chảy tự do cho đến khi mực nước hồ rút dần về mức tối đa là cao trình mực nước dâng bình thường

5. Trường hợp đập hoặc các thiết bị của công trình bị hư hỏng hoặc sự cố đòi hỏi phải tháo nước nhằm vận hành đảm bảo an toàn công trình, trước khi tháo nước Công ty phải lập phương án, kế hoạch cụ thể đảm bảo khống chế tốc độ hạ thấp mực nước sao cho không gây mất an toàn đập, các công trình ở tuyến đầu mối và hạ du.

**** Vận hành hồ chứa trong mùa cạn:***

Chế độ làm việc và vận hành phát điện của nhà máy Thủy điện Pa Vệ Sử trong mùa cạn:

1. Nguyên tắc chung: Phải tuân thủ phương thức và lệnh điều độ của cấp điều độ có quyền điều khiển.

2. Khi mực nước hồ đã ở cao trình mực nước dâng bình thường mà lưu lượng đến hồ lớn hơn hoặc bằng lưu lượng phát điện thiết kế của nhà máy cùng thời điểm, ưu tiên phát điện với lưu lượng lớn nhất có thể qua tua bin, lưu lượng còn lại sau khi phát điện phải xả qua đập tràn để duy trì mực nước hồ không vượt quá cao trình MNDBT.

a) Trình tự, phương thức đóng mở cửa van đập tràn thực hiện theo quy định giống như trong giai đoạn vận hành trong mùa lũ.

b) Hiệu lệnh thông báo xả nước qua đập tràn thực hiện theo quy định quy định giống như trong giai đoạn vận hành trong mùa lũ.

3. Khi mực nước hồ nằm trong khoảng từ cao trình mực nước chết đến dưới cao trình mực nước dâng bình thường:

a) Trong trường hợp lưu lượng về hồ lớn hơn lưu lượng phát điện thiết kế nhà máy, theo nhu cầu của hệ thống điện và lưu lượng thực tế về hồ vận hành phát điện để tận dụng tối đa lưu lượng nước đến hồ, giảm xả thừa.

b) Trong trường hợp lưu lượng về hồ lớn hơn lưu lượng tối thiểu cho phép vận hành của một tua bin và nhỏ hơn hoặc bằng lưu lượng phát điện thiết kế của nhà máy,

theo nhu cầu thực tế, phát điện với lưu lượng bằng hoặc lớn hơn lưu lượng tối thiểu cho phép của một tua bin.

c) Khi mực nước hồ lớn hơn hoặc bằng cao trình mực nước chết mà lưu lượng về hồ nhỏ hơn hoặc bằng lưu lượng tối thiểu cho phép vận hành của một tua bin, theo nhu cầu thực tế, phát điện với lưu lượng bằng hoặc lớn hơn lưu lượng tối thiểu cho phép vận hành của một tua bin.

d) Khi mực nước hồ đang ở cao trình mực nước chết mà lưu lượng về hồ nhỏ hơn lưu lượng tối thiểu cho phép của một tua bin, nhà máy dừng phát điện.

1.4.2.2. Tổ chức điều độ và vận hành nhà máy:

**** Nguyên tắc chung:***

Sau khi hoàn thành xây lắp công trình, chủ đầu tư dự án sẽ tự vận hành nhà máy Thủy điện Pa Vệ Sử. Nguyên liệu chính vận hành nhà máy thuỷ điện là nguồn nước từ hồ chứa của thủy điện.

Tổ chức điều độ: Nhà máy Thủy điện Pa Vệ Sử nằm trong hệ thống điện tỉnh Lai Châu thuộc hệ thống lưới điện Quốc gia. Nhà máy hoạt động sản xuất bán điện theo nhu cầu phụ tải của lưới điện khu vực.

Tổ chức vận hành: Quản lý vận hành an toàn các công trình thủy công, thuỷ điện và hồ chứa cùng với ban chỉ huy chống lụt bão của tỉnh, của Trung ương, phòng chống lụt bão cho công trình và hạ du.

Phối hợp với các hạng mục công trình trong hệ thống thuỷ điện trong khu vực để khai thác có hiệu quả năng lượng của dòng chảy.

Bảo đảm an toàn vệ sinh môi trường và phòng chống cháy nổ.

Phát huy tác dụng tổng hợp của hồ chứa, phối hợp với các ngành liên quan nuôi trồng thuỷ sản và khai thác du lịch.

**** Tổ chức quản lý vận hành nhà máy thuỷ điện :***

- Gồm 2 bộ phận:

+ Bộ phận trực tiếp sản xuất:

▪ Vận hành nhà máy thuỷ điện sản xuất điện năng theo chế độ 3 ca 5 kíp liện tục.

▪ Thực hiện công tác bảo dưỡng di tu thường xuyên và định kỳ các thiết bị công nghệ của công trình thuỷ công và nhà máy thuỷ điện.

▪ Giám sát công trình thuỷ công, phát hiện và sửa chữa những hư hại nhỏ của công trình, nhà xưởng do mưa lũ gây ra.

+ Bộ phận gián tiếp

▪ Quản lý toàn bộ nhân sự trực tiếp sản xuất và gián tiếp.

▪ Bảo quản và cung ứng vật tư, phụ tùng và các nhu cầu thiết yếu khác cho công tác vận hành nhà máy thuỷ điện, thiết bị công nghệ công trình thuỷ công và sửa chữa những hư hại của công trình, nhà xưởng do mưa lũ gây ra.

▪ Chăm lo đời sống vật chất và tinh thần cho mọi cán bộ công nhân viên của nhà máy.

▪ Bảo vệ của cải vật tư của nhà nước. Bảo đảm an toàn cho nhà máy và công trình để sản xuất, tránh mọi xâm hại từ bên ngoài.

** Duy trì dòng xả môi trường:*

Trong quá trình vận hành hồ chứa, nhà máy Thủy điện Pa Vệ Sử, lưu lượng dòng chảy môi trường được duy trì chảy liên tục tại đập chính và đập chuyển nước.

** Vận hành điều tiết, liên hồ chứa đối với các thủy điện phía ha lưu:*

- Vận hành hồ chứa khi khu vực hạ du có yêu cầu bất thường về nước.

Khi khu vực hạ du của hồ chứa Thủy điện Pa Vệ Sử có nhu cầu lượng nước xả thì cơ quan, đơn vị có nhu cầu sử dụng nước phải xin ý kiến bằng văn bản của Ủy ban nhân dân tỉnh Lai Châu và Chủ đầu tư. Sau khi thống nhất về lưu lượng và kế hoạch thời gian xả nước với các cơ quan, đơn vị nêu trên, Công ty thông báo ngay cho Cấp điều độ có quyền điều khiển để phối hợp, bố trí kế hoạch huy động nhà máy Thủy điện Pa Vệ Sử phát điện đảm bảo tối ưu hiệu quả sử dụng nước, đồng thời tổ chức thực hiện và báo cáo UBND tỉnh, Sở Công Thương để theo dõi, chỉ đạo.

- Vận hành hồ chứa khi xảy ra hạn hán, thiếu nước, ô nhiễm nguồn nước nghiêm trọng hoặc khi xảy ra các sự cố tai biến môi trường.

- Trong trường hợp xảy ra hạn hán, thiếu nước, ô nhiễm nguồn nước nghiêm trọng hoặc khi xảy ra các sự cố tai biến môi trường nghiêm trọng khác trên lưu vực sông, Chủ đầu tư phải tuân thủ theo lệnh điều hành vận hành hồ chứa của cơ quan nhà nước có thẩm quyền theo quy định tại Luật Tài nguyên nước năm 2023 và các văn bản hướng dẫn thi hành như Nghị định 53/2024/NĐ-CP và Thông tư 03/2024/TT-BTNMT.

1.4.2.3. Các trường hợp vận hành khác

Vận hành hồ chứa khi khu vực hạ du có yêu cầu về nước

Khi khu vực hạ du của công trình Thủy điện Pa Vệ Sử có yêu cầu lượng nước xả khác với quy định tại Quy trình này, đơn vị có nhu cầu phải xin ý kiến bằng văn bản gửi Ủy ban nhân dân tỉnh Lai Châu và CĐT. Sau khi các cơ quan liên quan thống nhất về lưu lượng, kế hoạch, thời gian xả nước, CĐT thông báo ngay cho cấp điều độ hệ thống điện có quyền điều khiển để phối hợp, bố trí kế hoạch huy động nhà máy Thủy điện Pa Vệ Sử phát điện đảm bảo tối ưu hiệu quả sử dụng nước và báo cáo Ủy ban nhân dân tỉnh Lai Châu để theo dõi, chỉ đạo

Vận hành hồ chứa khi xảy ra hạn hán, thiếu nước, ô nhiễm nguồn nước nghiệm trọng hoặc khi xảy ra các sự cố tai biến môi trường

Trường hợp xảy ra hạn hán, thiếu nước trên lưu vực Suối Nậm Củm, CĐT phải tuân thủ theo quy định tại điểm c khoản 2 Điều 56 Luật thủy lợi số 08/2017/QH14 ngày 19 tháng 6 năm 2017 của Quốc hội.

Trường hợp xảy ra ô nhiễm nguồn nước hoặc khi xảy ra các trường hợp khẩn cấp khác trên lưu vực Suối Nậm Củm, CĐT phải tuân thủ theo lệnh điều hành vận hành hồ chứa của cơ quan nhà nước có thẩm quyền theo quy định tại Điều 25 và điểm b khoản 3 Điều 53 Luật Tài nguyên nước số 17/2012/QH13 ngày 21 tháng 6 năm 2012 của Quốc hội.

1.4.2.4. Quy trình vận hành đảm bảo dòng chảy tối thiểu

Việc vận hành công trình Thủy điện Pa Vệ Sử (công suất 10,0MW) phải đảm bảo dòng chảy tối thiểu sau đập (hạ du hồ chứa) theo quy định của Luật Tài nguyên nước số 23/2023/QH15 và Thông tư số 03/2024/TT-BTNMT ngày 01/4/2024 của Bộ Tài nguyên và Môi trường, với lưu lượng không nhỏ hơn lưu lượng được xác định trong Giấy phép khai thác, sử dụng tài nguyên nước do Bộ Tài nguyên và Môi trường cấp.

Đối với lưu lượng dòng chảy tối thiểu, theo Báo cáo đề xuất cấp Giấy phép khai thác, sử dụng nước mặt trình Bộ NN&MT thì dự án đã được điều chỉnh đảm bảo duy trì lưu lượng xả thường xuyên, liên tục sau đập không nhỏ hơn 0,597 m^3/s. Việc vận hành xả đảm bảo duy trì dòng chảy tối thiểu được thực hiện thông qua ống xả môi trường. Khi nhà máy ngừng hoạt động hoặc ngừng phát điện thì việc duy trì dòng chảy môi trường ở hạ du đập, hồ chứa được xả thông qua 01 ống xả môi trường. Khi nhà máy ngừng hoạt động hoặc ngừng phát điện thì việc duy trì dòng chảy môi trường ở hạ du đập, hồ chứa như sau:

- Đối với đập chính: được xả thông qua 01 ống thép tròn có đường kính 0,45m; cao trình tim ống tại cửa vào là Zvào= + 621m, cao trình tim ống tại cửa ra là Zra= +614m. (Năng lực xả DCTT của ống tương ứng với giá trị lưu lượng trung bình 3 tháng nhỏ nhất). Dòng chảy tối thiểu là: Qtt=0,108 m3/s.
- Ống xả dòng chảy tối thiểu (DCTT) Đập phụ: có đường kính 0,15m, cao trình tim ống tại cửa ra là Z= +614m. (Năng lực xả DCTT của ống tương ứng với giá trị lưu lượng trung bình 3 tháng nhỏ nhất) Dòng chảy tối thiểu là: Qtt=0,021 m3/s.. Giá trị dòng chảy tối thiểu cụ thể sẽ được tính toán và xác định sau khi có ý kiến thẩm định của Sở Nông nghiệp và Môi trường tỉnh Lai Châu trong quá trình xin cấp giấy phép khai thác, sử dụng nước mặt

1.5. Biện pháp tổ chức thi công

1.5.1. Sơ đồ dẫn dòng thi công cho công trình đầu mối chính

Do điều kiện địa hình, đặc điểm phương án bố trí công trình và kết cấu đập, có phương án dẫn dòng thi công theo trình tự sau:

a. Năm chuẩn bị

Các công việc chuẩn bị:

- Hệ thống giao thông trong và ngoài công trường.
- Hệ thống phụ trợ, nhà ở cho ban quản lý, tư vấn, cán bộ, công nhân...
- Hệ thống nhà xưởng kho tàng, lán trại, bến bãi.
- Hệ thống thông tin liên lạc, hệ thống điện nước thi công và khu phụ trợ, mỏ vật liệu,…

b. Năm thứ nhất

❖ *Mùa kiệt (Từ tháng 11 đến cuối tháng 05)*

- Do hầm dẫn dòng đã thi công xong nên đầu mùa kiệt năm thứ nhất tiến hành ngay công tác ngăn dòng thi công
- Đầu tháng XI tiến hành đắp đê quây thượng hạ lưu
- Dẫn dòng qua hầm dẫn dòng
- Đào hố móng đập phần lòng sông đến cao trình thiết kế

- Đổ bê tông bản đáy, khoan phun chống thấm và gia cố
- Thi công bê tông một phần đến cao trình vượt lũ, một phần để dẫn dòng
- Thi công cửa nhận nước, tháp điều áp và đường ống
- Thi công hầm
- Thi công nhà máy

❖ *Mùa lũ I (Từ tháng 06 đến tháng 10)*

- Dẫn dòng qua hầm dẫn dòng và đập xây dở
- Tiếp tục thi công bê tông đập phần trên mực nước
- Tiếp tục thi công hoàn thiện hầm, tháp điều áp và đường ống
- Tiếp tục thi công, lắp đặt nhà máy

c. Năm thứ hai

❖ *Mùa kiệt (Từ tháng 11 đến cuối tháng 05)*

- Dẫn dòng qua hầm dẫn dòng
- Thi công hoàn thiện tuyến năng lượng
- Thi công hoàn thiện nhà máy
- Tiếp tục thi công tuyến đập

❖ *Mùa lũ II (Từ tháng 06 đến tháng 10)*

- Dẫn dòng qua hầm dẫn dòng và cống tháo cạn
- Thi công hoàn thiện đập
- Hoàn thiện tuyến công trình

d. Năm thứ ba

- Dẫn dòng qua tràn vận hành
- Hoàn thiện lắp đặt thiết bị cơ khí cửa van
- Nút hầm dẫn dòng vào tháng 10
- Tích nước hồ chứa
- Tháng 12 tiến hành phát điện tổ máy 1; 2

1.5.2. Các biện pháp thi công chính

1.5.2.1. Công tác thi công đất đá hở

<u>Phạm vi công việc</u>

Công tác đào hở được thực hiện tại các hạng mục sau:

- Hố móng tràn xả lũ.
- Hố móng đập dâng.
- Hố móng cửa nhận nước.
- Hố móng cửa ra vào hầm.

- Hố móng nhà máy và kênh xả.
- Hố móng các công trình chuyển nước.
- Hố móng một phần tháp điều áp.
- Đê quai thượng lưu.
- Đê quai hạ lưu.

Khối lượng công tác đào đắp

Theo báo cáo thuyết minh dự án thì tổng khối lượng đào đắp trong quá trình giai đoạn thi công xây dựng dự án là: 269.000 m3 ~ 421.394 tấn đất đá (Không bao gồm khối lượng đất đá sử dụng cho làm đường vận hành).

Các vấn đề chung

- **Công tác đào**

Công tác thi công đào đất đá, bê tông, lắp đặt thiết bị chủ yếu thi công bằng máy kết hợp thủ công.

Đào đất bằng máy ủi, máy xúc, kết hợp với ô tô vận chuyển đến bãi thải, cự ly vận chuyển từ 0,5÷1km. Đào đá bằng khoan nổ mìn chủ yếu dùng khoan máy kết hợp khoan tay, đá nổ được xúc chuyển lên ô tô chở ra bãi trữ và bãi thải, cự ly vận chuyển 0,5÷1km. Tận dụng đá đào hố móng để nghiền sử dụng đổ bê tông và đắp trả lại hố móng, làm đường thi công...

Công tác đào đất được thực hiện hầu hết trên các hạng mục công trình, chiều sâu tầng đào không lớn, mặt bằng đào hẹp. Biện pháp thi công chủ yếu đối với khu vực có tầng đào mỏng là dùng máy ủi làm đường công vụ ủi từ trên cao xuống phía dưới, dùng máy xúc có dung tích gầu 1,25m3 xúc lên ôtô chuyển ra bãi thải. Tại các khu vực có tầng đào lớn sử dụng máy đào 2,3m3 xúc trực tiếp lên ôtô chuyển ra bãi thải. Công tác bạt sửa mái đào theo đúng thiết kế được thực hiện bằng máy xúc đào gầu thuận.

Đối với công tác đào đất ở các đường thi công chủ yếu dùng máy ủi kết hợp máy xúc có dung tích gầu 1,25m3, do chiều dày tầng đào không lớn và cự ly vận chuyển ngắn.

Đất đào, toàn bộ được sử dụng để đắp trực tiếp vào các đê quai, đập đất và đường thi công.

Công tác đào đá được thực hiện bằng biện pháp khoan nổ, bốc xúc ra bãi dự trữ để sử dụng hoặc ra bãi thải.

Công tác đào phá đá được tiến hành theo các phương pháp sau.

- Khoan nổ lớn, đường kính lỗ khoan đến 105mm.
- Khoan nổ nhỏ, đường kính lỗ khoan đến 56mm.
- Khoan nổ viền, đường kính lỗ khoan đến 105mm, bước khoan a=0,7m.
- Cậy dọn bằng búa chèn.

Các dạng lỗ khoan và tiến độ nổ mìn phải đáp ứng được yêu cầu: Giảm tối đa việc làm nứt và long rời bề mặt, khối lượng đào là ít nhất.

- **Công tác đắp đê quây**

Chọn thời điểm ngăn sông đắp đê quây khi lưu lượng nước ở suối thấp. Phía mái thượng lưu đê quây sẽ đắp tạo băng két bằng đất đá hỗn hợp để lấp sông tạo một đê quây nhỏ để ngăn nước, đắp theo phương pháp lấn dần. Sau khi chặn dòng thành công sẽ tiến hành bơm cạn nước trong hố móng và đắp hoàn thiện đê quây.

- **Công tác thi công bê tông CVC phần hở**

Đặc điểm chung

Kết cấu công trình chính và công trình tạm của Thủy điện Pa Vệ Sử chủ yếu là kết cấu bê tông cốt thép và bê tông CVC, do vậy tổ chức công tác bê tông tốt là một nhiệm vụ quan trọng đảm bảo chất lượng và tiến độ thi công của công trình.

Tổng khối lượng bê tông của công trình là: 421.512 m3.

Do đặc điểm khí hậu vùng xây dựng công trình là khí hậu nhiệt đới, nắng nóng, mưa nhiều, khi tiến hành công tác bê tông xây dựng công trình cần phải thực hiện hàng loạt các biện pháp về kết cấu và công nghệ bảo vệ bê tông và vật liệu, phương pháp vận chuyển tránh các tác động trực tiếp của bức xạ mặt trời. Công tác bê tông được tiến hành quanh năm cả mùa mưa và mùa khô. Để đảm bảo chất lượng của bê tông tránh nút nẻ vì nhiệt cần hạn chế đổ bê tông vào thời gian nóng nhất trong ngày.

Bê tông sử dụng cho công trình là bê tông hở, chủ yếu là bê tông thủy công của các hạng mục đập dâng, đập tràn, cửa lấy nước, công trình dẫn nước và nhà máy. Ngoài ra còn có một số bê tông kết cấu khác tại đập tràn, kiến trúc nhà máy và trạm phân phối điện.

- **Công tác sản xuất, vận chuyển và đổ bê tông**

Các cơ sở sản xuất bê tông được bố trí bên bờ trái gần các cụm công trình, vừa phục vụ công tác bê tông CVC phần hở, cụ thể như sau:

Tại khu phụ trợ đặt một trạm trộn bê tông công suất 60m3/h cung cấp vữa bê tông phục vụ thi công bê tông hạng mục đập dâng, đập tràn, cửa nhận nước, nhà máy, kênh xả.

Vận chuyển bê tông từ trạm trộn bê tông tới khối đổ sử dụng ô tô có thùng đảo vữa.

Đối với hạng mục bản đáy đập dâng sử dụng cần trục xích để đổ bê tông, đồng thời kết hợp với cần trục tháp để đổ các khối đổ trên cao các hạng mục đập tràn, cửa nhận nước, nhà máy.

Phần cấu kiện phức tạp dùng máy bơm vữa để thi công.

- **Đập dâng, đập tràn**

Thi công bê tông đập dâng đập tràn: phương án thi công bê tông đập dự kiến sử dụng cần trục DEK 251, đầm bằng máy.

- **Bê tông cửa lấy nước**

Bê tông cửa lấy nước được đổ bằng cần trục DEK 251, đầm bằng máy. Cần trục này ngoài việc đổ bê tông còn phục vụ cho công tác lắp dựng cốt thép, ván khuôn và cẩu các chi tiết đặt sẵn của khe van cửa lấy nước.

- **Bê tông các đập chiron**

Bê tông đập gom nước được đổ bằng máng từ xe chở bê tông chuyên dụng hoặc

đổ bằng thủ công, đầm bằng máy.

- **Bê tông nhà máy thuỷ điện**

Bê tông nhà máy được đổ nhờ cần cẩu tháp 25T, một số vị trí khối đổ không dùng được cẩu sẽ bố trí đổ bằng máy bơm. Các cần cẩu tháp ngoài việc đổ bê tông còn phục vụ cho công tác lắp dựng cốt thép ván khuôn và cẩu các chi tiết đặt sẵn vào vị trí lắp đặt.

- **Công tác ván khuôn**

Dùng ván khuôn gỗ kết hợp ván khuôn thép được chế tạo tại công xưởng, vận chuyển bằng ôtô tới hiện trường lắp dựng có sự hỗ trợ của cần trục DEK 251.

- **Công tác cốt thép**

Cốt thép được gia công từ công xưởng vận chuyển đến hiện trường bằng ôtô, lắp dựng bằng thủ công có sự hỗ trợ của cần trục DEK 251.

- **Công tác xây lát đá**

Vữa xây trộn máy, xây lát bằng thủ công kết hợp cần trục để nâng vận chuyển vữa xây và vật liệu đá hộc.

- **Công tác khoan phun xi măng**

Công tác khoan phun xi măng được thực hiện theo các quy phạm Việt Nam hiện hành và điều kiện kỹ thuật tạm thời thi công khoan phun gia cường bề mặt và tạo màn chống thấm.

Các lỗ khoan phụt chống thấm và gia cố nền có đường kính 105mm.

Công tác khoan phụt xi măng chống thấm và nền đập phải được thực hiện từng đoạn phụt dài từ 3m đến 5m, tuỳ theo từng hố khoan sẽ thực hiện theo cả hai phương pháp phụt: Phụt từ trên xuống và phụt từ dưới lên. Công tác khoan phụt xi măng chống thấm nền đập được thực hiện bằng các thiết bị phụt xi măng chuyên dùng. Màn khoan phụt xi măng chống thấm nền đập được đánh giá là đạt yêu cầu khi kết quả kiểm tra ép nước tại các hố khoan kiểm tra cho thấy lượng mất nước đơn vị ở khu vực màn chống thấm có giá trị q≤0,03l/p.

1.6. Tiến độ, vốn đầu tư, tổ chức quản lý và thực hiện dự án

1.6.1. Tiến độ dự án

Thời gian thực hiện dự án là 12 tháng kể từ tháng 12/2026 đến hết 30.12/2027.

1.6.2. Vốn đầu tư

Dự án có nguồn vốn đăng ký đầu tư khoảng 341,345 tỷ đồng trong đó vốn do tư nhân góp với 30% tổng mức đầu tư. Phần còn lại (70%) vốn vay các tổ chức tín dụng.

1.6.3. Tổ chức quản lý và thực hiện dự án

Trong giai đoạn vận hành dự án, tổ chức quản lý vận hành nhà máy thuỷ điện gồm 2 bộ phận: Bộ phận trực tiếp sản xuất và Bộ phận gián tiếp.

Nhiệm vụ của các bộ phận

❖ ***Bộ phận trực tiếp sản xuất***

- Vận hành nhà máy thuỷ điện sản xuất điện năng theo chế độ 3 ca 5 kíp liên tục.

- Thực hiện công tác bảo dưỡng di tu thường xuyên và định kỳ các thiết bị công nghệ của công trình thuỷ công và nhà máy thuỷ điện.
- Giám sát công trình thuỷ công, phát hiện và sửa chữa những hư hại nhỏ của công trình, nhà xưởng do mưa lũ gây ra.

❖ ***Bộ phận gián tiếp***

- Quản lý toàn bộ nhân sự trực tiếp sản xuất và gián tiếp.
- Bảo quản và cung ứng vật tư, phụ tùng và các nhu cầu thiết yếu khác cho công tác vận hành nhà máy thuỷ điện, thiết bị công nghệ công trình thuỷ công và sửa chữa những hư hại của công trình, nhà xưởng do mưa lũ gây ra.
- Chăm lo đời sống vật chất và tinh thần cho mọi cán bộ công nhân viên của nhà máy.
- Bảo vệ của cải vật tư của nhà nước. Bảo đảm an toàn cho nhà máy và công trình để sản xuất, tránh mọi xâm hại từ bên ngoài.

Biên chế nhân sự trong tổ chức quản lý vận hành nhà máy thuỷ điện

❖ ***Lãnh đạo (03 người)***

- 01 Giám đốc - Phụ trách chung nhà máy.
- 01 Phó giám đốc - Phụ trách kỹ thuật.
- 01 Phó giám đốc - Phụ trách nhân sự, tiền lương.

❖ ***Bộ phận trực tiếp sản xuất (Khoảng 17 người)***

- 03 Trưởng ca.
- 04 Công nhân vận hành cơ.
- 05 Công nhân vận hành điện.
- 05 Công nhân vận hành công trình đầu mối.

CHƯƠNG 2. ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN, KINH TẾ - XÃ HỘI VÀ HIỆN TRẠNG MÔI TRƯỜNG KHU VỰC THỰC HIỆN DỰ ÁN

2.1. Điều kiện tự nhiên, kinh tế - xã hội

2.1.1. Điều kiện tự nhiên

2.1.1.1. Điều kiện địa lý, địa hình

(Nguồn: Theo báo cáo khảo sát địa chất công trình_Hồ sơ NCKT của Dự án do Công ty Cổ phần Đầu tư và Xây dựng CENCO lập, đặc điểm điều kiện địa lý, địa hình của khu vực thực hiện dự án như sau:).

❖ ***Điều kiện địa lý, địa hình:***

Dự án thuộc vùng núi cao phía Tây, Tây Bắc tỉnh Lai Châu. Địa hình vùng nghiên cứu là địa hình núi cao chuyển tiếp xuống vùng thung lũng thấp dần Nam thuộc lưu vực sông Đà. Cao độ thấp dần từ Tây, Tây Bắc xuống Đông, Đông Nam. Hầu hết vùng lưu vực tình đến tuyến đập, cao trên 500 m. Khu vực thung lũng phát triển theo phương Đông Bắc - Tây Nam, trải dài hàng chục đến gần trăm km, theo hệ thống suối Nậm Củm-Nậm Sí Lường, cao độ thấp xuống đến ~400m. Cao độ địa hình thay đổi khá đột ngột, tạo điều kiện thuận lợi cho việc xây dựng thuỷ điện. Địa hình núi vùng công trính có đặc điểm chung: sườn núi độ dốc lớn, độ dôc tăng dần từ cao xuống thấp; Gần khe suối địa hình hầu hết có độ dốc rất lớn, có nơi là vách đá dốc đứng; một số nơi ngã ba suối địa hình mở rộng, độ dốc thoải hơn. Địa hình phân cắt mạnh cả vềcường độ và mật độ phân cắt.

Suối Nậm Củm là nhánh cấp 1, bên bờ trái sông Nậm Sí Lường, Lưu vực suối Nậm Củm có diện tích 31km2, chiều dài suối chình Ls =10,8km. Lưu vực Nậm Sì Lường có diện tích 218km2, độ cao bính quân lưu vực là 1527m, độ dốc bính quân lưu vực 490‰.

Tại vị trí tuyến đập nằm trên suối Nậm Củm, địa hình có dạng chữ U thoải với đáy rộng khoảng 15-20m, hai bờ suối dốc 40-50^0 đến 55-65^0; Trắc dọc suối có độ dốc khá lớn, khoảng 6-7%; đia hính ổn định thuận lợi cho thiết kế các loại đập dâng.

Thảm thực vật trong vùng khá tốt, chủ yếu là rừng gỗ tạp và cây bụi, đa dạng về mặt sinh thái.

❖ ***Địa mạo:***

Căn cứ theo hình thái cấu trúc, toàn bộ diện tích khu vực thi công các hạng mục chính của công trình Thủy điện Pa Vệ Sử được chia thành các đơn vị địa mạo chủ yếu như sau:

- Địa hình xâm thực bóc mòn:

Chiếm diện tích lớn nhất, bao gồm các khối núi tạo bởi các đá trầm tích lục nguyên khá cổ (silur-devon) hệ tầng Nậm Cười; phía Bắc và Đông Bắc vùng thượng lưu đến đập là các khối núi hình thành bởi magma xâm nhập phức hệ Phu Si Lung tối Paleozoi muộn sát trước carbon. Các dãy núi dạng sống trâu, với các đỉnh nhô cao, méo mó đôi khi khá tròn đan xen lối với nhau bởi địa hình dạng khe hõm tụ thuỷ đổ vềsuối công trình. Bề mặt sườn núi tương đối dốc: từ 30^0 đến 50^0

- Sườn núi ven sông

Thường có độ dốc lớn hơn, tới 50-70^0 Các khối núi thường kéo dài phương chung Tây bắc - Đông Nam, trùng với phương cấu trúc địa chất. Mức độ phân cắt của địa hình khá mạnh, bề mặt sườn có độ dốc tương đối lớn, đường phân thuỷ hẹp dạng sống trâu. Các dãy núi bị chia cắt bởi đứt gãy Pác Ma (phương Tây Bắc - Đông Nam) và đứt gãy Phu Si Lung - Công Kha (phương á vĩ tuyến); các hệ thống đứt gãy này cùng với các hoạt động kiến tạo đã tạo thành hệ thống thung lũng suối Nậm Củm trong khu vực. Hệ thống suối phát triển mạnh, các dòng chảy có độ dốc khá lớn, nhiều thác, ghềnh nhỏ. Dọc theo các dòng chảy, lớp trầm tích Aluvi-poluvi thường mỏng, không đều, đôi chỗ lộ đá gốc.

- Địa hình tích tụ - xâm thực:

Địa hình tích tụ thường trùng với các diện tích phân bố lũ bồi tích hệ Đệ Tứ dưới dạng các dải cuội sỏi, tảng lăn nhỏ hẹp cục bộ trong lòng suối. Hai bên bờ Nậm Củm cuội sỏi chỉ phân bố cục bộ tại sau góc cua hoặc lòng suối mở rộng, độ dốc suối nhỏ hơn. Chúng thường không liên tục, nhỏ hẹp kéo dài theo lòng suối, đôi chỗ có lớp phủ á sét lẫn cát sỏi mỏng vài chục cm. Thành phần tích tụ bao gồm hỗn hợp các loại cuội, tảng, cát, ít á sét. Chiều dày thường giao động từ 3-4m, đôi chỗ lên đến 6-7m và lớn hơn.

Trong khu vực công trình thành tạo chủ yếu trong lòng suối, ngã ba suối, đôi chỗ thành các doi đất cuội sỏi giữa suối và tích tụ ven bờ tại các khúc cua, hoặc mở rộng của suối, nguồn gốc chủ yếu là poluvi. Thành phần là: dăm, tảng, cuội, cát, sạn, ít sét.

2.1.1.2. Địa chất khu vực dự án

Khu vực dự án thuỷ điện Nậm Củm theo các tài liệu nghiên cứu trước đây (Bản đồ địa chất 1/200.000 tờ Khi Sứ - Mường Tè) và trong quá trình khảo sát giai đoạn dự án đầu tư, Đơn vị TVTK đã xác định đặc điểm địa tầng như sau: Toàn bộ khu vực dự án Thủy điện Pa Vệ Sử nằm ở phần phía Tây Bắc đới cấu trúc Phu Si Lung. Địa tầng địa chất chủ yếu trên toàn bộ phạm vi công trình là các trầm tích lục nguyên, đôi chỗ có lục nguyên carbonat hệ tầng Nậm Cười. Phần phía Bắc, Đông Bắc vùng thượng nguồn là các thành tạo magma xâm nhập tuổi Carbon - phức hệ Phu Si Lung. Ngoài ra, trong vùng còn có vài khối nhỏ gabro, diorit thuộc phức hệĐiện Biên Phủ, vài khối đá mạch granit aplit thuộc phức hệ Phu Si Lung.

GI I PA EO OI trung - Hệ tầng Nậm Cười (S2 -D1 nc)

Hệ tầng Nậm Cười do Trần Đức Lương, Nguyễn Xuân Bao và nhóm nghiên cứu xác lập năm 1988. Trong khu vực phân bố lộ theo phương Tây Bắc - Đông Nam dài tới gầm 100 km. Chiều rộng theo suối Nậm Củm: có thể tính từ biên giới Việt -Trung (Tây Nam) đến phìa thượng lưu suối (Đông Bắc) khoảng 10km. Hệ tầng gồm các tập đá từ dưới lên như sau:

- Tập 1: Đá phiến sét sericit hoá, mặt láng nhẵn, bị ép dạng phân phiến có dạng bản (dày4-15 mm), có thể bóc thành tấm rộng 0,5-1 m2. Tập dày 400-450 m.

- Tập 2: Cát kết màu xám sáng xen kẽ đá phiến sét, dày 400 m.

- Tập 3: Cát kết vôi, cát kết dạng quarzit, dày 200m.

- Tập 4: Đá phiến sét - sericit, mặt ép láng nhẵn, phân phiến mỏng xen lớp mỏng cát kết dạng quarzit có vảy mica, dày 300-350 m.Bề dày chung của hệ tầng khoảng 1300-1400 m.

GI I PA EO OI muộn - Phức hệ Phu i ung aC1 pl)

Phức hệ magma xâm nhập Phu Si Lung do Trần Đăng Tuyến và nhóm nghiên cứu xác lập năm 1994. Khối Phu Si Lung có dạng batholit kéo dài theo phương Tây Bắc - Đông Nam, dài trên 70 km dọc theo biên giới Việt - Trung (vùng thượng lưu suối công trình-choán qua đập Nậm Củm). Khối Phu Si Lung gồm các đá granit biotit sẫm màu dạng porphyr, granit hai mica và các đá mạch sáng màu, được phân chia thành 2 pha xâm nhập và 1 pha đá mạch như sau:

- Pha 1 aC1 pl1): Granit biotit sẫm màu, granit biotit dạng porphyr, granit hai mica hạt vừa đến lớn, bị ép.

- Pha 2(aC1 pl2): Granit biotit, granit hai mica hạt nhỏ sáng màu.- Pha đá mạch: Granit aplit.

Nhín chung các đá đều bị ép mạnh với cấu tạo phân dải rõ, ở nơi tiếp xúc với đá trầm tìch vây quanh đôi khi có biểu hiện greisen hoá yếu.

- Về đặc điểm thạch học và khoáng vật:

+ Granit biotit dạng porphyr: Là loại phổ biến nhất của phức hệ. Đá kết tinh hạt vừa, trên nền nổi lên những ban tinh felspat kali lớn hình chữ nhật 1-2x2-4 cm.

Các ban tinh này đôi khi sắp xếp định hướng. Trong đá thường có nhiều thể tàn sót của đá vây quanh, chủ yếu là các đá sừng biotit, quarzit. Lượng biotit trong đá khácao (10-20%). Khoáng vật phụ gồm: zircon, aplit...đôi khi gặp granat, cordierit, muscovit dạng vảy.

+ Granit biotit hạt nhỏ: Đá sáng màu, cấu tạo khối, hạt tử nhỏ đến mịn. Lượng biotit trong đá không vượt quá 10%, muscovit thứ sinh có hàm lượng ìt hơn. Khoáng vật phụ gồm: zircon, aplit, tourmalin, ilmenit....

Khối Phu Si Lung đã xác định có tuổi paleozoi muộn - sát trước Cacbon sớm.

HỆ Pecmi muộn - Trias sớm - Phức hệ Điện Biên Phủ (υδγP3-T1 đb)

Phức hệ Điện Biên Phủ có ba pha xâm nhập do E.P.Izokh-Dovjikov A. xác lập 1965. Phức hệ lộ tại vùng dự án thành hai khối nhỏ 0,2-0,5 km2: một khối 0,5 km2; một khối 0,2km2 nằm sát bên phải đoạn giữa tuyến hầm dẫn nước về phía lòng suối (tạm xác định được hầm không cắt qua hai khối này). Ngoài ra vùng phía Nam dự án, cách công trình khoảng 5km gặp 2 khối cùng loại, có kìch thước nhỏ hơn.

Phức hệ Điện Biên Phủ có ba pha xâm nhập. Các khối thuộc phức hệ kể trên thuộc pha 1 có thành phần đá chủ yếu là: gabrođiorit, điorit hạt nhỏ đến vừa. Thành phần khoáng vật gồm felspat kali (25-40%), plagioclas (22-34%), thạch anh (23-42%), biotit (1□8%), đôi khi có muscovit (<2%). Khoáng vật phụ phổ biến là sphen, zircon, apatit, orthit, đôi khi có granat, leucoxen, fluorit, rutil...

Phức hệ Điện Biên Phủ đã xác định có tuổi khoảng 252-266 triệu năm - thuộc Pecmi muộn Trias sớm. Như vậy có thể xác định các khối thuộc phức hệ đã xuyên cắt hệ tầng Nậm Cười, làm phức tạp thêm cấu trúc địa chất khu vực. Ảnh hưởng xấu (biến chất, vò nhàu) tới các tập đá tiếp xúc thuộc hệ tầng Nậm Cười mà tuyến hầm công trính đi qua.

Khối Phu Si Lung nằm khá xa vùng tuyến công trình nên có ảnh hưởng ìt hơn, tuy nhiên cũng ảnh hưởng lớn tới cấu trúc chung địa chất, địa mạo khu vực.

GI I KAINO OI -

Đệ tứ không phân chia Q Các trầm tích Đệ tứ phân bố rộng khắp khu vực, tuy nhiên hạn chế về bề dày. Trên sườn núi và trong các trũng nhỏ và dọc lòng suối… có các nguồn gốc sau:

- Sườn, tàn tích edQ: Phân bố trên các bề mặt san bằng, mặt đồi, sườn núi, thành phần gắn liền với đá gốc. Thành phần sét pha cát lẫn dăm, sạn. Bề dày rất thay đổi: từ 1-5m đến 7-8m và lớn hơn.

- Lũ bồi tích paQ (proluvi-aluvi): Phân bố trên lòng suối công trình. Thành phần gồm chủ yếu: tảng, cuội, sỏi, sạn, cát, đôi chỗ chứa ít bột, sét. Bề dày dao động lớn từ 2-3m đến 5-7m.

- Pha tích adkQ (koluvi-deluvi-aluvi): Phân bố trên các thung lũng nhỏ, tụ thuỷ nhỏ, hẹp, khe suối nhỏ tại vùng công trính. Chúng thường phân bố cục bộ từ vài mét vuông đến vài chục mét vuông, sau các thác dốc cao, thành phần gồm hỗn hợp: dăm, sạn, tảng, cuội, sỏi, sạn lẫn ít sét. Bề dày dao động từ 1-2m đến 3-4m.

b2. Kiến tạo

Vùng nghiên cứu nằm trên đới kiến trúc Phu Si Lung, thuộc miền kiến trúc Tây Bắc Bộ Việt Nam - hệ uốn nếp Tây Bắc.Đới Phu Si Lung rộng khoảng 1000 km2, nằm ở phìa Đông Bắc đứt gãy Tây Bắc - Đông Nam - đứt gãy Mè Giảng - Nà Hư. Tiếp giáp qua đứt gãy này là đới Mường Tè (phía Tây Nam khu vực). Đới được hình thành vào cuối Paleozoi trung, cố kết tạo vỏ lục địa nguyên sinh. Đới bao gồm các tổ hợp thạch kiến tạo: Paleozoi trung (S-D), Paleozoi thượng - Mesozoi hạ (P-T1), Mesozoi trung-thượng (T3n-K) và Kainozoi (E-Q).

Đới Phu Si Lung cũng như vùng công trính có nguồn gốc và đặc điểm chung về kiên tạo: Các thành tạo lục nguyên và lục nguyên carbonat hệ tầng Nậm Cười tạo nên các nếp uốn có phương Tây Bắc-Đông Nam, hính thành trong bối cảnh rìa lục địa thụ động. Cuối chu kỳ Paleozoi giữa có các thành tạo xâm nhập granitoid phức hệ Phu Si Lung, sinh thành trong bối cảnh đông tạo núi vào sát trước Carbon. Vào cuối Paleozoi đầu Mesozoi(P3-T1) có sự tham gia hoạt động magma sinh thành các khối xâm nhập nhỏ xuyên cắt ảnh hưởng một phần đến cấu trúc địa chất khu vực. Cấu trúc uốn nếp vùng nghiên cứu thuộc cấu trúc uốn nếp bối tà do hoạt động của hệ thống đứt gãy chủ yếu phát triển theo hướng Tây Bắc-Đông Nam, ít hơn là á vĩ tuyến. Trong đó có 2 đứt gãy cấp 1: Một đứt gãy Mè Giảng-Nà Hư, phân chia đới cấu trúc Phu Si Lung với đới Mường Tè; một đứt gãy Pác Ma. Đứt gãy bậc 3 Phu Si Lung-Công Kha, phương vòng cung theo á vĩ tuyến, tham gia một phần làm thay đổi cấu trúc uốn nếp cũng như địa chất khu vực.

- Đứt gãy Mè Giảng-Nà Hư: Kéo dài vài trăm kilomet từ biên giới Việt Trung qua Mè Giảng theo bờ phải sông Đà (theo chiều dòng chảy) đến Nam Nà Hư sau đó nhập với đứt gãy Lai Châu-Điện Biên. Đứt gãy là ranh giới giữa đới Phu Si Lung và đới Mường Tè, có địa hình phân cắt sâu, có đới dập vỡ rộng vài chục mét. Là đứt gãy thuận có phương Tây Bắc-Đông Nam, mặt trượt và mặt nghiêng cắm về Đông Bắc với góc dốc 60-75^0

- Đứt gãy Pác Ma: Kéo dài từ biên giới Việt-Trung (bản Coòng Khà, Thu Lũm) qua Pác Ma xuống Mường Bum, dài gần trăm kilomet, phương chính Tây Bắc-Đông Nam. Đây là đứt lớn cấp 1, thuận, gần song song với đứt gãy Mè Giảng- Nà Hư, mặt trượt đổ về Đông Bắc với góc dốc 60-70^0. Tuy nhiên là đứt gãy nội đới của đới Phu Si

Lung, có đới phá huỷ vài chục mét đến gần trăm mét. Các đứt gãy có bậc thấp hơn liên quan đến vùng dụ án đã xác định được gồm: 4 hai đứt gãy bậc 4 và 5 đứt gãy bậc 5. Các đứt gãy này có phương chủ yếu Tây Bắc - Đông Nam; một đứt gãy bậc 5 theo phương á vĩ tuyến. Hệ đứt gãy Đông Bắc - Tây Nam gồm: 8 đứt gãy bậc 4 và 5 chia cắt nội đới cấu trúc, cự ly, mật độ cách nhau từ1-2 km. Các đứt gãy bậc IV và V thường từ vài chục cm đến gần 1 m, đới ảnh hưởng tới vài mét.

Hệ thống khe nứt trong vùng phát triển mạnh tại những nơi gần đứt gãy. Bề dày vỏ phong hoá tại các nơi đó tăng lên đáng kể.

b3. Đặc điểm địa chất chất thuỷ văn

Nước ngầm trong khu vực khá giàu, chứa chủ yếu trong đới nứt nẻ của các đứt gãy kiến tạo và một ít trong trầm tìch đệ tứ; mực nước ngầm dao động chủ yếu theo mùa mưa, mùa khô. Tất cả tầng chứa nước đều thuộc loại nước không có áp. Nguồn cung cấp nước dưới đất cho tất cả các tầng là nước mưa, điểm thoát nước là mạng lưới sông và suối. cố kết tạo vỏ lục địa nguyên sinh. Đới bao gồm các tổ hợp thạch kiến tạo: Paleozoi trung (S-D), Paleozoi thượng - Mesozoi hạ (P-T1), Mesozoi trung-thượng (T3n-K) và Kainozoi (E-Q).

Đới Phu Si Lung cũng như vùng công trính có nguồn gốc và đặc điểm chung về kiên tạo: Các thành tạo lục nguyên và lục nguyên carbonat hệ tầng Nậm Cười tạo nên các nếp uốn có phương Tây Bắc-Đông Nam, hính thành trong bối cảnh rìa lục địa thụ động. Cuối chu kỳ Paleozoi giữa có các thành tạo xâm nhập granitoiđ phức hệ Phu Si Lung, sinh thành trong bối cảnh đông tạo núi vào sát trước Carbon. Vào cuối Paleozoi đầu Mesozoi(P3-T1) có sự tham gia hoạt động magma sinh thành các khối xâm nhập nhỏ xuyên cắt ảnh hưởng một phần đến cấu trúc địa chất khu vực. Cấu trúc uốn nếp vùng nghiên cứu thuộc cấu trúc uốn nếp bối tà do hoạt động của hệ thống đứt gãy chủ yếu phát triển theo hướng Tây Bắc-Đông Nam, ìt hơn là á vĩ tuyến. Trong đó có 2 đứt gãy cấp 1: Một đứt gãy Mè Giảng-Nà Hư, phân chia đới cấu trúc Phu Si Lung với đới Mường Tè; một đứt gãy Pác Ma. Đứt gãy bậc 3 Phu Si Lung-Công Kha, phương vòng cung theo á vĩ tuyến, tham gia một phần làm thay đổi cấu trúc uốn nếp cũng như địa chất khu vực.

- Đứt gãy Mè Giảng-Nà Hư: Kéo dài vài trăm kilomet từ biên giới Việt Trung qua Mè Giảng theo bờ phải sông Đà (theo chiều dòng chảy) đến Nam Nà Hư sau đó nhập với đứt gãy Lai Châu-Điện Biên. Đứt gãy là ranh giới giữa đới Phu Si Lung và đới Mường Tè, có địa hình phân cắt sâu, có đới dập vỡ rộng vài chục mét. Là đứt gãy thuận có phương Tây Bắc-Đông Nam, mặt trượt và mặt nghiêng cắm về Đông Bắc với góc dốc 60-75^0.

- Đứt gãy Pác Ma: Kéo dài từ biên giới Việt-Trung (bản Coòng Khà, Thu Lũm) qua Pác Ma xuống Mường Bum, dài gần trăm kilomet, phương chính Tây Bắc-Đông Nam. Đây là đứt lớn cấp 1, thuận, gần song song với đứt gãy Mè Giảng- Nà Hư, mặt trượt đổ về Đông Bắc với góc dốc 60-70^0. Tuy nhiên là đứt gãy nội đới của đới Phu Si Lung, có đới phá huỷ vài chục mét đến gần trăm mét. Các đứt gãy có bậc thấp hơn liên quan đến vùng dụ án đã xác định được gồm: 4 hai đứt gãy bậc 4 và 5 đứt gãy bậc 5. Các đứt gãy này có phương chủ yếu Tây Bắc - Đông Nam; một đứt gãy bậc 5 theo phương á vĩ tuyến. Hệ đứt gãy Đông Bắc - Tây Nam gồm: 8 đứt gãy bậc 4 và 5 chia cắt nội đới cấu trúc, cự ly, mật độ cách nhau từ 1-2 km. Các đứt gãy bậc IV và V thường từ vài chục cm đến gần 1 m, đới ảnh hưởng tới vài mét.

Hệ thống khe nứt trong vùng phát triển mạnh tại những nơi gần đứt gãy. Bề dày vỏ phong hoá tại các nơi đó tăng lên đáng kể.

b3. Đặc điểm địa chất chất thuỷ văn

Nước ngầm trong khu vực khá giàu, chứa chủ yếu trong đới nứt nẻ của các đứt gãy kiến tạo và một ít trong trầm tìch đệ tứ; mực nước ngầm dao động chủ yếu theo mùa mưa, mùa khô. Tất cả tầng chứa nước đều thuộc loại nước không có áp. Nguồn cung cấp nước dưới đất cho tất cả các tầng là nước mưa, điểm thoát nước là mạng lưới sông và suối đào nhân tạo. Trượt lở xảy ra trong vỏ phong hoá với cơ chế hỗn hợp, thường theo bề mặt địa hình. Trong vùng công trình không phát hiện thấy khối trượt đáng kể nào; chỉ gặp vài khối trượt nhỏ ở khu vực hạ lưu.

c3. Hiện tượng xói lở

Các quá trình xói lở do hoạt động của dòng chảy trên mặt. Hiện tượng này xảy ra ít do thảm thực vật dày nên hiện tượng này ít phổ biến và diễn ra trên bề mặt địa hình, không ảnh hưởng nhiều tới công trình.

d. Tính chất cơ lý của đất đá

d1. Giá trị trung bình và giá tiêu chuẩn

Theo Báo cáo khảo sát địa chất-Hồ sơ NCKT của Dự án, trên cơ sở kết quả thì nghiệm trong phòng, theo tiêu chuẩn hiện hành đối với các lớp không thì nghiệm được mẫu như lớp 1, IA2 và theo kinh nghiệm của Đơn vị tư vấn thiết kế, chỉ tiêu cơ lý tiêu chuẩn của các đơn nguyên địa chất Dự án thuỷ điện Nậm Củm như sau:

* Lớp 1: Đất cuội, tảng, cát sỏi lũ bồi tích:

Một số chỉ tiêu cơ lý cơ bản kiến nghị sử dụng trong tình toán như sau (theo tiêu chuẩn hiện hành TCXD 45-78):

- Dung trọng tự nhiên y_W = 2.10 g/cm3

.

- Hệ số thấm K = $5x10^{-2}$ cm/s.

- Góc ma sát trong: $\Phi = 36^0$ (độ).

- Lực dính kết C = 0.00 (kG/cm2).

- Sức chịu tải Rn = 4.0-6.0 (kG/cm2).

- Mô đun tổng biến dạng E0 = 400 (kG/cm2).

* Đới phong hoá hoàn toàn sườn tàn tích và đới phong hoá mãnh liệt

(edQ+IA1):

Giá trị tiêu chuẩn lấy theo giá trị trung bính 5 mẫu thì nghiệm trong phòng:

Bảng 14: Chỉ tiêu cơ lý của đới đá phong hóa hoàn toàn

TT	CHỈ TIÊU	KÝ HIỆU	ĐƠN VỊ	GIÁ TRỊ
1	Thành phần hạt	p	%	
-	< 0,005			21,20
-	0,01 ÷ 0,005			10,40
-	0,05 ÷ 0,01			13,20
-	0,1 ÷ 0,05			11,20
-	0,1 ÷ 0,25			16,00
-	0,25 ÷ 0,5			6,40
-	0,5 ÷ 2,0			7,20
-	2,0 ÷ 4,0			9,00
-	4,0 ÷ 10,0			4,20
-	10,0 ÷ 20,0>			1,20
2	Độ ẩm giới hạn chảy	W_{ch}	%	38,7
3	Độ ẩm giới hạn dẻo	W_d	%	24,4
4	Chỉ số dẻo	I_d	%	14,3
5	Độ sệt	B	-	0,34

TT	CHỈ TIÊU	KÝ HIỆU	ĐƠN VỊ	GIÁ TRỊ
6	Độ ẩm tự nhiên	W	%	29,2
7	Khối lượng thể tích tự nhiên	γ_W	g/cm^3	1,81
8	Khối lượng thể tích khô	γ_c	g/cm^3	1,40
9	Khối lượng riêng	Δ	g/cm^3	2,73
10	Độ rỗng	n	%	48,6
11	Hệ số rỗng	e	-	0,946
12	Độ bão hoà	G	%	84,2
13	Hệ số thấm	K	cm/s x 10^{-5}	1,12
14	Góc ma sát trong	φ	độ	$13^0 59'$
15	Lực dính kết	C	kG/cm^2	0,225
16	Hệ số nén lún	a_{1-2}	cm^2/KG	0,038
17	Cường độ chịu tải quy ước	R_0	kG/cm^2	1,50
18	Mô đun tổng biến dạng	E_0	kG/cm^2	79,4

Nguồn: Báo cáo khảo sát địa chất_Hồ sơ NCKT của Dự án

* Đới phong hoá mạnh (IA2):

Một số chỉ tiêu cơ lý cơ bản kiến nghị sử dụng trong tính toán của Đơn vị tư vấn thiết kế như sau (theo tiêu chuẩn hiện hanh TCXD45-78):

- Dung trọng tự nhiên yW = 2,0 g/cm3.
- Hệ số thấm K = $3x10^{-4}$ cm/s.
- Góc ma sát trong Φ = 23^0(độ).
- Lực dính kết C = 0,40 (kG/cm2).
- Sức chịu tải Rn = 3,5 (kG/cm2).
- Mô đun tổng biến dạng E0 = 800 (KG/cm2).

* Đới đá phong hoá vừa (IB):

Các chỉ tiêu cơ lý mẫu đá lấy theo giá trị trung bình 02 mẫu như sau:

Bảng 15: Chỉ tiêu cơ lý của đới đá phong hóa vừa IB

TT	CHỈ TIÊU		KÝ HIỆU	ĐƠN VỊ	GIÁ TRỊ
1	Độ ẩm tự nhiên		W_k	%	2,84
2	Khối lượng thể tích khô		γ_c	g/cm^3	2,47
3	Khối lượng thể tích tự nhiên		γ_w	g/cm^3	2,54
4	Khối lượng riêng		Δ	g/cm^3	2,75
5	Hệ số rỗng		e	-	0,113
6	Độ rỗng		n	%	10,2
7	Cường độ kháng nén khô gió		R_n^k	kG/cm^2	188,5
8	Cường độ kháng nén bão hoà		R_n^{bh}	kG/cm^2	122,5
9	Cường độ kháng kéo khô gió		R_k^k	kG/cm^2	25,5
10	Cường độ kháng kéo bão hoà		R_k^{bh}	kG/cm^2	21,5
11	Cường độ kháng cắt bão hoà	Lực dính	C^{bh}	kG/cm^2	27.0
		Góc ma sát	φ^{bh}	(độ)	$34^0 53'$
12	Hệ số bền vững khô gió		f^k	-	3,1
13	Hệ số bền vững bão hoà		f^{bh}	-	2,4
14	Hệ số biến mềm		K	-	0,65
15	Mô đun tổng biến dạng		E_0	$x10^3 kG/cm^2$	34

TT	CHỈ TIÊU		KÝ HIỆU	ĐƠN VỊ	GIÁ TRỊ
1	Độ ẩm tự nhiên		W_k	%	2,02
2	Khối lượng thể tích khô		γ_c	g/cm^3	2,56
3	Khối lượng thể tích tự nhiên		γ_w	g/cm^3	2,61
4	Khối lượng riêng		Δ	g/cm^3	2,76
5	Hệ số rỗng		e	-	0,080
6	Độ rỗng		n	%	7,4
7	Cường độ kháng nén khô gió		R_n^k	kG/cm^2	512,5
8	Cường độ kháng nén bão hoà		R_n^{bh}	kG/cm^2	417,5
9	Cường độ kháng kéo khô gió		R_k^k	kG/cm^2	43,0
10	Cường độ kháng kéo bão hoà		R_k^{bh}	kG/cm^2	37,0
11	Cường độ kháng cắt bão hoà	Lực dính	C^{bh}	kG/cm^2	45.0
		Góc ma sát	φ^{bh}	(độ)	$36^0 10'$
12	Hệ số bền vững khô gió		f^k	-	5,8
13	Hệ số bền vững bão hoà		f^{bh}	-	5,1
14	Hệ số biến mềm		K	-	0,81
15	Mô đun tổng biến dạng		E_0	$x10^3 kG/cm^2$	152

Nguồn: Báo cáo khảo sát địa chất_Hồ sơ NCKT của Dự án

* Đới đá tương đối nguyên khối (IIB):

Các chỉ tiêu cơ lý mẫu đá lấy theo giá trị trung bình 02 mẫu như sau:

Bảng 16: Chỉ tiêu cơ lý của đới đá tươi nguyên khối

TT	CHỈ TIÊU		KÝ HIỆU	ĐƠN VỊ	GIÁ TRỊ
1	Độ ẩm tự nhiên		W_k	%	1,43
2	Khối lượng thể tích khô		γ_c	g/cm^3	2,60
3	Khối lượng thể tích tự nhiên		γ_w	g/cm^3	2,63
4	Khối lượng riêng		Δ	g/cm^3	2,765
5	Hệ số rỗng		e	-	0,066
6	Độ rỗng		n	%	6,1
7	Cường độ kháng nén khô gió		R_n^k	kG/cm^2	552,5
8	Cường độ kháng nén bão hoà		R_n^{bh}	kG/cm^2	465,5
9	Cường độ kháng kéo khô gió		R_k^k	kG/cm^2	46,0
10	Cường độ kháng kéo bão hoà		R_k^{bh}	kG/cm^2	41,5
11	Cường độ kháng cắt bão hoà	Lực dính	C^{bh}	kG/cm^2	45.0
		Góc ma sát	φ^{bh}	(độ)	$37^0 00'$
12	Hệ số bền vững khô gió		f^k	-	6,1
13	Hệ số bền vững bão hoà		f^{bh}	-	5,5
14	Hệ số biến mềm		K	-	0,84
15	Mô đun tổng biến dạng		E_0	$x10^3 kG/cm^2$	207

Nguồn: Báo cáo khảo sát địa chất_Hồ sơ NCKT của Dự án

d2. Giá trị tính toán kiến nghị sử dụng trong tính ổn định công trình

Giá trị tình toán các chỉ tiêu cơ lý đất, đá khu vực Dự án căn cứ và giá trị tiêu chuẩn và theo tiêu chẩn Việt Nam TCVN4253-86 như sau:

Bảng 17: Bảng chỉ tiêu cơ lý của đất, đá khu vực Dự án trong tính toán ổn định

Tên công trình	Đới ĐCCT	Độ ẩm	Khối lượng thể tích		Khối lượng riêng (g/cm^3)	Tỷ lệ khe hở e	Độ rỗng n (%)	Cường độ kháng nén (kg/cm^2)		Cường độ kháng kéo (kg/cm^2)		Cường độ kháng cắt (kg/cm^2)		Hệ số biến mềm (k)	Mô đun biến dạng E_0 (kg/cm^2)	Mô đun đàn hồi E_{dh} (kg/cm^2)	Hệ số Poatson	Hệ số thấm K ($x10^{-4}$ cm/s)
		Tự nhiên W (%)	Tự nhiên γ_{tn} (g/cm^3)	Khô γ_c (g/cm^3)				Khô gió R_n^k (kg/cm^2)	Bão hoà R_n^{bh} (kg/cm^2)	Khô gió R_k^k (kg/cm^2)	Bão hoà R_k^{bh} (kg/cm^2)	Lực dính kết C^{kl} (kg/cm^2)	Góc ma sát trong (độ)					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Thuỷ điện Nậm Công	1	20	2,10	1,75	2,70	0,543	35,2	5	4			0,00	$36^0 00'$		400			500,0
	edQ+IA1	29,2	1,81	1,40	2,73	0,946	48,6	1,65	1,5			0,21	$13^0 30'$		75			0,3
	IA2	21	2,00	1,65	2,72	0,648	39,3	5	3,5			0,40	$23^0 00'$		800	1600	0,80	3,0
	IB	2,64	2,54	2,47	2,75	0,113	10,2	132	86	18	15	1,00	$33^0 00'$	0,65	20000	40000	0,50	4,0
	IIA	2,02	2,61	2,56	2,76	0,080	7,4	410	334	34	30	2,00	$35^0 00'$	0,81	60000	100000	0,30	2,0
	IIB	1,43	2,63	2,60	2,765	0,066	6,1	497	419	41	37	3,00	$36^0 00'$	0,84	80000	150000	0,20	0,5

e. Đặc điểm địa chất tại các hạng mục công trình

e1. Địa chất vùng lòng hồ

Hồ chứa của thuỷ điện Nậm Củm có hình thái đặc trưng là thung lũng suối nhỏ, hẹp, bờ dốc; trắc dọc lòng hồ (theo lòng suối) có độ dốc trung bình khoảng 6-7%; Với cao trình mực nước thiết kế: MNDBT tại đập chuyển nước là 629m, dung tích khoảng 0,056 triệu m3. Nhín chung đây là hồ rất nhỏ.

Với quy mô nhỏ, hồ Nậm Củm có bờ xung quanh là các dải núi cao, đỉnh phân thủy cao trên 1200 m ngăn cách với lưu vực khác. Đá nền dưới lớp phủ trầm tích là các trầm tích lục nguyên cát, sét kết hệ tầng Nậm Cười, không hình thành hang động karst.

Lớp phủ lòng hồ gồm chủ yếu hai đơn nguyên địa tầng từ trên xuống: Lớp lũ bồi tích và lở tích (apkQ) phân bố trên cùng phần lòng suối và bờ suối. Là lớp cuội sỏi lẫn tảng lăn; đôi chỗ ở thềm suối phủ lớp mỏng hỗn hợp: á sét lẫn dăm, tảng, cuội, có tính thấm mạnh, bề dày mỏng. Tuy nhiên khi ngăn đập, bóc bỏ lớp sẽ ngăn cách nước chảy thông qua lớp này về hạ lưu. Phủ trên cùng sườn núi hai bên bờ hồ là lớp sườn tàn tích edQ và IA1, có bề dày(trong phạm vi cao trình mực nước dâng) từ 3-5m đến 7-8m, đặc tính cơ lý có thể lấy tương tự đới edQ+IA1 như đã nêu trên. Lớp này được xác định có đặc tính cơ lý và tình thấm khá tốt sử dụng làm nền ổn định cho bờ hồ. Phần đá gốc phong hoá mạnh đến tươi-lớp IA2, IB và II, nằm khá sâu dưới lớp phủ là lớp đá không có khả năng mất nước qua các hang hốc các-xtơ. Đối với lớp này chỉ cần xử lý dưới nền và vai đập.

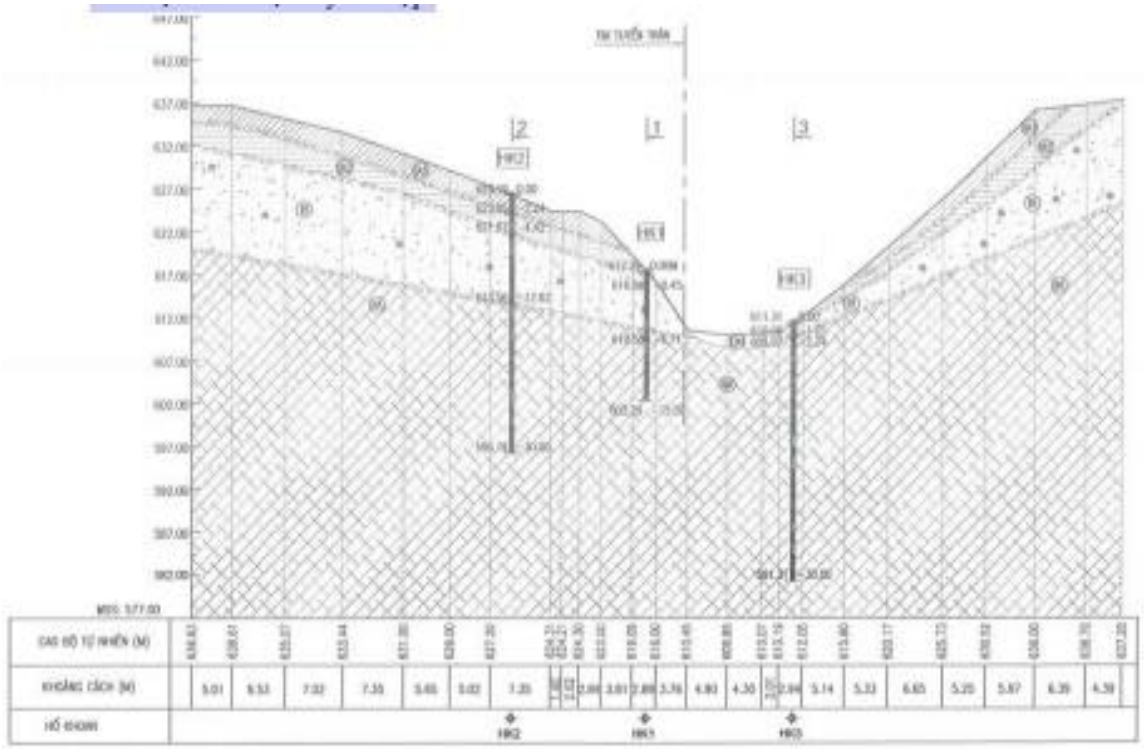
Trong phạm vi lòng hồ không phát hiện thấy đứt gãy đáng kể nào cắt cắt qua. Hệ thống đứt gãy chủ đạo theo phương Tây Bắc-Đông Nam cắt ngoài phạm vi lòng hồ. Trên một số vết lộ nước ngầm thuộc bờ trái đã quan sát thấy mực nước ngầm xuất lộ rất cao, ở cao trình khoảng 950m, cho thấy không có khả năng làm mất nước hồchứa sang lưu vực khác.

Các vấn đề hoạt động địa chất khác: không xuất hiện khối trượt đáng kể nào trên sườn núi ven hồ; Hiện tượng xói cục bộ xuất hiện ở một số tụ thuỷ dốc ven bờ với quy mô nhỏ, tuy nhiên sẽ ảnh hưởng đến bồi lắng sau này của hồ chứa.Theo bản đồ địa chất và khoáng sản tỷ lệ 1:200 000, tờ Khi Sử - Mường Tè thì khu vực lòng hồ thuỷ điện Nậm Củm không có điểm quặng khoáng sản nào. Trong phạm vi lòng hồ với bờ sườn núi dốc không có đất ruộng, nương canh tác cũng như công trình phúc lợi xã hội, giao thông… nên hiện tượng ngập và bán ngập không xảy ra.

=> Đánh giá điều kiện địa chất:

Điều kiện địa chất vùng hồ cơ bản là thuận lợi. Vấn đề bất lợi là khả năng thấm cục bộ theo lòng suối qua lớp adQ sẽ được xử lý triệt để bằng dự kiến bóc bỏ hoàn toàn tại đập dâng.

e2. Địa chất tại tuyến đập



Hình 3: Mặt cắt dọc địa chất tuyến đập

Đập dâng dự kiến là đập bê tông trọng lực, chiều cao lớn nhất 24,3m. Cửa lấy nước bên vai trái thượng lưu đập, dẫn theo hầm dẫn nước áp lực vào nhà máy thuỷ điện; chiều dài đập khoảng 75,88m. Đây là đập có quy mô trung bình. Khu đầu mối đập chính nằm trên đoan suối hẹp. Hai bên sườn núi dốc, cùng với lòng suối tạo thành chữU thoải với đáy rộng khoảng 15-20 m; bờ phải suối dốc 40-50^0; bờ trái dốc đến 55-65^0; Trắc dọc suối có độ dốc khoảng 6-7%; đia hình ổn định thuận lợi cho thiết kế các loại đập dâng. Thảm thực vật trong vùng khá tốt, chủ yếu là rừng gỗ tạp và cây bụi.

* Địa tầng:

Trên vùng công trính đầu mối đập dâng gồm các đơn nguyên địa chất từ trên xuống như sau:

+ Lớp 1: Đất cuội, sỏi lẫn ít tảng lăn lũ bồi tích apQ. Lớp phân bố trên khu vực lòng suối tuyến đập, bề dày nhỏ dưới 3m (hố khoan HK1). Nguồn gốc của lớp là lũ bồi tích lòng suối.

+ Đới sườn tàn tìch và đới phong hoá mãnh liệt (edQ+IA1): Đới sườn tàn tích và đá phong hoá mãnh liệt là đới phong hoá hoàn toàn, phân bố trên bề mặt sườn núi, hai bên vai đập. Bề dày đới thay đổi tăng dần từ phía bờ suối lên đỉnh đồi, lớp dày trung bình 2,0-3,0m.

+ Đới đá phong hoá mạnh (IA2): Đới đá IA2 chuyển tiếp dưới đới edQ+IA1 ở sườn núi hai bên vai đập. Đới phân bố không đều, bề dày thay đổi tăng dần từ phía bờ suối lên đỉnh đồi, dày trung bình 2,5-4,0m.

+ Đới đá phong hoá vừa (IB): Đới đá phong hoá vừa, nứt nẻ mạnh. Đới phân bố chuyển tiếp dưới đới IA2 và lộ ra ở sườn núi phần tiếp giáp lòng suối. Bề dày đới trung bình 4,0-6,0m. Tại lỗ khoan lòng suối HK1 không gặp đới này.

+ Đới đá phong hoá nhẹ, nứt nẻ (IIA): Đới đá IIA phân bố chuyển tiếp dưới đới IB và lớp 1 ở lòng suối (HK1), rộng khắp khu đầu mối; Bề dày đới khá lớn và đồng đều, trung bình 12,0-14,0m.

+ Đới đá tương đối nguyên khối (IIB): Đá gốc tươi tương đối nguyên vẹn, ít nứt nẻ, phân bố chuyển tiếp dưới đới IIA, rộng khắp khu đầu mối; Là đới đá gốc, chưa bị phong hoá, hoặc phong hoá nứt nhẻ nhẹ; là đới đá gốc bề dày lớn.

* Đứt gãy phá huỷ kiến tạo:

Tại tuyến đập không xác định thấy có đứt gãy đáng kể cắt qua. Hệ thống khe nứt hở của đá chủ yếu là khe nứt giảm tải ven bờ; khe nứt của đá xác định trong lỗ khoan chủ yếu là khe nứt kiến tạo, thường kín hoặc lấp đầy vật chất ô xít sắt, thạch anh, felspat hoá; các khe nứt hở chiếm tỷ lệ ít, khoảng 10-15%, độ hở từ 1-2mm. Đây là các khe nứt được hình thành chủ yếu do hoạt động địa chất động lực, kiến tạo, uốn nếp, nén ép vò nhàu của đá. Các khe nứt này chình là đường thấm nước dưới nền đập dâng.

* Đặc điểm địa chất thuỷ văn:

Nước khu công trính đầu mối đập dâng chủ yếu là nước mặt, chứa trên suối công trính. Nước dưới đất chứa trong khe nứt, lỗ rỗng của đá, trong các khe nứt thuộc đới đá IA2, IB và IIA. Tuy nhiên nguồn nước ngầm khá nghèo (trên các vách đá ven bờ chỉ phát hiện nước ngầm dưới dạng thấm rỉ nhỏ), ít ảnh hưởng đến công trình.

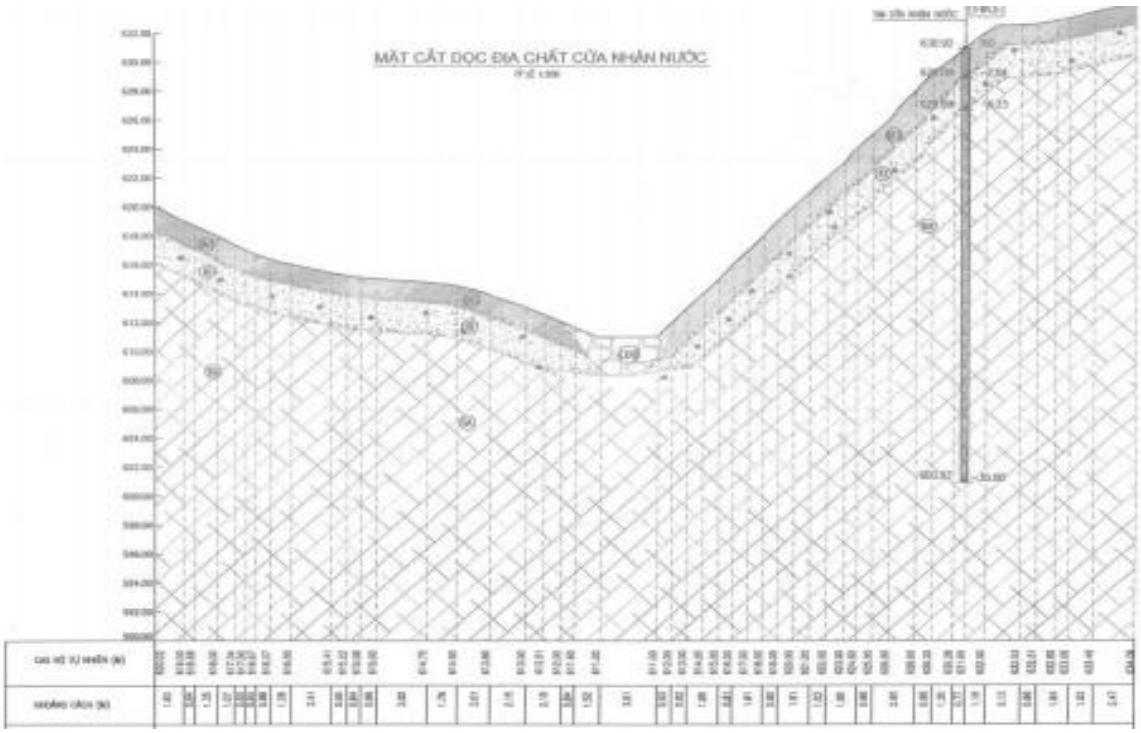
Về chất lượng: Nước mặt và nước dưới đất đều trong, không màu, không mùi, không vị. Thành phần hóa học của mẫu nước lấy trên suối thuộc loại Bicacbonat canxi magiê có tính ăn mòn yếu đối với bê tông.

=> Đánh giá điều kiện địa chất:

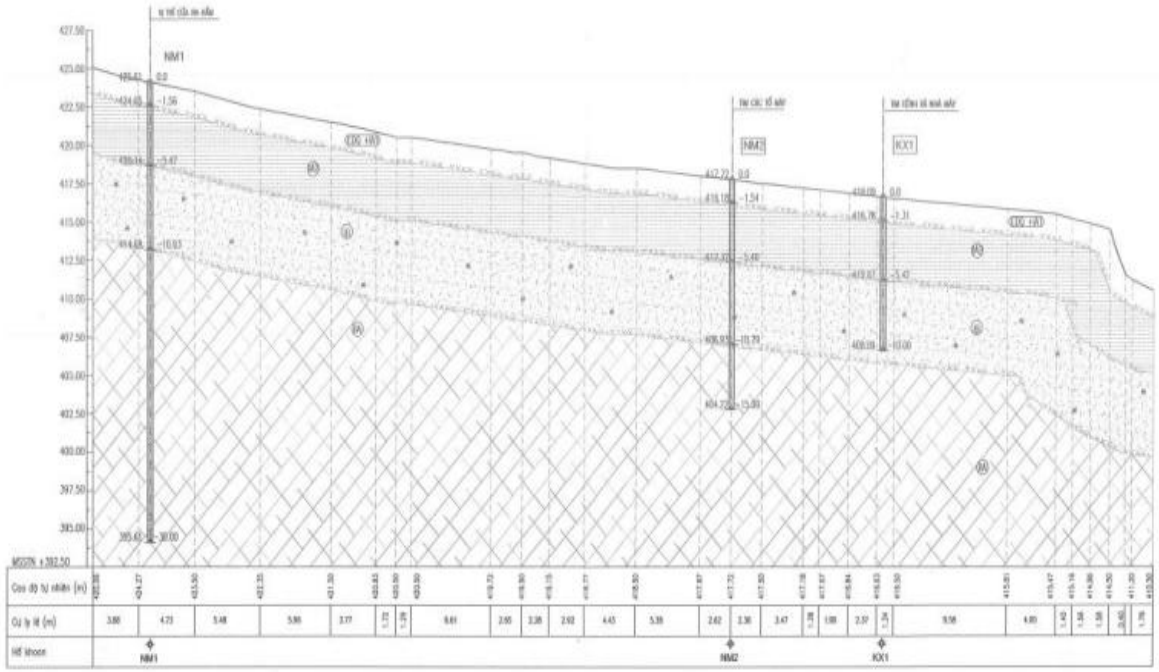
Điều kiện địa chất công trính khu đập đầu mối khá thuận lợi. Theo bảng phân loại đất đá nền cho xây dựng công trình thuỷ điện Việt Nam hiện hành, các lớp đất, đá yếu, gây bất lợi cho công trình là: Lớp lũ bồi tích: lớp 1; các đới phong hoá: edQ+IA1, IA2 cần bóc bỏ; Đới đá phong hoá vừa IB cần bóc bỏ ở phần thấp, giáp lòng suối, phần trên cao hai vai đập có thể giữ lại một phần, nhưng phải xử lý chống thấm. Bề dày đới IB khá mỏng, thuận lợi cho công tác bóc bỏ, khi khai đào phải nổ mìn.

Nền đá gốc của công trình là các tập đá phiến sét, sét sericit, xen kẽ cát kết. Các tập đá phân lớp mỏng, bị ép phiến đổ về thượng lưu nghiêng về vai phải với góc dốc 50-60°, ổn định cho nền về tải trọng, giảm đáng kể tình thông nước về hạ lưu. Nền công tình chủ yếu là đới đá IIA có độ bền nén, bền kéo và sức chống trượt trung bình. Tuy nhên vẫn đảm bảo tốt cho ổn định đập dâng; tính thấm, thông nước khá nhỏ đối với đới IIA.

e3. Địa chất khu vực tuyến năng lượng và nhà máy thủy điện



Hình 4: Mặt cắt dọc địa chất cửa lấy nước



Hình 5: Mặt cắt dọc địa chất tuyến đường ống áp lực và nhà máy thủy điện

Tuyến năng lượng từ đập dâng đến khu nhà máy dẫn xuyên theo sườn núi. Địa hình trên bề mặt sườn núi bị phân cắt mạnh bởi 3 đường tụ thuỷ. Các tụ thuỷ dài từ 600~800 m, bắt nguồn từ trên đỉnh núi đổ gần vuông góc ra suối Nậm Củm. Giữa các tụ thuỷ là các giông núi, vách dốc đổ ra suối, vắt ngang tuyến hầm dẫn nước. Nhín chung địa hình sườn núi tuyến hầm có độ dốc khá lớn, trung bình 35-40^0, nhiều chỗ dốc tới 50-60^0. Trên các sườn dốc lớn và dọc các khe tụ thuỷ nhiều nơi lộ đá gốc là các trầm tìch lục nguyên hệ tầng Nậm Cười. Địa hình phân cắt mạnh cho thấy quátrính hính thành cấu tạo địa chất khá phức tạp, quá trính phong hoá tạo vỏ cũng rất khác biệt trên các khu vực khác nhau. Ở một số tụ thuỷ-lòng khe lộ đá gốc tạo thành các bậc thác cạn nhỏ. Tại

đây quan sát được hoàn toàn là đá phiến sét, cát kết hệ tầng Nậm Cười. Không có dấu hiệu bất thường về địa hình, địa mạo biểu hiện cấu trúc địa chất khác trên tuyến. Dọc các khe tụ thuỷ xuất hiện hiện tượng xói lở tìch. Các khối xói lở tìch nằm ở cuối các bậc thác dốc (dọc lòng khe) có quy mô nhỏ 5-10 m3, sản phẩm là đá dăm lẫn đất, hữu cơ. Tuy nhiên hiện tượng này không ảnh hưởng nhiều đến thiết kế công trính. Lớp phủ thực vật tại vùng tuyến khá dày, chủ yếu là cây gỗ tạp và cây bụi.

* Địa tầng:

Dọc tuyến áp lực về khu nhà máy gồm các đơn nguyên địa chất từ trên xuống như sau:

+ Lớp 1: Đất cuội, tảng, cát sỏi lũ bồi tích apQ. Lớp phân bố trên khu vực lòng suối Nậm Củm tại trước cửa hầm vào và cuối kênh xả nước sau nhà máy, bề dày từ 5-7 m và lớn hơn.

+ Đới sườn tàn tìch và đới phong hoá mãnh liệt (edQ+IA1): Đới sườn tàn tích và đá phong hoá mãnh liệt phân bố trên hầu khắp bề mặt sườn núi dọc tuyến. Bề dày đới thường thay đổi tăng dần từ địa hình dốc đến địa hình thoải, tử thấp lên cao. Trên đia hính dốc bề dày thường mỏng từ 2,0-5,0m; Trên địa hình thoải bề dày thường từ 8~10 m và lớn hơn; tại các khu vực có đứt gãy chạy qua bề dày đới thường từ 15-17 m, có thể đến 25 m (K1+0~15 m).

+ Đới đá phong hoá mạnh (IA2): Đới đá IA2 chuyển tiếp dưới đới edQ+IA1. Đới phân không đều, bề dày đới luôn thay đổi, trung bình 2,5 m tại cửa vào (lỗ khoan LS2.2: 2,5 m), 5,5 m tại cửa ra (LS2.3).

+ Đới đá phong hoá vừa (IB): Đới đá phong hoá vừa, nứt nẻ mạnh. Đới phân bố chuyển tiếp dưới đới IA2. Bề dày đới từ 11,5 m (LS2.2) đến 10,1 m (LS2.3). Tuy nhiên theo quy luật vỏ phong hoá chung của khu vực tại các vị trì sườn núi thoải, những khu vực gần các đứt gãy kiến tạo, uốn nếp vò nhàu, những nơi có điều kiện phong hoá phát triển bề dày các đới phong hoá sẽ lớn hơn. Ví vậy theo nội suy từ các lỗ khoan hai đầu tuyến bề dày đới dọc tuyến thay đổi trung bình từ 15-20m; vùng đứt gãy có thể đạt tới trên 30m.

+ Đới đá phong hoá nhẹ, nứt nẻ (IIA): Đới đá IIA phân bố chuyển tiếp dưới đới IB, rộng khắp khu vực tuyến hầm áp lực và Nhà máy. Bề dày đới khá lớn, thường từ 20-25m, vùng có đứt gãy kiến tạo bề dày đới có thể đạt 25-27 m.

+ Đới đá tương đối nguyên khối (IIB): Đá tươi cứng chắc, ít nứt nẻ, phân bố chuyển tiếp dưới đới IIA, rộng hầu khắp dọc tuyến. Trong phạm vi đới phá huỷ, đới ảnh hưởng của đứt gãy kiến tạo sẽ không có đới đá tương đối nguyên khối. Đới IIB là đới đá gốc, chưa bị phong hoá, bề dày lớn không xác định.

* Đứt gãy phá huỷ kiến tạo:

Dọc theo tuyến hầm áp lực đến khu nhà máy đã xác định được 1 đứt gãy bậc 4: IV-4 tại K0. Đứt gãy này có phương chung Tây Bắc-Đông Nam, độ dốc 65^0~70^0 về Đông Bắc-nghiêng về đầu tuyến, bề rộng đới phá huỷ khoảng vài chục cm đến ~1m.

Ngoài ra sát bờ phải lòng suối - đối diện khu nhà máy bên bờ trái có đứt gãy Phu Si Lung - Công Kha cắt qua, sẽ ảnh hưởng một phần đến cấu trúc địa chất khu nhà máy. Đá sẽ bị uốn nếp, vò nhàu, độ nứt nẻ, phong hoá tăng cao hơn.

* Đặc điểm địa chất thuỷ văn:

Dọc theo tuyến hầm áp lực đến khu nhà mày hầu như không có nguồn nước mặt đáng kể cắt qua. Các khe tụ thuỷ chủ yếu là khe cạn hoặc nước chảy nhỏ không cấp đủ nước cho thi công hầm. Nước dưới đất chủ yếu chứa trong khe nứt, lỗ rỗng trong đới phá huỷ kến tạo, đứt gãy của đá. Nước trong các khe nứt thuộc đới đá IA2, IB, IIA ìt ảnh hưởng tới công trính hầm, chỉ có ý nghĩa cấp nước cho khe nứt của đá dưới dạng thấm rỉ. Nước trong đới pha huỷ kiến tạo ảnh hưởng bất lợi tới công trính hầm cả về điều kiện thi công bê tông vỏ hầm cũng như ổn định vỏ hầm sau này.

Thành phần hóa học của mẫu nước lấy trên suối và trong hố khoan khu cửa ra và nhà máy đều thuộc loại Bicacbonat canxi magiê có tình ăn mòn yếu đối với bê tông.

=> Đánh giá điều kiện địa chất:

Đối với đường hầm áp lực: Hầu hết hầm đi trong đới IIB, rất ìt đoạn trong đới đá IIA và IB. Đới đá tương đối nguyên khối IIB có điều kiện địa chất tốt, đàm bảo tính ổn định cao của hầm. Đoạn hầm có điều kiện địa địa chất bất lợi khi hầm đi qua đới IB ở hai đầu cửa hầm vào và cửa ra, mỗi cửa sâu khoảng 40 m.

Tại cửa vào, cửa ra của hầm và khu nhà máy: Có điều kiện địa chất khá thuận lợi: bề dày đới phong hoá edQ, IA1 và IA2 khá mỏng, chỉ có thể sạt lở nhỏ, xói mái taluy có độ dốc lớn khi mở móng công trình. Tại cửa ra và khu nhà máy khi mở móng sẽ đào cắt ngang các tập đá(đá đổ về thượng lưu, cắm dốc vào trong sườn núi) nên không xảy ra trượt theo mặt lớp đá; tại cửa vào thí ngược lại: có thể đào cắt (chân) các lớp đá, nên dễ xảy ra trượt theo mặt lớp (mặt trượt trùng với mặt lớp đá), đặc biệt trong đới IB, IA2.

Đối với khu nhà máy: Điều kiện địa chất khu nhà máy khá thuận lợi, có thể đặt móng nhà máy lên đới IB và đới IIA; bóc tầng phủ edQ + IA1 + IA2 là các lớp đất yếu, bề dày khá mỏng tại khu nhà máy thuỷ điện.

2.1.1.3. Điều kiện về khí hậu, khí tượng

Cũng như các vùng khác trên lưu vực sông Đà, khí hậu lưu vực sông Nậm Sì Lường mang đậm nét khí hậu nhiệt đới gió mùa. Trong năm, khí hậu chia làm hai mùa rõ rệt: mùa đông khô lạnh, mưa ít, mùa hạ nóng ẩm mưa nhiều.

- Mùa đông từ tháng XI–III năm sau, chịu ảnh hưởng chủ yếu khối không khí lạnh cực đới lục địa từ cao áp Xibia gây ra thời tiết giá lạnh. Do nằm ở vùng núi phía bắc của thượng nguồn sông Đà nên mùa đông ở lưu vực thuỷ điện Nậm Sì Lường lạnh hơn so với các vùng khác. Nhiệt độ thấp nhất tuyệt đối quan trắc được ở Lai Châu 3,4°C; Tam Đường -0,4°C; Sìn Hồ -4,5°C và Mường Tè 2,2°C. Mưa trong mùa đông chủ yếu là mưa phùn hoặc mưa nhỏ kéo dài nhiều ngày với lượng mưa không đáng kể nhưng có tác dụng làm tăng độ ẩm của đất trong mùa khô.

- Mùa hạ từ tháng IV-X thường xuyên chịu ảnh hưởng của hoàn lưu Tây Nam và Đông Nam. Ở thời kỳ chuyển tiếp giữa hai mùa, gió mùa Đông Bắc còn ảnh hưởng nhưng mức độ kém hơn ở mùa đông. Giữa mùa hạ thường xuất hiện các nhiễu động thời tiết như: dông, xoáy, áp thấp, bão, dải hội tụ nhiệt đới, ... gây ra những biến động rất mạnh mẽ trong chế độ ẩm. Hậu quả là có những thời kỳ dài không mưa, nóng nắng gây khô hạn thiếu nước trầm trọng, ngược lại có thời kỳ mưa lớn kéo dài trên diện rộng, tạo ra lũ lụt lớn trên sông Đà nói chung và sông Nậm Sì Lường nói riêng.

a. Nhiệt độ không khí

Nhiệt độ không khí trung bình nhiều năm vùng thượng nguồn sông Đà dao động

từ (15,9÷22,9)ºC và có xu thế biến đổi tỷ lệ nghịch với độ cao lưu vực. Nhiệt độ không khí biến đổi rõ nét theo mùa: mùa hạ và mùa đông. Thời kỳ nóng kéo dài từ tháng IV đến tháng IX với nhiệt độ không khí trung bình tháng dao động từ (24.1÷26.4)ºC đối với trạm Mường Tè, từ (24.9÷26.5)ºC đối với trạm Lai Châu và từ (17.8÷19.9)ºC đối với trạm Sìn Hồ. Nhiệt độ cao nhất tuyệt đối tại Mường Tè đạt 44.2oC, tại Lai Châu đạt 40.6oC; và tại Sìn Hồ 30.7oC. Thời kỳ khô lạnh bắt đầu từ tháng X kết thúc vào tháng III năm sau với nhiệt độ không khí trung bình tháng dao động từ (16.9÷23.6)ºC đối với trạm Mường Tè, từ (17.0÷23.7)ºC đối với trạm Lai Châu, và từ (9.8÷15.2)ºC đối với trạm Sìn Hồ. Tháng XII, tháng I là hai tháng lạnh nhất năm. Nhiệt độ không khí thấp nhất tuyệt đối tại Mường Tè là 2.2ºC; tại Lai Châu là 3.4ºC và tại Sìn Hồ xuống tới -4.5°C.

Đặc trưng nhiệt độ tháng tại trạm khí tượng Mường Tè được đưa ra trong bảng dưới đây:

Bảng 18: Các đặc trưng về nhiệt độ không khí trạm Mường Tè (ºC)

Trạm	Tháng	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Năm
Mường Tè	Tbình	16.9	18.3	21.1	24.1	25.9	26.4	26.3	26.3	25.6	23.6	20.4	17.3	22.7
	Max	32.6	35.8	38.2	41.7	41.4	39.8	39.1	38.3	44.2	43.7	35.5	32.1	44.2
	Min	3.9	7.7	8.0	2.2	15.8	16.8	20.6	19.3	16.0	10.3	8.2	4.4	2.2

b. Độ ẩm không khí

Độ ẩm không khí tương đối trung bình năm tại các trạm trong khu vực biến đổi trong khoảng (83÷85)%. Thời kỳ có độ ẩm không khí cao nhất năm từ tháng VI-VIII với độ ẩm không khí tương đối trung bình tháng tại các trạm dao động từ (86÷90)%, thời kỳ có độ ẩm không khí thấp nhất năm từ tháng II đến tháng III, trùng với thời kỳ khô, mưa ít với độ ẩm không khí tương đối trung bình tháng dao động (72÷85)%. Độ ẩm không khí tương đối cao nhất có thể đạt tới 100%, thấp nhất xuống tới 10% tại Sìn Hồ, 13% tại Tam Đường, 9% tại Mường Tè.

Kết quả thống kê độ ẩm tương đối từ chuỗi số liệu của trạm Mường Tè được trình bày trong bảng sau:

Bảng 19: Đặc trưng độ ẩm trung bình tháng, năm trạm Mường Tè (%)

Trạm	Đặc trưng	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Năm
Mường Tè	U_{tb}	85	81	79	79	82	87	88	87	86	86	86	86	84
	U_{min}	19	13	9	11	13	25	14	34	30	20	26	22	9

c. Chế độ gió

Cơ chế gió mùa cùng với tác động của điều kiện địa hình đã quyết định đến chế

độ gió hoạt động trên lưu vực tuyến công trình. Theo số liệu đo gió tại trạm khí tượng Mường Tè, hướng gió thịnh hành chính trong năm là hướng Tây, sau đó là hướng Nam và hướng Đông Nam. Trong mùa Đông hướng gió Tây Nam, Đông Nam, hướng Bắc cùng xuất hiện nhưng với tần suất nhỏ hơn hướng Đông. Tốc độ gió trung bình năm dao động trong khoảng (0,5÷1,0)m/s. Tốc độ gió lớn nhất quan trắc được tại Mường Tè theo hướng Tây đạt 40m/s. Do trạm Mường Tè có vị trí gần với tuyến thủy điện Nậm Sì Lường hơn nên số liệu của trạm đã được sử dụng để xác định tần suất xuất hiện các hướng gió trong từng tháng, năm (hoa gió) và tốc độ gió lớn nhất thiết kế tại tuyến công trình.

Bảng 20: Tần suất xuất hiện các hướng gió từng tháng tại trạm Mường Tè (m/s)

Hướng	Lặng gió	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
I	65.6	1.2	0.5	4.7	1.4	5.1	2.5	18.9	0.1
II	64.4	1.9	0.6	5.0	1.8	6.1	1.6	18.5	0.1
III	66.1	2.0	0.5	3.3	1.8	5.7	2.0	18.4	0.2
IV	64.4	1.0	0.1	4.0	2.2	5.4	3.7	19.0	0.3
V	65.5	1.2	0.3	3.1	1.5	5.0	1.5	21.5	0.4
VI	66.5	1.7	0.2	3.5	0.8	5.1	1.1	20.9	0.2
VII	66.9	2.4	0.4	4.5	0.7	4.7	1.1	19.1	0.3
VIII	67.4	2.0	0.6	4.5	1.0	5.0	1.0	18.2	0.2
IX	67.9	1.9	0.4	4.2	0.8	4.8	1.2	18.7	0.2
X	66.1	1.4	0.6	5.0	1.2	5.6	2.0	17.4	0.6
XI	61.1	1.4	0.5	7.0	1.3	8.1	2.9	17.5	0.1
XII	63.3	1.2	0.1	5.2	1.2	8.4	2.7	17.6	0.3
Năm	65.5	1.6	0.4	4.5	1.3	5.8	1.9	18.8	0.3

Tốc độ gió lớn nhất ứng với tần suất tại trạm Mường Tè trình bày bảng sau:

Bảng 21: Tần suất tốc độ gió lớn nhất các hướng tại trạm Mường Tè (m/s)

Hướng	**N**	**NE**	**E**	**SE**	**S**	**SW**	**W**	**NW**	Vô hướng
2%	18.1	18.3	13.6	22.5	14.0	23.3	35.4	36.9	37.8
4%	14.9	15.2	12.2	18.7	12.4	19.5	31.0	30.5	33.4
10%	10.9	11.1	10.2	13.7	10.2	14.5	25.1	22.1	27.4
15%	9.1	9.3	9.3	11.6	9.1	12.3	22.4	18.4	24.6
20%	7.9	8.1	8.6	10.0	8.4	10.8	20.5	15.7	22.6

25%	7.0	7.1	8.0	8.9	7.8	9.6	18.9	13.7	20.9
50%	4.3	3.9	6.0	5.2	5.7	6.0	13.7	7.2	15.5

d. Bốc hơi

(i) **Bốc hơi ống Piche**

Theo số liệu đo bốc hơi Piche tại trạm Mường Tè, Lai Châu, Sìn Hồ thì lượng bốc hơi biến đổi không lớn theo thời gian và không gian. Lượng bốc hơi Piche trung bình nhiều năm tại Mường Tè 667.1mm; tại Sìn Hồ 689.6mm và tại Lai Châu 886.4mm. Từ tháng III - IV là thời kỳ bốc hơi cao nhất năm, trùng với thời kỳ khô, nóng, mưa ít. Thời kỳ bốc hơi ít từ tháng VI đến tháng XII trùng với thời kỳ mưa nhiều, độ ẩm không khí cao.

Thống kê lượng bốc hơi trung bình tháng của hai trạm Mường Tè được trình bày trong bảng sau:

Bảng 22: Đặc trưng bốc hơi trung bình nhiều năm trạm Mường Tè (mm)

Trạm	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Năm
Zpiche	45.3	57.6	77.0	78.7	72.9	48.8	46.5	50.7	53.4	51.5	43.9	40.8	667.1

(ii) **Tổn thất bốc hơi mặt nước**

Lượng tổn thất bốc hơi mặt nước ΔZ được xác định theo biểu thức :

$$\Delta Z = Z_{mn} - Z_{lv} \qquad (mm)$$

Trong đó:

- Z_{mn} là lượng bốc hơi mặt nước, được xác định theo lượng bốc hơi Piche bằng biểu thức:

$$Z_{mn} = K_{hc}\, Zp \ (mm)$$

- K_{hc} là hệ chuyển đổi bốc hơi Piche về bốc hơi mặt nước. $K_{hc} = K_1.K_2.K_3.K_4$

Từ số liệu bốc hơi piche trong vườn và bốc hơi chậu GGI-3000 trên bè ở hồ Ba Bể và suối Hai, xác định được hệ số hiệu chỉnh giữa bốc hơi piche và chậu K_1. Hệ số hiệu chỉnh do độ sâu K_2, hệ số hiệu chỉnh cường độ bay hơi K_3 và hệ số hiệu chỉnh độ che khuất lòng hồ K_4.

- Z_{lv} là lượng bốc hơi trung bình lưu vực, được xác định bằng phương trình cân bằng nước tính trung bình thời kỳ (1961-2024):

$$Z_{lv} = X_o - Y_o \ (mm)$$

- X_o là lượng mưa trung bình lưu vực (mm).

- Y_o là lớp dòng chảy năm trung bình (mm).

Phân bố lượng tổn thất bốc hơi lưu vực hồ chứa lấy theo phân bố bốc hơi Piche của trạm Mường Tè, kết quả được đưa ra trong bảng sau:

Bảng 23: Lượng tổn thất bốc hơi mặt nước (mm)

Tháng	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Năm
$Z_{PMường Tè}$	45.3	57.6	77.0	78.7	72.9	48.8	46.5	50.7	53.4	51.5	43.9	40.8	667.1
$\Delta Z_{Đập chính}$	21.7	27.5	36.8	37.6	34.9	23.3	22.2	24.2	25.5	24.6	21.0	19.5	319.0
$\Delta Z_{Đập phụ}$	22.2	28.3	37.8	38.6	35.8	23.9	22.8	24.9	26.2	25.3	21.5	20.0	327.3

e. Mưa

(i) Lượng mưa năm

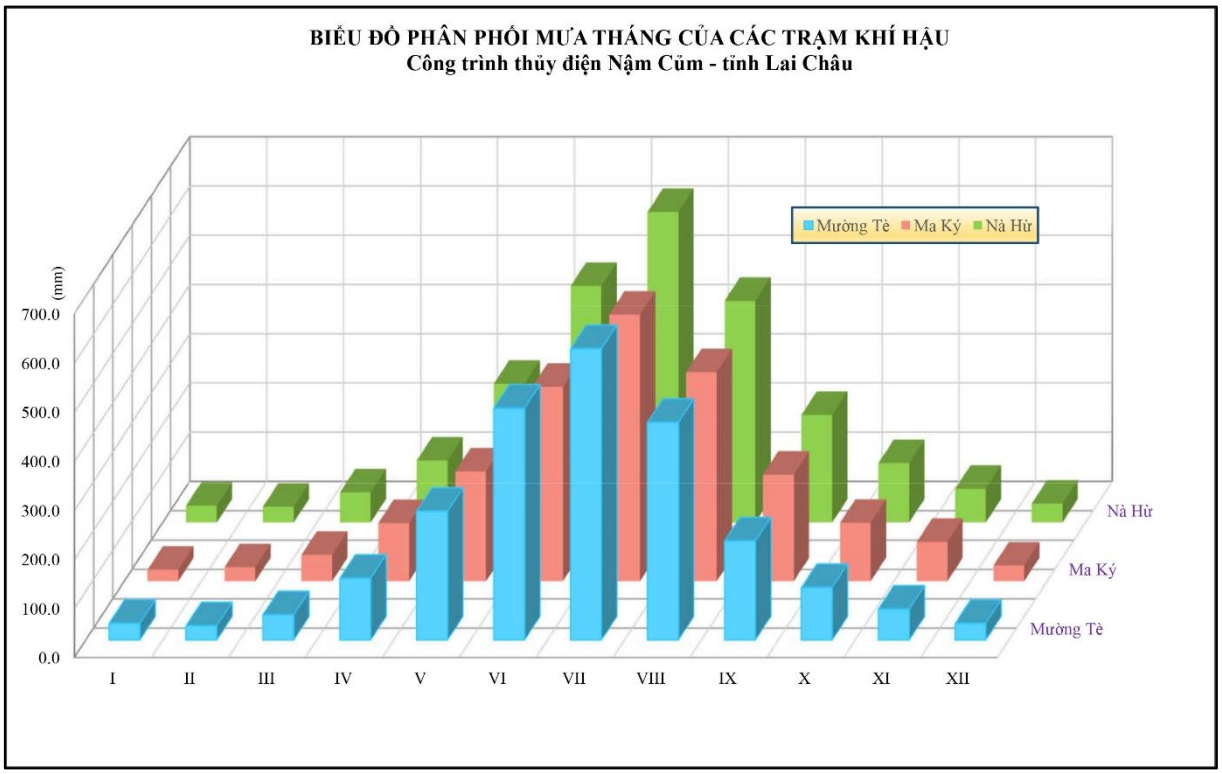
Do tác động của điều kiện địa hình nên lượng mưa trên lưu vực sông Đà phân bố rất không đều: dãy Hoàng Liên Sơn và các đỉnh núi cao ở phía bắc biên giới Việt Trung như một bức tường đón gió Tây Nam đã tạo nên sự khác biệt lớn về lượng mưa bên trái và bên phải, giữa vùng thượng - trung và hạ lưu của lưu vực sông Đà. Bên bờ trái sông Đà, lượng mưa trung bình năm dao động từ (2500÷3400)mm, ngược lại bên bờ phải do bị khuất gió nên lượng mưa giảm hẳn, dao động từ (1500-2500)mm. Lưu vực sông Nậm Sì Lường nằm bên bờ trái sông Đà, trên vùng núi cao giáp biên giới Việt Trung nên lượng mưa năm nơi đây rất lớn. Lượng mưa năm trung bình nhiều năm trong vùng dao động trong khoảng (2400÷3600)mm. Lượng mưa trên lưu vực sông Đà có xu thế giảm dần từ biên giới về hạ lưu theo sự hạ thấp của độ cao lưu vực. Lượng mưa năm trung bình nhiều năm tại Mường Tè là 2481mm, tại Dào San 2978mm, tại Nậm Giàng 2124mm, tại Phong Thổ là 2115mm, Nà Hừ là 2545mm.

Dưới đây là bảng thống kê lượng mưa tháng và năm thực đo tại các trạm đo mưa trong và lân cận lưu vực.

Bảng 24: Đặc trưng mưa năm của các trạm lân cận dự án

Tháng	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Năm
Mường Tè	33.8	28.9	51.3	126.0	262.9	472.2	593.4	443.6	202.1	107.2	62.9	33.6	2418
Ma Ký	23.5	28.6	53.9	118.8	224.1	395.9	542.6	425.5	217.6	119.4	80.5	32.2	2262
Tà Tổng	34.8	38.0	52.5	131.1	269.2	474.2	623.2	495.2	229.3	130.3	81.9	43.2	2603
Nhù Cả	39.7	30.0	111.3	134.7	326.2	575.6	813.1	562.7	242.7	174.6	95.0	69.1	3175
Pa Thắng	41.7	47.1	49.5	137.9	313.5	570.3	711.8	577.6	312.6	196.6	131.4	37.0	3127
Nà Hừ (TV)	34.4	32.3	61.5	126.5	281.9	481.0	631.3	450.7	219.2	121.1	68.9	38.8	2548
Sìn Hồ (KT)	46.4	42.7	76.7	184.1	320.5	508.8	590.2	458.7	250.8	142.2	77.0	46.4	2745

Nậm Giàng	31.2	32.8	63.9	157	293	398	506	329	157	82.9	53.2	20.1	2124



Hình 6: Phân phối mưa tháng của các trạm tiêu biểu lân cận dự án

Trong năm mưa phân ra làm hai mùa rõ rệt: mùa mưa và mùa khô, giữa hai mùa có sự tương phản sâu sắc về lượng, thời gian mưa. Mùa mưa bắt đầu từ tháng V và kết thúc vào tháng IX. Lượng mưa trong mùa mưa chiếm khoảng (70÷80)% tổng lượng mưa năm. Mưa lớn thường xảy ra vào ba tháng VI, VII, VIII với lượng mưa mỗi tháng ở tất cả các trạm đều >300mm. Mùa khô từ tháng X đến tháng IV năm sau. Lượng mưa trong 7 tháng mùa khô chỉ chiếm (20÷30)% tổng lượng mưa năm. Từ tháng XII đến tháng II năm sau là thời kỳ mưa nhỏ nhất năm với lượng mưa trung bình tháng tại các trạm dao động từ (20÷50)mm. Tỷ lệ giữa lượng mưa trung bình tháng lớn nhất và lượng mưa trung bình tháng nhỏ nhất khoảng (15÷40) lần.

(ii) Lượng mưa trung bình lưu vực:

Tính lượng mưa bình quân nhiều năm của lưu vực

Để tính lượng mưa trung bình nhiều năm của lưu vực cho tuyến công trình Thủy điện Pa Vệ Sử sử dụng các phương pháp tính mưa sau để phân tích đối chứng: Phương pháp bình quân số học và phương pháp đường đẳng trị mưa.

Phương pháp bình quân số học:

Trong tính toán đã tiến hành tổ hợp lượng mưa trung bình nhiều năm của các trạm đo mưa gần lưu vực nhất, lượng mưa trung bình nhiều năm các trạm đã được thống kê tại bảng 2-7 trên, Tư vấn tiến hành phân nhóm tính mưa bình quân các trạm theo 2 xu hướng: các trạm mưa gần vị trí dự án (Nà Hừ, Pa Thắng, Ma Ký, Sìn Hồ, Nhù Cả, Mường Tè) và các trạm mưa có cao độ trạm tương đương dự án (Ma Ký, Nhù Cả, Pa Thắng, Sìn Hồ). Kết quả tính toán mưa được trình bày ở bảng sau.

Bảng 25: Lượng mưa trung bình nhiều năm của lưu vực Nậm Củm

Lưu vực	Các trạm tính toán	Phương pháp tính	Lượng mưa trung bình nhiều năm (mm)
Nậm Củm	Nà Hừ, Pa Thắng, Ma Ký, Sìn Hồ, Nhù Cả, Mường Tè	Bình quân số học	2713mm
	Pa Thắng, Ma Ký, Sìn Hồ, Nhù Cả	Bình quân số học	2827mm

Phương pháp đường đẳng trị mưa:

Như đã phân tích ở trên, sự phân bố của mưa trên lưu vực bị ảnh hưởng mạnh mẽ của các điều kiện địa hình. Vì vậy, phương pháp tính toán lượng mưa trung bình của toàn lưu vực được chọn là phương pháp đường đẳng trị mưa; phù hợp với đặc điểm khu vực có lượng mưa tương đối dồi dào, phân bố không đều theo độ cao địa hình.

Bản đồ đẳng trị mưa năm hiện hành có 2 nguồn: Bản đồ ATLAS khí tượng thủy văn Việt Nam thuộc Chương trình tiến bộ khoa học cấp Nhà nước 42A năm 2004 được xây dựng trên cơ sở tài liệu cập nhật đến năm 2000 và Bản đồ đẳng trị chuẩn mưa năm toàn quốc được công bố trong Tiêu chuẩn TCVN 13615:2022 - Tính toán các đặc trưng thủy văn thiết kế dựa trên kết quả nghiên cứu của đề tài (đề tài thực hiện 2019÷2021 do PGS.TS. Hoàng Thanh Tùng làm chủ nhiệm) đã được Bộ Khoa học và Công nghệ ban hành theo Quyết định số 2771 ngày 30/12/2022 để tính toán lượng mưa bình quân lưu vực tuyến công trình (bản đồ đẳng trị mưa theo TCVN 13615:2022 đính kèm phụ lục của báo cáo).

Trong nội dung tính toán giai đoạn TKKT của Dự án xây dựng bản đồ mưa khu vực Tây Bắc dựa trên cơ sở Bản đồ ATLAS khí tượng thủy văn Việt Nam. Xét thấy bản đồ mưa này có lượng mưa cập nhật tương đối cũ, đường đẳng trị mưa phân bố thưa và không còn phù hợp với các Tiêu chuẩn hiện hành. Do đó trong giai đoạn lập Đề án khai thác sử dụng nước mặt này, Tư vấn kiến nghị sử dụng Bản đồ đẳng trị chuẩn mưa năm toàn quốc mới nhất được công bố trong Tiêu chuẩn TCVN 13615:2022 để tính toán lượng mưa lưu vực dự án Thủy điện Pa Vệ Sử.



Hình 7: Bản đồ đẳng trị mưa năm khu vực dự án Nậm Củm

Lượng mưa bình quân lưu vực tính theo công thức:

$$X_{LV} = \frac{0.5(X_0+X_1)f_1+0.5(X_1+X_2)f_2+..+0.5(X_{n-1}+X_n)f_n}{F} \quad (2\text{-}2)$$

Trong đó:

- f_1, f_2 là diện tích bộ phận kẹp giữa các đường đẳng trị (X_0,X_1), (X_1, X_2)..

- $F = \sum_0^n f_i$ diện tích lưu vực bằng tổng các diện tích bộ phận.

Lượng mưa trung bình lưu vực tính đến các tuyến công trình Thủy điện Pa Vệ Sử là: $X_{oĐập\ chính}$ = 3400mm; $X_{oĐập\ phụ}$ = 3150mm.

Lựa chọn kết quả:

Kết quả tính toán cho thấy các phương pháp đều cho lượng mưa lưu vực có sự chênh lệch nhau. Tuy nhiên, qua phân tích thấy rằng:

- Phương pháp bình quân số học sử dụng được số liệu quan trắc của hầu hết các trạm lân cận khu vực dự án, tuy nhiên các trạm mưa lân cận lưu vực đều ở những nơi có cao độ thấp, không phản ánh hết đặc điểm mưa lưu vực dự án.

- Phương pháp bản đồ đẳng trị mưa sử dụng được số liệu quan trắc của các trạm mưa, phạm vi ảnh hưởng của vùng mưa đặc trưng và còn phản ánh đầy đủ tính chất địa hình, xu thế mưa của khu vực tính toán.

Vùng dự án thuộc khu vực có lượng mưa tương đối dồi dào, phân bố không đều theo độ cao địa hình. Vì vậy để đảm bảo phản ánh đầy đủ đặc điểm lưu vực, chọn kết quả tính theo phương pháp bản đồ đẳng trị mưa l:à $\mathbf{X_{oĐập\ chính} = 3400mm;\ X_{oĐập\ phụ} = 3150mm.}$

Lượng mưa trung bình lưu vực tính đến trạm thủy văn Nà Hừ cũng được tính theo phương pháp đường đẳng trị mưa: $\mathbf{X_{oNà\ Hừ} = 3250mm}$

(iii) Lượng mưa 1 ngày lớn nhất

Ở địa phận Việt Nam, lượng mưa ngày, cường độ mưa lớn nhất ở vùng thượng nguồn sông Đà khá lớn. Lượng mưa ngày lớn nhất trong các trận mưa lũ lớn xuất hiện gần như đồng thời tại các trạm trên lưu vực và là nguyên nhân chính gây lũ lớn trong sông. Lượng mưa ngày lớn nhất đã đo được tại Lai Châu 243mm, Nậm Giàng là 326mm, tại Sìn Hồ là 331mm, tại Nà Hừ là 255mm, Phong Thổ 178mm, Nhù Cả 311mm, Mường Tè 573mm, Ma Ký là 256mm và Dào San là 187.0mm.

Để xác định lượng mưa ngày lớn nhất tại tuyến công trình Nậm Củm sẽ dựa trên kết quả thống kê chuỗi lượng mưa ngày lớn nhất trạm khí tượng Mường Tè (1961-2024) và trạm đo mưa Ma Ký (1961-2017) tính toán được lượng mưa ngày lớn nhất thiết kế, kết quả trình bày bảng sau:

Bảng 26: Lượng mưa 1 ngày max thiết kế tại Mường Tè và Ma Ký

Trạm	Đặc trưng thống kê			Lượng mưa ngày lớn nhất thiết kế H_P (mm)							
	$\bar{X}$	Cv	Cs	0.1%	0.2%	0.5%	1%	1.5%	2%	5%	10%
Mường Tè – dạng đường K-M	153.6	0.52	3.12	733.0	639.7	517.9	444.2	410.7	378.0	295.2	242.7
Ma Ký – dạng đường K-M	122.9	0.40	1.60	404.7	369.3	319.8	287.8	271.3	254.8	215.3	185.7

Kết quả tính toán tần suất xem chi tiết tại Phụ lục.

Như thống kê ở trên đã chỉ ra, khu vực Dự án có cường độ mưa các trận mưa cực đoan cũng khá cao. Tuy nhiên, cũng như lượng mưa năm, mưa cực đoạn tuy cùng xảy ra với do ảnh hưởng bởi cùng 1 hình thế thời tiết cực đoan (hoàn lưu bão, áp thấp, gió mùa,...) nhưng lại có sự phân hóa tương đối lớn theo cao độ và hình thế địa hình. Để đảm bảo tính khách quan, tư vấn kiến nghị dùng trung bình hóa mưa ngày lớn nhất thiết kế 1 trạm Mường Tè và Ma Ký để tính toán cho Dự án Thủy điện Pa Vệ Sử.

Bảng 27: Lượng mưa lũ thiết kế dự án công trình Thủy điện Pa Vệ Sử

Trạm	Lượng mưa ngày lớn nhất thiết kế H_P (mm)							
	0.1%	0.2%	0.5%	1%	1.5%	2%	5%	10%
Dự án Nậm Củm	568.9	504.5	418.9	366.0	341.0	316.4	255.3	214.2

Trong tính toán lưu lượng đỉnh lũ thiết kế từ số liệu mưa, lượng mưa thời đoạn ngắn tính theo công thức:

$$H_{TP} = H_P.\psi(T)$$

Trong đó :

T : Thời đoạn tính toán

H_P : Lượng mưa ngày ứng với tần suất thiết kế

$\psi(T)$: Tung độ đường cong triết giảm mưa ứng với thời đoạn T, theo kết quả phân khu của Tổng Cục Khí tượng Thủy văn.

f. Các hiện tượng thời tiết cực đoan

Dự án nằm trên địa phận MườngTè miền núi cũ của tỉnh Lai Châu (Trước khi sát nhập địa giới hành chính), địa hình bị chia cắt, lượng mưa tập trung chủ yếu theo mùa là điều kiện hình thành những dòng lũ quét, sạt lở đất ven hai bờ sông vào mùa mưa và thiếu nước để phục vụ sản xuất và sinh hoạt vào mùa khô. Bên cạnh đó, biến đổi khí hậu mà biểu hiện là sự gia tăng bất thường của các hiện tượng thời tiết cực đoan (hạn hán; lũ lụt; trượt, sạt lở đất; rét đậm, rét hại; sương muối; nắng nóng) tác động đến hệ thống cây trồng, vật nuôi, cơ cấu mùa vụ, phương thức canh tác cũng như cơ cấu sử dụng đất.

Biến đổi khí hậu đang làm thay đổi hệ thống thời tiết - khí hậu đặc trưng của vùng núi Lai Châu, kéo theo những thay đổi phức tạp, đa chiều khác trong hệ thống tự nhiên, gây ra những biến động về tần suất, cường độ và tính cực đoan của các hiện tượng thời tiết nguy hiểm (bão, dông, lốc, mưa đá…). Tình trạng thời tiết khô nóng kéo dài vào mùa hè; rét đậm, rét hại kèm sương muối vào mùa đông; lũ quét, sạt lở vào mùa mưa; hạn hán và thiếu nước tưới nghiêm trọng vào mùa khô.

2.1.1.4. Điều kiện thủy văn

Theo phân tích chế độ dòng chảy đã quan trắc tại một số trạm thủy văn Trong năm chế độ dòng trên sông phân làm hai mùa rõ rệt: Vị trí địa lý, đặc điểm địa hình đã tác động lớn đến khí hậu lưu vực mà thể hiện rõ nhất là sự thay đổi phân bố lượng mưa không đều theo không gian (độ cao địa hình) và thời gian (theo mùa), điều này quyết định sự biến đổi dòng chảy trên lưu vực sông Đà nói chung và lưu vực sông Nậm Sì Lường nói riêng.

- Mùa lũ thường bắt đầu từ tháng VI, kết thúc vào tháng IX. Tổng lượng dòng chảy mùa lũ chiếm (60 - 82)% tổng lượng dòng chảy năm. Lũ lớn nhất trong năm xảy ra chủ yếu vào các tháng VII, VIII.

- Mùa kiệt bắt đầu từ tháng X và kết thúc vào tháng V năm sau với tổng lượng dòng chảy chiếm (18 - 40)% tổng lượng dòng chảy năm. Tháng I, II, III là ba tháng có dòng chảy nhỏ nhất trong năm.

Đặc trưng dòng chảy tại một số trạm thủy văn lân cận công trình Thủy điện Pa Vệ Sử được thống kế qua số liệu trạm thủy văn Nà Hừ - Pa Há – Nậm Giàng như sau:

Bảng 28: Đặc trưng dòng chảy các trạm thủy văn Nà Hừ - Pa Há – Nậm Giàng

Đặc trưng	Đơn vị	Nà Hừ	Pa Há	Nậm Giàng
Sông		Nậm Bum	Nậm Mạ	Nậm Sì Lường
Diện tích lưu vực	km^2	155	424	6740
Thời kỳ thực đo		1968-2024	1962-1975	1965-2024
Lưu lượng trung bình năm	m^3/s	13,5	25,1	271
Mô đuyn dòng chảy năm	$l/s/km^2$	86,8	59,2	40,3
Tổng lượng dòng chảy năm	10^6m^3	424,4	791,5	8561
Lưu lượng lũ lớn nhất	m^3/s	756	786	3800
Thời gian xuất hiện		VI-2019	VI-1971	VII-1976
Mô đuyn dòng chảy lũ	$m^3/s/km^2$	4,88	1,85	0,564
Lưu lượng nhỏ nhất	m^3/s	0,701	2,00	13,0
Thời gian xuất hiện		V-2023	IV-1967	V-2020
Mô đuyn dòng chảy kiệt	$l/s/km^2$	4,52	4,70	1,93
Tỷ lệ Q_{max}:Q_{min}		1078	393	292

A. TÍNH TOÁN DÒNG CHẢY NĂM THIẾT KẾ

Căn cứ vào tài liệu khí tượng thủy văn vùng dự án, để tính toán dòng chảy năm cho lưu vực Thủy điện Pa Vệ Sử, Tư vấn thiết kế đã áp dụng các phương pháp tính toán sau: phương pháp tính toán theo quan hệ mưa ~ dòng chảy, phương pháp lưu vực tương tự và phương pháp mô hình toán để tính toán dòng chảy cho công trình Thủy điện Pa Vệ Sử. Các phương pháp được trình bày cụ thể như sau:

a. Phương pháp quan hệ mưa ~ dòng chảy

Áp dụng TCVN 13615-2022, đối với lưu vực không có số liệu đo dòng chảy có thể sử dụng phương pháp quan hệ mưa ~ dòng chảy với dạng công thức sau:

$$Y = \left\{1 - \frac{1}{\left[1+\left(\frac{X}{Z_o}\right)^n\right]^{\frac{1}{n}}}\right\}.X \qquad (3\text{-}1)$$

Trong đó:

+ X là lượng mưa bình quân lưu vực trung bình nhiều năm

+ Y là lớp dòng chảy trung bình nhiều năm.

+ Z_0 là khả năng bốc hơi của lưu vực (Z_0 = 900mm, phân vùng A-III-1 – bảng B1 phụ lục TCVN 13615-2022).

+ n là thông số phản ánh đặc điểm của lưu vực (n = 0.6 lấy theo các trạm thủy văn lân cận khu vực dự án).

Với vị trí lưu vực Thủy điện Pa Vệ Sử các thông số theo phân vùng được tra theo TCVN 13615-2022, tính toán được kết quả như bảng sau:

Bảng 29: Đặc trưng dòng chảy tại tuyến công trình theo PP mưa – dòng chảy

Tuyến công trình	F (km^2)	Yo (mm)	Mo ($l/s/km^2$)	Qo (m^3/s)	Wo ($10^6 m^3$)
Đập chính	21.3	2542.7	80.7	1.72	54.2
Đập phụ	4.12	2298.5	73.0	0.301	9.47

b. Phương pháp lưu vực tương tự

Khi tính toán các đặc trưng dòng chảy năm cho CTTĐ Nậm Củm đã xem xét lưu vực lân cận dự án, có cùng điều kiện hình thành dòng chảy và có vùng mưa tương đương để có thể dùng làm trạm tương tự, đó là trạm thủy văn Nà Hừ trên suối Nậm Bum lân cận công trình. Trạm Nà Hừ có diện tích hứng nước là 155km^2, nằm ở phía Tây Nam của Dự án, có quan trắc dòng chảy liên tục từ năm 1968 đến nay, chất lượng tài liệu tốt. Dòng chảy tại tuyến nghiên cứu của công trình Thủy điện Pa Vệ Sử được tính theo phương pháp lưu vực tương tự từ trạm thủy văn Nà Hừ.

Để thu phóng chuỗi số liệu từ trạm thủy văn Nà Hừ về tuyến đập Thủy điện Pa Vệ Sử sử dụng công thức thu phóng sau:

$$Q_{\text{Nậm Củm}} = K_F * K_X * Q_{\text{Nà Hừ}} \qquad (3\text{-}2)$$

Trong đó:

+ K_F: là hệ số thu phóng diện tích $K_F = \frac{F_{\text{Nậm Củm}}}{F_{\text{Nà Hừ}}}$

Với: $F_{\text{Nậm Củm}}$ là diện tích lưu vực đến các tuyến đập Nậm Củm;

$F_{\text{Nà Hừ}}$ là diện tích lưu vực trạm thủy văn Nà Hừ 155km^2;

+ K_X: là hệ số thu phóng mưa lưu vực $K_X = \frac{X_{\text{Nậm Củm}}}{X_{\text{Nà Hừ}}}$

Với: $X_{\text{Nậm Củm}}$ là lượng mưa trung bình nhiều năm Nậm Củm (3750mm);

$X_{\text{Nà Hừ}}$ là lượng mưa trung bình nhiều năm trạm thủy văn Nà Hừ (3250mm);

Thay vào công thức (3-2) ta thu phóng được chuỗi dòng chảy trung bình ngày từ trạm thủy văn Nà Hừ về tuyến đập Thủy điện Pa Vệ Sử.

Từ chuỗi dòng chảy trung bình ngày vừa thu phóng tiến hành vẽ đường tần suất và xác định được các đặc trưng thống kê tại bảng sau:

Bảng 30: Đặc trưng dòng chảy tại tuyến công trình theo PP lưu vực tương tự

Tuyến công trình	F (km^2)	Yo (mm)	Mo ($l/s/km^2$)	Qo (m^3/s)	Wo (10^6m^3)
Đập chính	21.3	2864.2	90.8	1.93	61.0
Đập phụ	4.12	2653.6	84.1	0.347	10.9

c. Phương pháp Mô hình toán

Trong các trường hợp tính toán cho những lưu vực không có số liệu thủy văn, hiện nay có thể áp dụng một số mô hình toán thủy thủy văn để tính toán như TANK, NAM,… Mô hình TANK là mô hình tổng hợp dòng chảy từ mưa trên lưu vực, trong đó mô tả khá chi tiết và đầy đủ quá trình hình thành dòng chảy từ mưa, có xét đến các yếu tố về bốc hơi, quá trình thấm, độ ẩm của đất... Mô hình này được dùng nhiều trong tính toán để khôi phục số liệu dòng chảy từ mưa thực đo trên lưu vực, cũng như dự báo dòng chảy lũ phục vụ cho công tác thiết kế và quản lý tài nguyên nước.

Mô hình TANK được trung tâm phòng chống thiên tai Nhật Bản xây dựng từ năm 1956, tác giả là M.SUGAWARA. Mô hình được phổ biến và ứng dụng trên nhiều sông của thế giới. Đây là một trong 10 mô hình được tổ chức Khí tượng Thủy văn quốc tế WMO trao giải thưởng trong cuộc thi mô hình quốc tế tại Geneve năm 1967. Từ đó đến nay mô hình này được nhiều lần cải tiến. Du nhập vào Việt Nam từ những năm 1980, đến nay mô hình TANK đã được áp dụng tích toán cho nhiều lưu vực và công trình ở nước ta và cho kết quả tốt. Vì vậy, trong quá trình tính toán Tư vấn chọn mô hình TANK để khôi phục chuỗi số liệu dòng chảy cho Thủy điện Pa Vệ Sử.

Các bước tính toán mô hình TANK áp dụng cho lưu vực nghiên cứu như sau:

- Bước 1: Hiệu chỉnh, kiểm định mô hình

Từ các số liệu mưa và dòng chảy trạm Nà Hừ (1968-2024), số liệu khí tượng trạm Mường Tè (1968-2024), tiến hành hiệu chỉnh mô hình với chuỗi số thực hiện 38 năm 1968-2005 tìm ra bộ thông số sau hiệu chỉnh. Sử dụng bộ thông số sau hiệu chỉnh tiến hành kiểm định mô hình với chuỗi số 19 năm từ 2006-2024. Bộ thông số sau khi hiệu chỉnh, kiểm định cho chỉ tiêu Nash đạt 83,7% - đủ điều kiện để áp dụng trong tính toán khôi phục dòng chảy. (Bộ thông số mô hình xem chi tiết tại phụ lục).

- Bước 2: Khôi phục chuỗi số liệu Thủy điện Pa Vệ Sử

Bằng bộ thông số mô hình đã xác định ở trên, sử dụng số liệu khí tượng mưa và bốc hơi hai trạm khí hậu Mường Tè (1961-2024) tính toán cho lưu vực Thủy điện Pa Vệ Sử với dòng chảy cơ bản sử dụng của trạm Nà Hừ.

Chuỗi số liệu trung bình ngày đêm có chiều dài 64 năm đã được khôi phục tại các tuyến công trình Nậm Củm. Kết quả thống kế đặc trưng dòng chảy như bảng sau:

Bảng 31: Đặc trưng dòng chảy tại tuyến công trình theo PP mô hình toán

Tuyến công trình	F (km^2)	Yo (mm)	Mo ($l/s/km^2$)	Qo (m^3/s)	Wo ($10^6 m^3$)
Đập chính	21.3	2743.8	87.0	1.85	58.4
Đập phụ	4.12	2538.2	80.5	0.332	10.5

Phân tích và lựa chọn kết quả:

- Phương pháp tương quan mưa – dòng chảy có nhiều tham số kinh nghiệm nên chỉ sử dụng để tham chiếu, so sánh.

- Phương pháp lưu vực tương tự đã khai thác được tối đa dữ liệu khí tượng thủy văn của khu vực dự án và các đặc điểm khí hậu thông qua dòng chảy của lưu vực tượng tự Nà Hừ. Tuy nhiên diện tích trạm và tuyến công trình Nậm Củm chênh nhau quá lớn.

- Phương pháp mô hình toán dòng chảy được khôi phục từ mô hình TANK đã tận dụng hết các nguồn số liệu về khí tượng, thủy văn và đặc điểm về thảm phủ của lưu vực.

Kết quả tính dòng chảy năm đến vị trí các tuyến công trình Thủy điện Pa Vệ Sử theo 3 phương pháp có chênh lệch tương đối lớn. Tuy nhiên việc tính toán dòng chảy từ phương pháp mô hình toán phù hợp với các điều kiện dữ liệu cũng như khí tượng – thủy văn của khu vực dự án nên kiến nghị lựa chọn kết quả tính toán dòng chảy theo phương pháp mô hình toán làm kết quả thiết kế cho công trình Nậm Củm.

d. Xác định hệ số biến đổi và hệ số thiên lệch dòng chảy năm (Cv, Cs)

+ Hệ số biến đổi và hệ số thiên lệch dòng chảy năm (Cv, Cs) được xác định theo công thức kinh nghiệm:

+ $$Cv = \frac{A'}{{M_{oct}}^{0,4}(F_{ct}+1)^{0,08}} \quad (3\text{-}3)$$

+ $$Cs = m\ Cv \quad (3\text{-}4)$$

+ Trong đó:

- M_{oct}, F_{ct} là mô đuyn dòng chảy năm và diện tích lưu vực các tuyến công trình.

- A’, m là hai hệ số kinh nghiệm được lấy theo số liệu khảo sát dòng chảy của trạm Nà Hừ, Pa Há, Nậm Giàng. A’ = 1.87; m = 2.

Từ chuỗi số liệu lưu lượng trung bình ngày đã khôi phục và các hệ số thống kê trên tính toán dòng chảy năm thiết kế tại tuyến công trình, kết quả xem trong bảng sau.

Bảng 32: Tần suất dòng chảy năm tuyến đập công trình Thủy điện Pa Vệ Sử

Tuyến công trình	Tần suất thiết kế										
	Đặc trưng thống kê			10%	15%	20%	25%	50%	75%	80%	85%	90%
	Q_0	C_V	C_S	Lưu lượng ứng với tần suất (m^3/s)								
Đập chính	1.85	0.244	0.488	2.45	2.32	2.22	2.13	1.82	1.53	1.47	1.40	1.30
Đập phụ	0.332	0.284	0.568	0.457	0.429	0.408	0.390	0.323	0.265	0.252	0.238	0.218

B. TÍNH TOÁN PHÂN PHỐI DÒNG CHẢY NĂM THIẾT KẾ

Tính phân phối dòng chảy năm thiết kế bao gồm hai nội dung:

- Phân phối dòng chảy năm theo tháng với các nhóm năm nhiều nước, nước trung bình, ít nước thứ tự ứng với các tần suất P<33%, 33%<P<66% và P >66%.

- Đường duy trì lưu lượng bình quân ngày.

a. Phân phối dòng chảy

Từ chuỗi số liệu dòng chảy bình quân tháng đã tính toán được, sử dụng phương pháp năm điển hình để tính toán phân phối dòng chảy năm cho Thủy điện Pa Vệ Sử.

Với các giá trị dòng chảy dòng chảy năm thiết kế như bảng 3-5, để có quá trình dòng chảy năm theo các tháng cần tính phân phối các giá trị dòng chảy năm thiết kế này.

Phương pháp tính là tìm năm điển hình trong chuỗi số liệu để làm mô hình phân phối cho năm thiết kế. Năm làm năm điển hình cần đảm bảo về lượng dòng chảy năm, dòng chảy mùa kiệt và tháng kiệt xấp xỉ với các đặc trưng thiết kế.

Để tính phân phối dòng chảy năm cho tuyến công trình đã sử dụng số liệu của trạm thủy văn Nà Hừ và phương pháp năm điển hình để tính toán phân phối dòng chảy năm cho Thủy điện Pa Vệ Sử. Trong chuỗi số liệu của trạm thủy văn Nà Hừ chọn ra 3 năm điển hình đại diện gồm:

- Năm nhiều nước điển hình: 1969;

- Năm nước trung bình điển hình: 1979;

- Năm ít nước điển hình: 1985.

Phân phối dòng chảy của các năm điển hình được thống kê tại bảng 3-6 sau.

Bảng 33: Hệ số phân phối dòng chảy (K) năm điển hình chảy tại trạm Nà Hừ

Năm	Giá trị ĐH	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	TB năm
Năm Nhiều nước	$Q_{ĐH}$ (m^3/s)	3.79	3.00	2.55	2.32	4.58	15.6	45.4	72.3	19.9	11.0	8.76	6.62	16.3
	$W_{ĐH}$ (10^6m^3)	10.15	7.26	6.8	6.0	12.3	40.4	121.6	193.6	51.6	29.5	22.7	17.7	519.7
	Ki%	1.95	1.40	1.31	1.16	2.36	7.78	23.40	37.26	9.93	5.67	4.37	3.41	100
Năm Trung bình	$Q_{ĐH}$ (m^3/s)	2.97	2.68	2.26	2.36	3.08	12.0	31.7	46.8	35.3	9.88	5.37	3.86	13.2
	$W_{ĐH}$ (10^6m^3)	8.0	6.5	6.1	6.1	8.2	31.1	84.9	125.3	91.5	26.5	13.9	10.3	418.4
	Ki%	1.90	1.55	1.45	1.46	1.97	7.43	20.29	29.96	21.87	6.32	3.33	2.47	100
Năm Ít nước	$Q_{ĐH}$ (m^3/s)	4.03	3.46	3.14	3.13	4.72	17.8	29.2	21.9	17.8	8.81	10.1	6.47	10.9
	$W_{ĐH}$ (10^6m^3)	10.8	8.37	8.41	8.11	12.6	46.1	78.2	58.7	46.1	23.6	26.2	17.3	344.6
	Ki%	3.13	2.43	2.44	2.35	3.67	13.39	22.70	17.02	13.39	6.85	7.60	5.03	100

Từ hệ số K ở bảng 3-6 kết hợp với bảng 3-5, mô phỏng mô hình phân phối lưu lượng bình quân tháng ứng với tần suất P% tại các tuyến đập Thủy điện Pa Vệ Sử được thống kê ở các bảng sau.

Bảng 34: Mô hình phân phối lưu lượng bình quân tháng ứng với tần suất tại tuyến đập chính – Công trình Thủy điện Pa Vệ Sử (m^3/s)

P%	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Năm
10%	0.573	0.412	0.385	0.341	0.694	2.29	6.88	11.0	2.92	1.67	1.29	1.00	**2.45**
15%	0.543	0.390	0.365	0.323	0.657	2.17	6.51	10.4	2.76	1.58	1.22	0.949	**2.32**
20%	0.519	0.373	0.349	0.309	0.628	2.07	6.23	9.92	2.64	1.51	1.16	0.908	**2.22**
25%	0.499	0.359	0.336	0.297	0.604	1.99	5.99	9.54	2.54	1.45	1.12	0.873	**2.13**
50%	0.414	0.338	0.316	0.318	0.429	1.62	4.42	6.53	4.77	1.38	0.73	0.538	**1.82**
75%	0.577	0.448	0.449	0.433	0.676	2.47	4.18	3.14	2.47	1.26	1.40	0.927	**1.53**
80%	0.553	0.429	0.431	0.415	0.648	2.36	4.01	3.00	2.36	1.21	1.34	0.888	**1.47**
85%	0.526	0.408	0.410	0.395	0.617	2.25	3.81	2.86	2.25	1.15	1.28	0.845	**1.40**
90%	0.489	0.379	0.381	0.367	0.573	2.09	3.54	2.66	2.09	1.07	1.19	0.785	**1.30**

Bảng 35: Mô hình phân phối lưu lượng bình quân tháng ứng với tần suất tại tuyến đập phụ – Công trình Thủy điện Pa Vệ Sử (m^3/s)

P%	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Năm
10%	0.107	0.077	0.072	0.064	0.129	0.427	1.28	2.04	0.545	0.311	0.240	0.187	**0.457**
15%	0.100	0.072	0.067	0.060	0.121	0.400	1.20	1.92	0.511	0.292	0.225	0.176	**0.429**
20%	0.095	0.068	0.064	0.057	0.115	0.380	1.14	1.82	0.486	0.277	0.214	0.167	**0.408**
25%	0.091	0.065	0.061	0.054	0.110	0.364	1.09	1.74	0.464	0.265	0.204	0.159	**0.390**
50%	0.074	0.060	0.056	0.057	0.076	0.288	0.787	1.16	0.848	0.245	0.129	0.096	**0.323**
75%	0.100	0.077	0.078	0.075	0.117	0.426	0.723	0.542	0.426	0.218	0.242	0.160	**0.265**
80%	0.095	0.074	0.074	0.071	0.111	0.405	0.687	0.515	0.405	0.207	0.230	0.152	**0.252**
85%	0.089	0.069	0.070	0.067	0.105	0.382	0.648	0.486	0.382	0.196	0.217	0.144	**0.238**
90%	0.082	0.064	0.064	0.062	0.096	0.351	0.595	0.446	0.351	0.179	0.199	0.132	**0.218**

b. Đường duy trì lưu lượng trung bình ngày đêm

Đường duy trì lưu lượng tại các tuyến công trình Thủy điện Pa Vệ Sử xác định theo chuỗi số liệu bình quân ngày tính toán từ phương pháp thu phóng theo lưu vực tương tự. Kết quả tính toán đường duy trì lưu lượng ngày đêm đến vị trí các tuyến đập trong các bảng sau.

Bảng 36: Lưu lượng trung bình ngày đêm đến tuyến đập chính Nậm Củm

T (%)	Q (m^3/s)	T (%)	Q (m^3/s)	T (%)	Q (m^3/s)	T (%)	Q (m^3/s)
1	10.9	**26**	2.56	**51**	0.749	**76**	0.318
2	8.80	**27**	2.46	**52**	0.715	**77**	0.312
3	7.53	**28**	2.35	**53**	0.684	**78**	0.305
4	6.65	**29**	2.26	**54**	0.649	**79**	0.300
5	6.03	**30**	2.16	**55**	0.618	**80**	0.295
6	5.70	**31**	2.08	**56**	0.591	**81**	0.290
7	5.46	**32**	1.99	**57**	0.567	**82**	0.286
8	5.22	**33**	1.91	**58**	0.545	**83**	0.282
9	4.99	**34**	1.83	**59**	0.524	**84**	0.278
10	4.79	**35**	1.74	**60**	0.502	**85**	0.275
11	4.61	**36**	1.67	**61**	0.483	**86**	0.271
12	4.44	**37**	1.59	**62**	0.467	**87**	0.267

T (%)	Q (m^3/s)	T (%)	Q (m^3/s)	T (%)	Q (m^3/s)	T (%)	Q (m^3/s)
13	4.28	**38**	1.51	**63**	0.451	**88**	0.264
14	4.12	**39**	1.45	**64**	0.436	**89**	0.260
15	3.95	**40**	1.38	**65**	0.423	**90**	0.256
16	3.79	**41**	1.30	**66**	0.411	**91**	0.253
17	3.63	**42**	1.24	**67**	0.397	**92**	0.250
18	3.49	**43**	1.17	**68**	0.386	**93**	0.246
19	3.36	**44**	1.11	**69**	0.375	**94**	0.243
20	3.24	**45**	1.05	**70**	0.366	**95**	0.239
21	3.13	**46**	0.990	**71**	0.357	**96**	0.235
22	3.02	**47**	0.932	**72**	0.348	**97**	0.231
23	2.89	**48**	0.882	**73**	0.341	**98**	0.227
24	2.77	**49**	0.834	**74**	0.332	**99**	0.221
25	2.66	**50**	0.788	**75**	0.325		

Bảng 37: Lưu lượng trung bình ngày đêm đến tuyến đập phụ Nậm Củm

T (%)	Q (m^3/s)	T (%)	Q (m^3/s)	T (%)	Q (m^3/s)	T (%)	Q (m^3/s)
1	1.92	**26**	0.458	**51**	0.132	**76**	0.060
2	1.53	**27**	0.440	**52**	0.127	**77**	0.059
3	1.31	**28**	0.420	**53**	0.121	**78**	0.058
4	1.16	**29**	0.402	**54**	0.116	**79**	0.057
5	1.09	**30**	0.386	**55**	0.111	**80**	0.056
6	1.04	**31**	0.370	**56**	0.106	**81**	0.055
7	0.991	**32**	0.355	**57**	0.102	**82**	0.054
8	0.946	**33**	0.339	**58**	0.098	**83**	0.054
9	0.908	**34**	0.325	**59**	0.095	**84**	0.053
10	0.868	**35**	0.309	**60**	0.091	**85**	0.052
11	0.833	**36**	0.296	**61**	0.088	**86**	0.052

T (%)	Q (m^3/s)	T (%)	Q (m^3/s)	T (%)	Q (m^3/s)	T (%)	Q (m^3/s)
12	0.802	**37**	0.283	**62**	0.085	**87**	0.051
13	0.773	**38**	0.269	**63**	0.082	**88**	0.050
14	0.745	**39**	0.256	**64**	0.080	**89**	0.050
15	0.712	**40**	0.243	**65**	0.078	**90**	0.049
16	0.683	**41**	0.230	**66**	0.075	**91**	0.048
17	0.655	**42**	0.218	**67**	0.073	**92**	0.048
18	0.628	**43**	0.206	**68**	0.071	**93**	0.047
19	0.604	**44**	0.194	**69**	0.070	**94**	0.047
20	0.582	**45**	0.183	**70**	0.068	**95**	0.046
21	0.563	**46**	0.174	**71**	0.066	**96**	0.045
22	0.542	**47**	0.164	**72**	0.065	**97**	0.045
23	0.518	**48**	0.155	**73**	0.064	**98**	0.044
24	0.498	**49**	0.147	**74**	0.062	**99**	0.043
25	0.477	**50**	0.139	**75**	0.061		

C. TÍNH TOÁN DÒNG CHẢY LŨ THIẾT KẾ

a. Lưu lượng đỉnh lũ

Trên lưu vực Thủy điện Pa Vệ Sử nói riêng và lưu vực sông Nậm Sì Lường nói chung, mùa lũ thường bắt đầu từ tháng VI và kết thúc vào tháng IX. Dòng chảy tập trung chủ yếu vào các tháng mùa lũ với tổng lượng dòng chảy trong các tháng này chiếm từ 70%÷75% tổng lượng dòng chảy cả năm. Các trận lũ lớn trên lưu vực suối Nậm Sì Lường có nguyên nhân là do các trận mưa lớn

Căn cứ vào quy mô công trình thì Công trình Thủy điện Pa Vệ Sử thuộc vào công trình cấp III, theo Quy chuẩn Việt Nam (QCVN 04-05:2022/BNNPTNT) thì tần suất lũ thiết kế đối với công trình P = 1,5%, tần suất lũ kiểm tra 0,5%. Theo TCVN 13615-2022: đối với những lưu vực có diện tích nhỏ hơn 100km^2 dùng công thức kinh nghiệm Cường độ giới hạn và đối với những lưu vực có diện tích trên 100km^2 có thể sử dụng công thức kinh nghiệm XôKôLôpXki hoặc Alêchxâyép để tính toán.

Đối với dự án Thủy điện Pa Vệ Sử: các tuyến đập có diện tích nhỏ hơn 100km^2 nên sử dụng công thức kinh nghiệm Cường độ giới hạn, tuyến nhà máy có diện tích trên 100km^2 sử dụng công thức kinh nghiệm XôKôLôpXki để tính toán lưu lượng đỉnh lũ.

Công thức cường độ giới hạn theo TCVN 13615-2022 có dạng:

$$Q_{max} = Ap.\varphi.H_{TP}.F.\delta_l \qquad (3\text{-}5)$$

Trong đó :

- H_{TP}: lượng mưa lớn nhất thiết kế với tần suất P% (mm).

- Ap : Mô đuyn đỉnh lũ tương ứng với tần suất thiết kế P%

- φ : Hệ số dòng chảy lũ theo TCVN 13615-2022

- δ_l : Hệ số xét tới ảnh hưởng của ao hồ, chọn bằng 1.

- F : diện tích lưu vực (km^2)

Các thông số trong công thức trên hầu như đã được xác định, chỉ còn Ap, thông số này được xác định thông qua các bước sau:

- Chiều dài sườn dốc

$$Bc = \frac{F}{1{,}8(L+\sum l)}(km)$$

- Hệ số ϕ_d

$$\phi_d = \frac{(1000bc)^{0,6}}{m_d J_d^{0,3}(\phi H_{np})^{0,4}}$$

- m_d : Thông số tập trung dòng chảy sườn dốc: md = 0,10.

- J_d : Độ dốc sườn dốc

- Phân vùng mưa : Phân khu 6 theo TCVN 13615-2022.

- Thông số địa mạo của lòng sông:

$$M_s = \frac{1000L}{mJ^{1/3}.F^{1/4}(\phi H_{np})^{1/4}}$$

- m : thông số tập trung nước trong sông, theo TCVN 13615-2022: m = 8

Công thức Xokolốpxki:

Công thức Xokolốpxki có dạng:

$$Q_{max} = \frac{0{,}278\alpha(H_\tau - H_0)}{t_e} f.F + Q_{ng} \qquad (3\text{-}6)$$

Trong đó :

F - Diện tích lưu vực nghiên cứu.

δ - Hệ số hồ ao, lấy bằng 1.

α - Hệ số dòng chảy lũ, bằng 0.88 (theo Quy phạm TCVN 13615-2022)

Qng - Dòng chảy cơ bản, với lưu vực tính toán lấy Qng = $0.2m^3/s$.

t_l - Thời gian lũ lên tính theo công thức:

$$t_l = \tau_s = \frac{L}{3{,}6\ V_\tau}$$

Với L - chiều dài sông; $\overline{V}_\tau$: vận tốc truyền lũ trung bình trong sông:

$$\overline{V}_\tau = 0{,}65\ V_{max}$$

Trong đó:

V_{max} - Vận tốc trung bình lớn nhất tại tuyến tính toán, lấy bằng V_{max} = 2.65 m/s.

f: Hệ số hình dạng lũ f = 0.75 (theo TCVN 13615-2022).

H_o : lớp nước tổn thất ban đầu, ở khu vực này lấy bằng H_o = 20mm.

Htp : lượng mưa thiết kế ứng với tần suất p%, tính theo thời gian tập trung dòng chảy τ:

$$Htp = H\tau p = \varphi\tau\ .\ Hnp$$

Trong đó φτ : tung độ đường cong triết giảm mưa vùng công trình lấy theo Quy phạm hiện hành (TCVN 13615-2022).

Hnp : lượng mưa 1 ngày lớn nhất ứng với tần suất thiết kế của lưu vực tính toán lấy tính toán theo phương pháp bình quân trọng số.

Kết quả tính toán lưu lượng đỉnh lũ được ghi ở bảng sau:

Bảng 38: Kết quả lưu lượng đỉnh lũ tại các tuyến công trình Nậm Củm

Tuyến công trình	Qmax ứng với P% (m^3/s)							
	0,1%	**0,2%**	**0,5%**	**1,0%**	**1,5%**	**2%**	**5%**	**10%**
Đập chính	804	693	539	441	394	361	261	190
Đập phụ	228	200	159	129	116	106	77.7	61.5
Nhà máy	2827	2491	2043	1766	1635	1507	1187	972

b. Tổng lượng lũ và quá trình lũ

Tổng lượng lũ đến vị trí các tuyến đập Thủy điện Pa Vệ Sử được xác định theo công thức tính tổng lượng trong TCVN 13615-2022:

$$W_p = 10^3.H_{TP}.\alpha.F \qquad (3\text{-}8)$$

Trong đó:

- H_{TP} : lượng mưa lớn nhất thời khoảng tính toán T = 1 ngày với tần suất thiết kế
- α: hệ số dòng chảy lũ

- F: diện tích lưu vực (km^2);

Kết quả tính toán tổng lượng lũ thể hiện trong bảng sau:

Bảng 39: Tổng lượng lũ theo thiết kế tại tuyến đập công trình Nậm Củm

Tuyến công trình	$W_p(10^6m^3)$							
	0,1%	**0,2%**	**0,5%**	**1,0%**	**1,5%**	**2%**	**5%**	**10%**
Đập chính	9.09	8.06	6.69	5.85	5.45	5.05	4.08	3.42
Đập phụ	1.76	1.56	1.29	1.13	1.05	0.978	0.789	0.662

c. Quá trình lũ thiết kế

Từ kết quả tính toán đỉnh và lượng lũ ở trên, TCVN 13615-2022 đối lưu vực nhỏ ít có khả năng điều tiết nên chọn dạng đường quá trình lũ có dạng hình tam giác với thời gian lũ xuống β = 2 lần thời gian lũ lên, $T_x = 2.T_l$.

Thời gian lũ lên T_l xác định theo công thức sau:

$$T_l = \frac{W_P}{1800Q_{maxP}} \text{ (h)} \qquad (3\text{-}9)$$

Thời gian kéo dài trận lũ: $T = T_l + T_x = T_l + \beta T_l = (1+\beta)T_l = 3.T_l$

Kết quả tính toán đường quá trình lũ đến vị trí các tuyến công trình tại các bảng sau:

Bảng 40: Quá trình lũ theo các tần suất đến tuyến đập chính

TT	Quá trình lũ 0.2%		Quá trình lũ 0.5%		Quá trình lũ 1.0%		Quá trình lũ 1.5%		Quá trình lũ 2%	
	T(giờ)	Q(m^3/s)	T(giờ)	Q(m^3/s)	T(giờ)	Q(m^3/s)	T(giờ)	Q(m^3/s)	T(giờ)	Q(m^3/s)
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.22	69	0.23	53.9	0.25	44.1	0.26	39.4	0.26	36.1
3	0.43	139	0.46	108	0.49	88	0.51	79	0.52	72
4	0.65	208	0.69	162	0.74	132	0.77	118	0.78	108
5	0.86	277	0.92	216	0.98	176	1.03	157	1.04	145
6	1.08	347	1.15	270	1.23	221	1.28	197	1.30	217
7	1.29	416	1.38	323	1.47	265	1.54	236	1.55	217
8	1.51	485	1.61	377	1.72	309	1.79	275	1.81	253
9	1.72	555	1.84	431	1.96	353	2.05	315	2.07	289
10	1.94	624	2.07	485	2.21	397	2.31	354	2.33	325
11	2.15	693	2.30	539	2.45	441	2.56	394	2.59	361
12	2.37	659	2.53	512	2.70	419	2.82	374	2.85	343
13	2.58	624	2.76	485	2.95	397	3.08	354	3.11	325
14	2.80	589	2.99	458	3.19	375	3.33	335	3.37	307
15	3.01	555	3.22	431	3.44	353	3.59	315	3.63	289

TT	Quá trình lũ 0.2%		Quá trình lũ 0.5%		Quá trình lũ 1.0%		Quá trình lũ 1.5%		Quá trình lũ 2%	
	T(giờ)	Q(m^3/s)	T(giờ)	Q(m^3/s)	T(giờ)	Q(m^3/s)	T(giờ)	Q(m^3/s)	T(giờ)	Q(m^3/s)
16	3.23	520	3.45	404	3.68	331	3.85	295	3.89	271
17	3.44	485	3.68	377	3.93	309	4.10	275	4.15	253
18	3.66	451	3.91	350	4.17	287	4.36	256	4.40	235
19	3.87	416	4.14	323	4.42	265	4.61	236	4.66	217
20	4.09	381	4.37	297	4.66	243	4.87	216	4.92	199
21	4.31	347	4.60	270	4.91	221	5.13	197	5.18	181
22	4.52	312	4.83	243	5.15	199	5.38	177	5.44	162.6
23	4.74	277	5.06	216	5.40	176.5	5.64	157.4	5.70	144.5
24	4.95	243	5.29	188.7	5.65	154.4	5.90	137.7	5.96	126.5
25	5.17	208.0	5.52	161.7	5.89	132.3	6.15	118.1	6.22	108.4
26	5.38	173.3	5.75	134.8	6.14	110.3	6.41	98.4	6.48	90.3
27	5.60	138.7	5.98	107.8	6.38	88.2	6.66	78.7	6.74	72.3
28	5.81	104.0	6.21	80.9	6.63	66.2	6.92	59.0	6.99	54.2
29	6.03	69.3	6.44	53.9	6.87	44.1	7.18	39.4	7.25	36.1
30	6.24	34.7	6.67	27.0	7.12	22.1	7.43	19.7	7.51	18.1
31	6.46	0.00	6.90	0.00	7.36	0.00	7.69	0.00	7.77	0.00

Bảng 41: Quá trình lũ theo các tần suất đến tuyến đập chính

TT	Quá trình lũ 0.2%		Quá trình lũ 0.5%		Quá trình lũ 1.0%		Quá trình lũ 1.5%		Quá trình lũ 2%	
	T(giờ)	Q(m^3/s)	T(giờ)	Q(m^3/s)	T(giờ)	Q(m^3/s)	T(giờ)	Q(m^3/s)	T(giờ)	Q(m^3/s)
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.14	20.0	0.15	15.9	0.16	12.9	0.17	11.6	0.17	10.6
3	0.29	40.0	0.30	31.8	0.32	25.8	0.34	23.2	0.34	21.3
4	0.43	60.0	0.45	47.6	0.49	38.8	0.50	34.8	0.51	31.9
5	0.58	80.1	0.60	63.5	0.65	51.7	0.67	46.4	0.68	42.6
6	0.72	100	0.75	79.4	0.81	64.6	0.84	58.1	0.85	63.9
7	0.87	120	0.91	95.3	0.97	77.5	1.01	69.7	1.02	63.9
8	1.01	140	1.06	111	1.13	90.5	1.18	81.3	1.19	74.5
9	1.15	160	1.21	127	1.30	103	1.34	92.9	1.36	85.2
10	1.30	180	1.36	143	1.46	116	1.51	104	1.53	95.8
11	1.44	200	1.51	159	1.62	129	1.68	116	1.70	106
12	1.59	190	1.66	151	1.78	123	1.85	110	1.87	101
13	1.73	180	1.81	143	1.94	116	2.02	104	2.04	96
14	1.88	170	1.96	135	2.11	110	2.18	99	2.21	90

TT	Quá trình lũ 0.2%		Quá trình lũ 0.5%		Quá trình lũ 1.0%		Quá trình lũ 1.5%		Quá trình lũ 2%	
	T(giờ)	Q(m^3/s)	T(giờ)	Q(m^3/s)	T(giờ)	Q(m^3/s)	T(giờ)	Q(m^3/s)	T(giờ)	Q(m^3/s)
15	2.02	160	2.11	127	2.27	103	2.35	93	2.38	85
16	2.16	150	2.26	119	2.43	97	2.52	87	2.55	80
17	2.31	140	2.41	111	2.59	90	2.69	81	2.72	75
18	2.45	130	2.57	103	2.75	84	2.86	75	2.89	69
19	2.60	120	2.72	95.3	2.92	78	3.02	70	3.06	64
20	2.74	110	2.87	87.3	3.08	71	3.19	64	3.23	59
21	2.88	100	3.02	79.4	3.24	65	3.36	58	3.40	53
22	3.03	90.1	3.17	71.5	3.40	58	3.53	52	3.57	47.9
23	3.17	80.1	3.32	63.5	3.56	51.7	3.70	46.4	3.74	42.6
24	3.32	70.0	3.47	55.6	3.73	45.2	3.87	40.6	3.91	37.3
25	3.46	60.0	3.62	47.6	3.89	38.8	4.03	34.8	4.08	31.9
26	3.61	50.0	3.77	39.7	4.05	32.3	4.20	29.0	4.25	26.6
27	3.75	40.0	3.92	31.8	4.21	25.8	4.37	23.2	4.42	21.3
28	3.89	30.0	4.08	23.8	4.38	19.4	4.54	17.4	4.59	16.0
29	4.04	20.0	4.23	15.9	4.54	12.9	4.71	11.6	4.76	10.6
30	4.18	10.0	4.38	7.9	4.70	6.5	4.87	5.8	4.93	5.3
31	4.33	0.00	4.53	0.00	4.86	0.00	5.04	0.00	5.10	0.00

D. DÒNG CHẢY LỚN NHẤT CÁC THÁNG MÙA KIỆT

Để phục vụ cho thi công cho các tuyến công trình Thủy điện Pa Vệ Sử, cần xác định lưu lượng lớn nhất ứng với tần suất 10% trong thời kỳ kiệt. Trong thời gian này thường xảy ra những trận lũ vào cuối kỳ hoặc đầu kỳ của mùa mưa gọi là lũ tiểu mãn.

Một hạng mục công trình có thể chỉ cần thi công trong một số ngày của một tháng kiệt nhưng cũng có thể thực hiện trong cả mùa kiệt, và thậm chí phải kéo dài sang thời kỳ lũ chính vụ. Do đó, tính lũ lớn nhất cho giai đoạn thi công đã xem xét các trường hợp như sau:

- Trường hợp 1: Tính lũ thi công trong từng tháng mùa kiệt từ tháng I đến tháng III năm sau.

- Trường hợp 2: Tính lũ thi công trong cả thời kỳ mùa kiệt. Mùa kiệt ở đây kéo dài từ tháng XII đến tháng III năm sau.

- Trường hợp 3: Tính lũ thi công trong cả thời kỳ mùa kiệt. Mùa kiệt ở đây kéo dài từ tháng XI đến tháng IV năm sau.

- Trường hợp 4: Tính lũ thi công trong cả thời kỳ mùa kiệt. Mùa kiệt ở đây kéo dài từ tháng X đến tháng V năm sau.

Lũ thi công là lưu lượng lớn nhất trong các tháng kiệt và thời kỳ mùa kiệt nên sự hình thành dòng chảy lũ có những khác biệt so với lũ chính vụ. Vì vậy để tính toán lưu lượng lớn nhất thời kỳ mùa kiệt chúng tôi sử dụng phương pháp lưu vực tương tự là Nà Hừ để tính toán. Các bước tính toán như sau:

+ Tính toán dòng chảy lũ các tháng mùa kiệt và mùa kiệt tại trạm thủy văn Nà Hừ.

+ Chuyển về các tuyến công trình Thủy điện Pa Vệ Sử theo công thức triết giảm như sau:

$$Qa\left(\frac{F}{F_a}\right)^{1-n}_{max} \qquad (3\text{-}10)$$

Trong đó:

+ Q_a, F_a là lưu lượng đỉnh lũ, diện tích lưu vực tương tự (trạm thủy văn Nà Hừ).

+ Q_{max}, F là lưu lượng đỉnh lũ và diện tích lưu vực tại các tuyến công trình.

+ n là hệ số triết giảm, đối với lưu vực tính toán hệ số n = 0.5.

Lưu lượng lớn nhất các tháng mùa kiệt tại trạm thủy văn Nà Hừ và các tuyến công trình Thủy điện Pa Vệ Sử được thống kê trong bảng sau:

Bảng 42: Lưu lượng lớn nhất mùa kiệt tại trạm và các tuyến công trình (m^3/s)

Tuyến/trạm	Tháng	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	I-III	XII-III	XI-IV	X-V
Nà Hừ	5%	75.5	41.9	23.4	20.2	13.1	15.9	23.1	99.3	**22.5**	**29.1**	**54.2**	**112**
	10%	56.3	32.6	18.2	15.5	10.6	12.4	18.5	76.7	**17.5**	**21.8**	**41.5**	**89.9**
	20%	39.2	24.5	13.7	11.1	8.28	9.10	14.0	55.2	**12.9**	**15.9**	**29.3**	**68.1**
Đập chính	5%	20.8	11.5	6.45	5.56	3.59	4.38	6.36	27.3	**6.19**	**8.0**	**14.9**	**30.9**
	10%	15.5	9.0	5.02	4.27	2.91	3.41	5.09	21.1	**4.82**	**5.99**	**11.4**	**24.7**
	20%	10.8	6.73	3.76	3.06	2.28	2.50	3.86	15.2	**3.54**	**4.39**	**8.1**	**18.7**
Đập phụ	5%	7.15	3.97	2.22	1.91	1.24	1.51	2.18	9.39	**2.13**	**2.75**	**5.13**	**10.61**
	10%	5.33	3.09	1.72	1.47	1.00	1.17	1.75	7.25	**1.66**	**2.06**	**3.92**	**8.50**
	20%	3.71	2.31	1.29	1.05	0.783	0.861	1.33	5.23	**1.22**	**1.51**	**2.77**	**6.44**
Nhà máy	5%	93.1	51.7	28.9	24.9	16.1	19.6	28.5	122	**27.7**	**35.8**	**66.8**	**138**

Tuyến/trạm	Tháng	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	I-III	XII-III	XI-IV	X-V
	10%	69.4	40.3	22.5	19.1	13.0	15.3	22.8	94.5	**21.6**	**26.8**	**51.1**	**111**
	20%	48.4	30.2	16.8	13.7	10.2	11.2	17.3	68.1	**15.8**	**19.7**	**36.1**	**84.0**

Chi tiết tính toán lưu lượng lớn nhất mùa kiệt trạm Nà Hừ tại phụ lục

E. DÒNG CHẢY MÙA KIỆT

Chế độ dòng chảy trên lưu vực Thủy điện Pa Vệ Sử được chia thành 2 mùa rõ rệt là mùa lũ và mùa kiệt. Phân mùa dòng chảy theo chỉ tiêu vượt trung bình xác định được mùa kiệt trên lưu vực Thủy điện Pa Vệ Sử bắt đầu từ tháng X và kết thúc vào cuối tháng V năm sau. Tháng V và tháng X là những tháng chuyển tiếp đầu và cuối mùa lũ nên nhiều năm dòng chảy vào thời điểm này cũng khá lớn.

Công trình Thủy điện Pa Vệ Sử có sơ đồ khai thác là: Hồ chứa - Đường hầm - Nhà máy. Nước được chuyển từ hồ chứa qua đường hầm đến nhà máy để phục vụ phát điện. Vì vậy, khi hồ chứa tích nước và phát điện có thể dẫn đến tình trạng đoạn suối từ hạ lưu đập đến cửa ra nhà máy dòng chảy của suối còn không đáng kể. Có thể suối này trở thành đoạn suối chết mọi hoạt động trên đoạn suối này đều bị ảnh hưởng. Để đảm bảo các hoạt động bình thường phía sau đập thì cần xả ra ngay sau đập của hồ chứa một lưu lượng tối thiểu (hay còn gọi là dòng chảy tối thiểu).

Dòng chảy tối thiểu trên sông, suối và hạ lưu hồ chứa được xác định nằm trong phạm vi từ lưu lượng tháng nhỏ nhất đến lưu lượng trung bình 3 tháng nhỏ nhất. Dòng chảy tối thiểu xả xuống hạ du phải hài hòa và mức tăng tối đa không vượt quá trung bình mùa cạn và phù hợp với khả năng thực tế của nguồn nước. Các đặc trưng dòng chảy mùa cạn cần xác định gồm: Dòng chảy tháng nhỏ nhất, trung bình tháng nhỏ nhất và trung bình 3 tháng nhỏ nhất.

Từ chuỗi dòng chảy đã khôi phục đến vị trí các tuyến đập Nậm Củm từ năm 1968 đến 2024 tiến hành phân mùa dòng chảy và tính toán các đặc trưng dòng chảy mùa cạn. Kết quả tính toán các đặc trưng thống kê tại bảng sau:

Bảng 43: Đặc trưng thống kê dòng chảy mùa kiệt, trung bình 3 tháng kiệt nhất và trung bình tháng kiệt nhất tại tuyến đập công trình Nậm Củm

Vị trí	Lưu lượng	Trung bình nhiều năm	Nhỏ nhất chuỗi
Đập chính	$Q_{TB\ mùa\ kiệt}$ (m^3/s)	0.742	0.439
	$Q_{TB\ 3\ tháng\ min}$ (m^3/s)	0.318	0.223

Vị trí	Lưu lượng	Trung bình nhiều năm	Nhỏ nhất chuỗi
	$Q_{TB\ tháng\ min}$ (m^3/s)	0.266	0.217
Đập phụ	$Q_{TB\ mùa\ kiệt}$ (m^3/s)	0.133	0.080
	$Q_{TB\ 3\ tháng\ min}$ (m^3/s)	0.059	0.043
	$Q_{TB\ tháng\ min}$ (m^3/s)	0.050	0.042

*** Xác định dòng chảy tối thiểu:**

Dòng chảy xả môi trường tối thiểu trên lưu vực là tổng hòa của 3 thành phần:

+ Nước cho sự phát triển bình thường của hệ sinh thái.

+ Nước để đảm bảo đoạn sông không bị khô chết.

+ Nước để đảm bảo ở mức tối thiểu cho hoạt động khai thác sử dụng nguồn nước của các đối tượng sử dụng nước ở đoạn sông hạ lưu sau công trình sử dụng nước.

❖ *Phương pháp tính toán:*

"Dòng chảy tối thiểu là dòng chảy ở mức thấp nhất cần thiết để duy trì dòng sông hoặc đoạn sông, bảo đảm sự phát triển bình thường của hệ sinh thái thủy sinh và bảo đảm mức tối thiểu cho hoạt động khai thác, sử dụng tài nguyên nước của các đối tượng sử dụng nước" - Khoản 18, Điều 2, Luật Tài nguyên nước số 28/2023/QH15.

Theo đó, dòng chảy tối thiểu gồm các thành phần: Dòng chảy duy trì dòng suối, đảm bảo sự phát triển bình thường của hệ sinh thái thủy sinh và bảo đảm mức tối thiểu cho hoạt động khai thác, sử dụng tài nguyên nước của các đối tượng sử dụng nước hạ lưu điểm kiểm soát. Do đó, để xác định dòng chảy tối thiểu trên đoạn suối cần thực hiện các bước chủ yếu sau:

1. Sơ bộ xác định điểm kiểm soát dòng chảy tối thiểu dự kiến trước khi tiến hành điều tra khảo sát thực địa.

2. Điều tra thực địa xác định nhu cầu sử dụng nước tại điểm kiểm soát đã dự kiến;

3. Lựa chọn điểm kiểm soát dòng chảy tối thiểu;

4. Tổng hợp, phân tích kết quả điều tra, tính toán xác định dòng chảy tối thiểu.

❖ *Phương pháp xác định:*

Theo khoản 1, Điều 15 của TT 03/2024 TT-BTNMT như sau:

"1. Dòng chảy tối thiểu trên sông, suối và hạ lưu hồ chứa được xác định phải nằm trong phạm vi từ lưu lượng tháng nhỏ nhất đến lưu lượng trung bình của 3 tháng nhỏ nhất (m^3/s).

Trường hợp có yêu cầu khác, thì phải căn cứ vào các quy định tại khoản 4 Điều 24 của Luật Tài nguyên nước để xác định giá trị dòng chảy tối thiểu tại từng vị trí, nhưng mức tăng tối đa không vượt quá lưu lượng trung bình mùa cạn và phải phù hợp với khả năng thực tế của nguồn nước, năng lực vận hành điều tiết nước của hồ chứa; mức giảm tối đa không vượt quá 50% lưu lượng của tháng nhỏ nhất, nhưng phải bảo đảm an toàn cấp nước, an sinh xã hội, môi trường, hệ sinh thái thủy sinh."

Theo khoản 2 và 3 Điều 15 của TT 03/2024 TT-BTNMT như sau:

"2. Căn cứ yêu cầu về mức dòng chảy tối thiểu trên sông, suối và hạ lưu đập, hồ chứa quy định tại khoản 1 Điều này, việc xác định dòng chảy tối thiểu phải xem xét toàn diện, đầy đủ các nguyên tắc, căn cứ quy định tại khoản 3 và khoản 4 Điều 24 của Luật Tài nguyên nước để lựa chọn giá trị dòng chảy tối thiểu tại từng vị trí cho phù hợp.

3. Tùy thuộc vào yêu cầu về chế độ khai thác, sử dụng nước và khả năng vận hành điều tiết của đập, hồ chứa, năng lực công trình điều tiết, giá trị dòng chảy tối thiểu tại mỗi vị trí có thể được xem xét, xác định tương ứng với từng thời kỳ, thời gian trong năm.

Dòng chảy tối thiểu tại mỗi vị trí phải đáp ứng yêu cầu về chế độ, thời gian sử dụng nước phía hạ du, bảo đảm tính hệ thống trên cùng hệ thống sông, suối."

Từ đó giá trị dòng chảy tối thiểu (Qtt) kiến nghị được thống kê theo bảng sau:

Bảng 44: Thống kê dòng chảy tối thiểu phải xả tại các tuyến đập Nậm Củm

Vị trí	Trung bình tháng nhỏ nhất chuỗi $Q_{TB\ tháng\ min}$ (m^3/s)	Dòng chảy tối thiểu kiến nghị Q_{tt} (m^3/s)
Đập chính	0.217	0.108
Đập phụ	0.042	0.021

Trên đây tư vấn chỉ xác định sơ bộ lưu lượng xả môi trường (Qtt) và lưu lượng xả cần thiết (Qxả), con số chính thức sẽ được lấy theo Giấy phép khai thác nước mặt của công trình Thủy điện Pa Vệ Sử.

F. DÒNG CHẢY BÙN CÁT

Theo số liệu đo phù sa tại các trạm thủy văn trên khu vực cho thấy độ đục phù sa lơ lửng trung bình năm dao động trong khoảng (200-1000)g/m^3. Trong tính toán lựa

chọn độ đục phù sa lơ lửng tại tuyến công trình Nậm Củm bằng trung bình độ đục phù sa lơ lửng trạm Nậm Mức: $\rho = 480g/m^3$; trạm Bản Củng: $\rho = 310g/m^3$; $\rho_{oThòMa} = 400g/m^3$.

Các thông số khác lấy như sau:

Tỷ lệ chất di đẩy so với chất lơ lửng lấy bằng 0,40.

Tỷ trọng chất lơ lửng $\gamma_1 = 1,18\ T/m^3$.

Tỷ trọng chất di đẩy $\gamma_2 = 1,55\ T/m^3$.

Lượng bùn cát bồi lắng lại trong hồ tính toán như sau: Coi 100% lượng bùn cát di đẩy lắng lại trong hồ. Lượng bùn cát lơ lửng lắng trong hồ phụ thuộc W hồ và Wo, tính toán theo Gunna M.Brune, với tổng lượng dòng chảy năm của công trình và dung tích hồ chứa xác định được tỷ lệ lắng đọng của bùn cát lơ lửng tại đập chính Nậm Củm là 16.1% và tại đập phụ Nậm Củm là 6.19%.

Công trình Thủy điện Pa Vệ Sử thuộc vào công trình cấp III, theo Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia (QCVN 04-05:2022/BNNPTNT) thời gian cho phép dung tích bồi lắng của hồ bị lấp đầy là 50 năm. Kết quả tính toán phù sa tại các tuyến đập như bảng sau:

Bảng 45Kết quả tính toán dòng chảy rắn tại các tuyến đập Nậm Củm

TT	Đặc trưng	Đơn vị	Đập chính	Đập phụ
1	Độ đục bình quân ρ_o	g/m^3	400	400
2	Tỷ trọng phù sa lơ lửng γ_{ll}	T/m^3	1.18	1.18
3	Tỷ trọng phù sa di đẩy $\gamma_{dđ}$	T/m^3	1.55	1.55
4	Tỷ lệ di đẩy so với lơ lửng	%	40	40
5	Tổng lượng dòng chảy năm W_o	10^6m^3	58.4	10.5
6	Khối lượng bùn cát lơ lửng	Tấn/năm	23.377	4.183
7	Khối lượng bùn cát di đẩy	Tấn/năm	9.351	1.673
8	Tổng thể tích lơ lửng	m^3/năm	19.811	3.545
9	Tổng thể tích di đẩy	m^3/năm	6.033	1.079
10	Tổng thể tích bùn cát đến tuyến đập	m^3/năm	25.844	4.624

TT	Đặc trưng	Đơn vị	Đập chính	Đập phụ
11	Tỷ lệ lắng đọng của lơ lửng	%	16.1	6.2
12	Thể tích bùn cát lơ lửng ở lại hồ	m^3/năm	3.183	219
13	Tỷ lệ lắng đọng của di đẩy	%	100	100
14	Thể tích bùn cát di đẩy ở lại hồ	m^3/năm	6.033	1.079
15	Tổng thể tích bùn cát ở lại 1 năm	m^3/năm	9.216	1.299
16	Tổng thể tích bùn cát ở lại hồ sau 50 năm	$10^3.m^3$	460.8	64.9

2.1.2. Điều kiện Kinh tế - Xã hội

xã Bum Nưa được chính thức hình thành trên cơ sở sáp nhập các đơn vị hành chính trước đây bao gồm **Xã Pa Vệ Sủ, Xã Bum Nưa**. Đợt điều chỉnh địa giới này được thực hiện nghiêm túc theo Nghị quyết số 202/2025/QH15 của Quốc hội về sắp xếp đơn vị hành chính cấp tỉnh thành.

Sau khi sáp nhập địa giới hành chính, địa bàn hiện sở hữu diện tích tự nhiên rộng khoảng 315.13 km² với quy mô dân số đạt mốc 7,147 người. Dữ liệu dân cư và hạ tầng này mở ra tiềm năng phát triển vượt bậc, kế thừa trọn vẹn các thế mạnh kinh tế - xã hội cốt lõi cũ.

Chính thức vận hành từ ngày **01/07/2025**, bộ máy hành chính mới của UBND xã Bum Nưa hiện đặt trụ sở làm việc tại Bản Nà Hẻ, xã Bum Nưa, đảm bảo không gian tiếp công dân văn minh và giải quyết nhanh chóng mọi hồ sơ hành chính cho bà con.

Nằm nơi phên dậu biên cương phía Tây Bắc của tỉnh Lai Châu, Bum Nưa không chỉ là vùng đất giàu tiềm năng mà còn mang trong mình những giá trị sinh thái đặc biệt. Với đường biên giới dài 31,556 km tiếp giáp huyện Kim Bình, tỉnh Vân Nam (Trung Quốc), cùng tổng diện tích tự nhiên 31.512,47 ha, trong đó đất lâm nghiệp chiếm tới 22.326,17 ha, tỷ lệ che phủ rừng đạt 70,35%, Bum Nưa được ví như một "kho báu xanh" giữa đại ngàn. Địa hình chia cắt, độ dốc lớn, nhiều đỉnh núi cao trên 2.000m, nổi bật là Pu Si Lung cao 3.083m – một trong những đỉnh núi cao nhất Việt Nam – cùng với điều kiện khí hậu nhiệt đới gió mùa, nhiệt độ trung bình 24°C, lượng mưa 2.033 mm/năm, đã tạo nên một hệ sinh thái rừng đặc hữu, phong phú và quý hiếm. Không chỉ vậy, Bum Nưa còn là đầu nguồn của nhiều con suối lớn như Nậm Sì Lường, Nậm Xí Lùng, Nậm Củm và hệ thống Sông Đà, đóng vai trò đặc biệt quan trọng trong điều tiết nguồn nước cho sinh hoạt, sản xuất và các công trình thủy điện.

Trong bức tranh ấy, rừng không chỉ là tài nguyên thiên nhiên, mà còn là nền tảng của phát triển kinh tế - xã hội, là "lá chắn xanh" trước biến đổi khí hậu, là yếu tố bảo đảm an ninh năng lượng, quốc phòng và sinh kế cho người dân. Và quan trọng hơn, rừng đang dần trở thành "tài sản" khi được khai thác theo hướng bền vững thông qua phát triển dược liệu, đặc biệt là Sâm Lai Châu – loài cây được ví như "vàng xanh" của núi rừng. Không dừng lại ở định hướng, Bum Nưa đã nhanh chóng đưa Nghị quyết vào cuộc sống bằng những hành động cụ thể, bài bản. Xã xác định rõ: phát triển dược liệu dưới

tán rừng không chỉ là giải pháp kinh tế, mà còn là chiến lược lâu dài để bảo vệ rừng. Từ đó, các hoạt động được triển khai đồng bộ: tuyên truyền nâng cao nhận thức, tổ chức tập huấn kỹ thuật, hướng dẫn trồng, chăm sóc và bảo vệ cây dược liệu.

Điểm đặc biệt tạo nên sức lan tỏa mạnh mẽ chính là vai trò nêu gương của đội ngũ cán bộ, công chức xã. Không chỉ dừng lại ở việc chỉ đạo, họ trực tiếp xuống rừng, cùng người dân trồng từng cây sâm, chăm từng gốc dược liệu. Hình ảnh những cán bộ "xắn tay" lao động đã tạo nên niềm tin, khơi dậy tinh thần đồng thuận trong Nhân dân, biến chủ trương thành hành động cụ thể, biến chính sách thành kết quả thực tế. Từ những mô hình điểm ban đầu, phong trào trồng dược liệu dưới tán rừng đang từng bước được nhân rộng. Quan trọng hơn, nó tạo ra sự chuyển biến căn bản trong tư duy sản xuất của người dân: từ khai thác sang bảo tồn, từ tận thu sang phát triển bền vững. Một sự thay đổi không ồn ào nhưng sâu sắc – khi người dân bắt đầu nhìn rừng không phải là thứ để lấy đi, mà là nơi để gìn giữ và phát triển.

Trong hành trình ấy, Sâm Lai Châu nổi lên như một "báu vật" của đại ngàn. Với tên khoa học *Panax vietnamensis var. fuscidiscus K. Komatsu, S. Zhu & S.Q.Cai*, thuộc chi Nhân sâm, họ Ngũ gia bì, loài cây này được phát hiện lần đầu tiên vào năm 2003 tại Vân Nam (Trung Quốc) và được xác định là một thứ dưới loài của Sâm Ngọc Linh. Tại Việt Nam, Sâm Lai Châu phân bố hẹp, chủ yếu ở tỉnh Lai Châu, được xếp vào nhóm loài nguy cấp, cần ưu tiên bảo tồn và phát triển. Không chỉ quý hiếm về mặt sinh học, Sâm Lai Châu còn mang trong mình giá trị dược liệu vượt trội với nhiều hoạt chất quý. Chính vì vậy, loài cây này đang dần được nhìn nhận như một "quốc bảo" – không chỉ bởi giá trị kinh tế, mà còn bởi giá trị khoa học, y học và tiềm năng thương hiệu quốc gia.

Theo tính toán, trung bình mỗi hecta có thể trồng khoảng 25.000 cây sâm; sau 5 năm cho thu hoạch khoảng 800kg sâm tươi. Trên thị trường, sâm từ 5–6 năm tuổi có giá dao động từ 40 đến 60 triệu đồng/kg. Những con số ấy cho thấy tiềm năng kinh tế rất lớn, mở ra cơ hội nâng cao thu nhập, cải thiện đời sống cho người dân địa phương. Dù có thời gian sinh trưởng dài, yêu cầu kỹ thuật khắt khe và chi phí đầu tư lớn, nhưng chính những yếu tố đó lại tạo nên giá trị bền vững cho Sâm Lai Châu. Việc trồng sâm dưới tán rừng không làm phá vỡ cấu trúc rừng, mà ngược lại còn góp phần giữ ẩm đất, bảo vệ thảm thực vật và duy trì đa dạng sinh học. Đây là mô hình tiêu biểu của "kinh tế xanh" – nơi con người và thiên nhiên cùng phát triển trong một mối quan hệ hài hòa.

Những kết quả bước đầu đang dần khẳng định tính đúng đắn của hướng đi này. Đến nay, Bum Nưa đã có 4 cơ sở được cấp mã số vùng trồng với trên 900 nghìn cây sâm; quy hoạch 500 ha phát triển dược liệu, trong đó có 50 ha Sâm Lai Châu với sự tham gia của 7 doanh nghiệp và hàng trăm hộ dân. Đây không chỉ là những con số, mà là minh chứng cho một hướng đi đang hình thành rõ nét. Nhận thức rõ những khó khăn về kỹ thuật và vốn đầu tư, địa phương đã thúc đẩy mạnh mẽ liên kết giữa doanh nghiệp và người dân. Các doanh nghiệp không chỉ đầu tư mà còn chuyển giao kỹ thuật, hỗ trợ giống, hướng dẫn canh tác, từng bước giúp người dân tham gia sâu hơn vào chuỗi giá trị. Đây chính là chìa khóa để phát triển bền vững. Song song với đó, việc thực hiện Nghị quyết số 17-NQ/TU của Tỉnh ủy Lai Châu đã mở ra một tầm nhìn chiến lược dài hạn. Theo đó, đến năm 2030, sản lượng sâm Lai Châu dự kiến đạt khoảng 30 tấn/năm, đảm bảo tiêu chuẩn GACP-WHO, hướng tới xây dựng thương hiệu quốc gia và xuất khẩu quốc tế. Đây không chỉ là mục tiêu kinh tế, mà còn là khát vọng nâng tầm một sản phẩm bản địa thành biểu tượng quốc gia.

Tại Bum Nưa, hướng đi hội nhập không còn là thử nghiệm ban đầu mà đã dần

được khẳng định thành chiến lược phát triển lâu dài. Mô hình hợp tác giữa Công ty cổ phần Sâm Pusilung (Việt Nam) và Công ty TNHH Biolight (Nhật Bản) đang tạo nền tảng vững chắc để nâng tầm Sâm Lai Châu theo chuẩn quốc tế. Việc mời chuyên gia nước ngoài trực tiếp chuyển giao công nghệ, giám sát quy trình canh tác theo hướng hữu cơ, ứng dụng công nghệ cao không chỉ giúp nâng cao chất lượng sản phẩm mà còn định hình phương thức sản xuất hiện đại, bền vững. Đây chính là bước đi chiến lược, mở ra không gian phát triển dài hạn, từng bước đưa Sâm Lai Châu vươn ra thị trường quốc tế, chinh phục những tiêu chuẩn khắt khe nhất.

Khi cánh rừng bắt đầu "sinh lợi", người dân cũng thay đổi vai trò của mình. Họ không còn là những người khai thác tài nguyên, mà trở thành những người gìn giữ, chăm sóc và phát triển rừng. Sinh kế bền vững đã trở thành "lá chắn" vững chắc nhất để bảo vệ hệ sinh thái. Và hơn thế, đó là sự thay đổi trong nhận thức – từ "lấy của rừng" sang "sống cùng rừng". Song hành với phát triển kinh tế, công tác nâng cao nhận thức luôn được Bum Nưa chú trọng. Các chương trình tuyên truyền, tập huấn được tổ chức thường xuyên, giúp người dân hiểu rõ giá trị của dược liệu, tiếp cận khoa học kỹ thuật, từng bước chuyển đổi phương thức sản xuất từ truyền thống sang hiện đại. Đội ngũ cán bộ cũng không ngừng được nâng cao năng lực, đảm bảo tổ chức thực hiện hiệu quả và bền vững.

Từ những bước đi ban đầu, một mô hình phát triển kinh tế xanh đang dần hiện hữu nơi vùng biên Bum Nưa. Ở đó, rừng không chỉ được bảo vệ, mà còn trở thành nguồn lực kinh tế quan trọng; không chỉ là tài nguyên, mà là tài sản; không chỉ là quá khứ, mà còn là tương lai. Khi "vàng xanh" của đại ngàn được đánh thức đúng cách, Bum Nưa đang từng bước vươn mình mạnh mẽ, khẳng định vị thế là "thủ phủ" của Sâm Lai Châu. Và hơn thế, nơi đây đang góp phần định hình một con đường phát triển mới cho các địa phương miền núi: phát triển kinh tế phải gắn liền với bảo vệ môi trường, hài hòa giữa lợi ích trước mắt và lâu dài.

"Biến tiềm năng thành lợi thế – Biến rừng thành sinh kế – Phát triển bền vững vì tương lai" không chỉ thông điệp mà đã và đang trở thành hành động cụ thể, lan tỏa mạnh mẽ trong từng cánh rừng, từng nếp nghĩ, cách làm của người dân Bum Nưa. Trên nền tảng kinh tế xanh, địa phương đang từng bước phát triển nhanh nhưng vẫn đảm bảo hài hòa với bảo vệ môi trường, giữ gìn hệ sinh thái. Sâm Lai Châu – "quốc bảo" của Việt Nam – không chỉ mang lại giá trị kinh tế, mà còn mở ra hướng đi bền vững cho tương lai. Từ đại ngàn, một mô hình phát triển mới đang hình thành, nơi con người và thiên nhiên cùng song hành, cùng kiến tạo giá trị lâu dài.

2.2. Hiện trạng chất lượng môi trường và đa dạng sinh học khu vực thực hiện dự án

2.2.1. Đánh giá hiện trạng các thành phần môi trường

Hiện trạng các thành phần môi trường dựa trên kết quả tổng hợp, thu thập kết quả phân tích hiện tạng môi trường môi trường gần đó theo báo cáo tổng hợp kết quả quan trắc chất lượng môi trường 05 năm gần nhất. Cụ thể như sau:

Căn cứ Quyết định phê duyệt Báo cáo tổng quan về hiện trạng môi trường tỉnh Lai Châu 5 năm (giai đoạn 2021-2025) cho thấy tới thời điểm hiện tại về cơ bản hiện trạng môi trường được đánh giá là còn rất tốt chưa có dấu hiệu bị ô nhiễm môi trường cả về môi trường đất, nước và không khí xung quanh. Dự án Thuỷ điện Nậm Củm được xây dựng trên suối Nậm Củm, nguồn dữ liệu được thể hiện chi tiết tại báo cáo được tổng

hợp từ kết quả cho thấy:

- Theo Quyết định phê duyệt Báo cáo tổng quan về hiện trạng môi trường tỉnh Lai Châu 5 năm (giai đoạn 2021-2025), trên phạm vi dòng chính sông Đà và phụ lưu, môi trường nước mặt giai đoạn 2021-2025 chưa có dấu hiệu bị ô nhiễm bởi hóa chất bảo vệthực vật và các kim loại nặng (As, Cd, Pb, Cu, Zn, Hg, Cr) hay các thông số hóa học(Xyanua, tổng Phenol). Về đa số giá trị các thông số đánh giá chất lượng nước đều ổn định, không thay đổi nhiều.
- Theo Quyết định phê duyệt Báo cáo tổng quan về hiện trạng môi trường tỉnh Lai Châu 5 năm (giai đoạn 2021-2025), giá trị các thông số chất lượng môi trường không khí (bụi và khí vô cơ) tại các khu vực có trụ sở cơ quan nhà nước, trường học, thôn bản, đều nằm trong giới hạn cho phép của QCVN 05:2023/BTNMT tại tất cả các vị trí quan trắc. Nồng độ các khí vô cơ đều cho giá trị thấp, chưa gây ảnh hưởng nhiều đến chất lượng môi trường không khí xung quanh, dự án có vị trí ở khu vực miền núi, thôn bản, do đó có thểkết luận khu vực thực hiện dự án chưa có dấu hiệu bị ô nhiễm.
- Theo Quyết định phê duyệt Báo cáo tổng quan về hiện trạng môi trường tỉnh Lai Châu 5 năm (giai đoạn 2021-2025), đối với các thông số kim loại nặng, giá trị hàm lượng các thông số: Đồng (Cu) dao động trong khoảng từ không phát hiện (KPH) đến dưới 3,52 mg/kg đất khô; Chì (Pb) dao động trong khoảng từ không phát hiện (KPH) đến dưới 1,60 mg/kg đất khô; Cadimi (Cd) dao động trong khoảng từ không phát hiện (KPH) đến dưới 0,34 mg/kg đất khô; Crom (Cr) dao động trong khoảng từ không phát hiện (KPH) đến dưới 6,86 mg/kg đất khô; 02 thông số ASen (As) và Kẽm (Zn) kết quả phân tích đều không phát hiện (KPH). Đối với nhóm các thông số dư lượng hóa chất bảo vệ thực vật, kết quả phân tích đều không phát hiện (KPH). Kết quả quan trắc được so sánh với QCVN 03-MT:2015/BTNMT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về giới hạn cho phép của kim loại nặng trong đất; QCVN 03: 2023/BTNMT (Loại 1: đất nông nghiệp, Loại 2: đất lâm nghiệp từ đợt 2 năm 2023 trở đi) và QCVN 15:2008/ BTNMT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về dư lượng hóa chất bảo vệ thực vật trong đất cho thấy tất cả các kết quả đều thấp hơn rất nhiều lần QCVN 03-MT:2015/BTNMT; QCVN 03:2023/BTNMT và QCVN 15:2008/ BTNMT có thể khẳng định chất lượng môi trường đất trên địa bàn tỉnh Lai Châu là rất tốt, chưa có dấu hiệu bị ô nhiễm kim loại nặng hay dư lượng hóa chất bảo vệ thực vật.

- Từ dữ liệu quan trắc môi trường của tỉnh Lai Châu 05 năm gần nhất, nhận thấy hiện trạng môi trường khu vực thực hiện dự án còn rất trong lành chưa có dấu hiệu bị ô nhiễm môi trường cả về môi trường đất, nước và không khí xung quanh.

Hiện trạng đa dạng sinh học

2.2.1.1. Hiện trạng đa dạng sinh học và tài nguyên sinh vật

Do trên địa bàn tỉnh Lai Châu nói chung đến thời điểm hết năm 2025 chưa được điều tra, đánh giá một cách chi tiết và khoa học về đa dạng sinh học do đó chưa có các dữ liệu về tài nguyên sinh vật được công bố và tham khảo.

Trong quá trình thực hiện báo cáo, chủ dự án đã phối hợp với các đơn vị có liên quan điều tra, nghiên cứu về đa dạng sinh học khu vực thực hiện dự án. Các phương pháp thực hiện nghiên cứu đánh giá như sau:

(1) Phương pháp đánh giá ngẫu nhiên bằng việc đánh giá dựa trên cảm nhận của

người dân trong khu vực được phỏng vấn và kết quả thu thập mẫu và áp dụng các phương pháp đánh giá đa dạng sinh học trong tài liệu "Hướng dẫn kỹ thuật đánh giá tác động đa dạng sinh học lồng ghép trong quy trình đánh giá tác động môi trường". Nhà xuất bản Tài nguyên môi trường và Bản đồ Việt Nam 2014.

(2) Phương pháp tham khảo tài liệu liên quan như:

- Kết quả khảo sát, quan sát hiện trường, phỏng vấn người dân, chính quyền địa phương khu vực dự án của Chủ dự án, kế thừa một số tài liệu như báo nông nghiệp và phát triển nông thôn kỳ 1 – tháng 9/2022.

- Kết quả thống kê diện tích đất, cây trồng khu vực chiếm đất của Dự án do CDA cung cấp.

- Kết quả tham khảo tài liệu, dữ liệu về đa dạng sinh học như: Cổng thông tin điện tử tỉnh Lai Châu; Ảnh vệ tinh Sentimel năm 2022, Ảnh vệ tinh Plante;

(3) Quá trình khảo sát thực tế trong tháng 6/2026, phạm vi khảo sát khu vực thực hiện dự án thủy điện Nậm Nhọ 1, có thể khái quát về hiện trạng tài nguyên sinh vật khu vực thực hiện dự án như sau:

Trảng cây bụi thứ sinh có cây gỗ rải rác:

Đây là những kiểu thảm thực vật phân bố ở hầu khắp các thôn bản ven sông suối của khu vực xã và lân cận. Kiểu rừng này có nguồn gốc từ rừng kín thường xanh mưa ẩm nhiệt đới nhưng do các hoạt động nương rãy và lửa rừng đã làm mất đi lớp thảm rừng nguyên sinh, sau đó được bỏ hoá nhiều năm và rừng non đã xuất hiện. Thảm thực vật chủ yếu gồm các loài cây ưa sáng, mọc nhanh như Gội (*Aglaia*), Dẻ, Re (*Cinnamomum* spp.), Mít (*Artocarpus* sp.), Bời lời (*Litsea* spp.), Hu đay (*Trema orientalis*), Ba Soi (*Macaranga* spp.), Sòi (*Sapium* sp), Xoan ta (*Meliaazedarach*), Súm (*Eurya* sp), Thành ngạnh nam (*Cratoxylum cochinchinense*), . Nơi ven suối gồm các loài như Sung, Phay … Tầng cây gỗ rất rải rác, độ che tán đạt 0,5%, đường kính cây dưới 10 cm, chiều cao 6-7 m, nhiều nơi cây cao 2-3m. Cây bụi chủ yếu là các loài *Melastoma candidum* (Mua vảy), *Melastoma* spp. (các loài Mua khác), *Melastoma* spp. (các loài Mua khác), Màng tang (*Litseacubeba*), *Rubus rosaefolius* (Ngấy hoa hồng) *Helicteres hirsuta* (Thâu kén lông).....

❖ ***Trảng cỏ thấp không có cây bụi:***

Trảng cây bụi là kiểu phổ biến tại khu vực thuỷ điện. Thường được tìm thấy tại các khu vực chân và sườn núi. Thường là nơi nương rẫy bỏ hoang sau quá trình canh tác lâu dài (IA,B). Những loài cây bụi như *Melastoma candidum* (Mua vảy), *Melastoma* spp. (các loài Mua khác), *Melastoma* spp. (các loài Mua khác) Tu hú (*Callicarpa* sp), Bọ mắm (*Pouzolziazeylanica*), Bọ mẩy (*Clerodendrum cyrtophyllum* Turcz.), Gai (*Boehmeria* sp.), Đơn nem (*Maesa* sp.), Cà bò (*Solanum* sp), Mò hoa trắng (*Clerodendrumchinense*), Ké hoa đào (*Urena lobata*), Lục lạc (*Crotalaria* sp), xen lẫn với các loài thân thảo như Cứt lợn (*Ageratum conyzoides*), Đơn buốt (*Bidens bipinnata)*, Cúc kim đầu (*Blumea*), Bồ ngót (*Sauropus* sp.), Dương xỉ, Rau tàu bay (*Crassocephalum crepidioides*) … Các loài cỏ xâm nhập có Lau *Saccharum spotaneum,* Chít *Thysanolaena maxima.....*

❖ ***Trảng cỏ thứ sinh:***

Phân bố thành các mảng lớn trong khu vực Thường gặp các loài cỏ như Lau

Saccharum spotaneum, Cỏ chít (*Thysanolaena maxima*), Cỏ lá tre (*Ichnanthus pallens*), Cỏ tranh (*Imperata cylindrica*), Các loài cây bụi có thể thấy xuất hiện rải rác với các loài… An điền (*Hedyotis* sp.), Ngấy (*Rubus* sp.), *Desmodium gangeticum* (Thóc lép), *Sida rhombifolia* (Ké hoa vàng), *Melastom candidum* (Mua vảy), *Melastoma* spp. (các loài Mua khác), Dây lá tròn (*Stephania* sp.), Chua ngút (*Embelia laeta*), Móng bò (*Bauhinia* sp.), Tứ thư (*Tetrastigma* sp.), Bạc lá (*Argyreia* sp.), Cậm cang (*Smilax* sp.), Sắn dây dại (*Pueraria* sp).

(ii) Hệ thực vật và tài nguyên thực vật:

Trong khu vực dự án có 342 loài thực vật bậc cao có mạch, phân bố trong 4 ngành Thông đất (Lycopodiophyta), Dương xỉ (Polypodiophyta), Thông (Pinophyta) và ngành Mộc lan (Magnoliophyta).

Trong số các loài thực vật ghi nhận được trong vùng dự án hầu hết là những loài phổ biến, dễ bắt gặp ngoài thiên nhiên, chủ yếu là tái sinh chồi do bị chặt phá . Không có loài nào cần được ưu tiên bảo tồn thuộc Danh lục Đỏ thế giới IUCN 2016, Sách đỏ Việt Nam 2014 hoặc Nghị định 06/2019/NĐ-CP của Chính phủ.

(iii) Hệ động vật và tài nguyên động vật trên cạn;

Các sinh cảnh tự nhiên trong vùng Dự án đã bị tác động mạnh liên tục trong nhiều thập kỷ qua nên đã bị suy thoái. Thêm vào đó, tình trạng săn bắt động vật hoang dã trái phép diễn ra liên tục và không được kiểm soát nên hệ động vật hoang dã cũng đã bị suy giảm mạnh. Kết quả điều tra phỏng vấn và quan sát trên hiện trường đã ghi nhận được 10 loài thú thuộc 10 họ của 3 bộ (chủ yếu là nhóm cầy, sóc, sơn dương, nhím); 15 loài chim thuộc 5 họ của 5 bộ (chủ yếu là nhóm gà, bồ câu, chào mào, sẻ); 18 bò sát thuộc 6 họ của 1 bộ (Chủ yếu là nhóm thằn lằn, kỳ đà, các loài rắn) và 12 loài lưỡng cư thuộc 5 họ của 1 bộ (các nhóm ếch đồng, cóc, ếch suối, nhái, ếch cây). Phần lớn đều là những loài thông thường, phổ biến ở nhiều tỉnh và với trữ lượng hạn chế trong vùng Dự án.

Có 5 loài động vật trong nhóm nguy cấp và hạn chế khai thác sử dụng vì mục đích thương mại được người dân thông báo còn sinh sống trong vùng Dự án (*Kỳ đà hoa* Varanus salvator, *Chích chòe lửa* Copsychus malabsricus, *Trăn đất* Python molurus, *Rắn ráo thường* Ptyas korros, *Rắn sọc dưa* Coelognathus radiatus.*).Tuy nhiên, trữ lượng của các loài này rất thấp, rất ít gặp trong thiên nhiên nên tác động tiêu cực của Dự án đối với bảo tồn các loài sinh vật nguy cấp, quý, hiếm là không đáng kể.*

(iv) Cá và thủy sinh vật:

❖ ***Thực vật nổi:***

Đã xác định được 45 loài thực vật nổi (TVN) thuộc 4 ngành tảo là Tảo Silic (Bacillariophyta), Tảo Lục (Chlorophyta), Tảo lam (Cyanophyta) và Tảo Mắt (Euglenophyta). Trong đó: Tảo Silíc có số lượng loài nhiều nhất với 23 loài (chiếm 51% tổng số loài ghi nhận được trong vùng dự án), tiếp đến là tảo Lục với 9 loài (chiếm 20%), Tảo Lam với 6 loài (chiếm 13%), Tảo Mắt với 7 loài (chiếm 16%) (phụ lục 6). Trong thành phần TVN, nhóm tảo Silic đơn bào có thành phần và mật độ cao hơn tại suối và là các nhóm loài chỉ thị cho thuỷ vực nước tự nhiên sạch, chưa bị tác động mạnh của các hoạt động sản xuất và sinh hoạt của con người. Các nhóm tảo Silic đơn bào có kích thước nhỏ (gồm các *chi Synedra, Cyclotella, Navicula*,..), tảo Lục, tảo Lam dạng sợi sống thành tập đoàn bám vào các giá thể như đá, thân cây mục dọc theo các suối (*Spirogyra, Oscillatoria)* xuất hiện nhiều.

❖ ***Động vật nổi:***

Đã xác định được 30 loài và nhóm loài động vật nổi (ĐVN) thuộc các nhóm Chân Mái chèo Copepoda, Râu ngành Cladocera Trùng bánh xe Rotatoria và các nhóm khác như giáp xác Ostracoda Thân mềm Mollusca, Nematoda và Ấu trùng côn trùng (ATCT). Trong thành phần ĐVN, nhóm giáp xác Râu ngành có số lượng loài nhiều nhất với 10 loài (chiếm 33% tổng số loài và nhóm loài ghi nhận được trong vùng dự án), tiếp đến là nhóm giáp xác chân chèo với 9 loài (chiếm 30%), các nhóm khác có 6 loài (chiếm 20%). Thấp nhất là nhóm Trùng bánh xe với 5 loài (chiếm 17%). Thành phần ĐVN chủ yếu là các nhóm loài phân bố trong các thủy vực tự nhiên nước sạch, ít bị tác động bởi ô nhiễm do các họa động của con người.

❖ ***Động vật đáy:***

Đã xác định được 25 loài động vật đáy (ĐVĐ) thuộc các nhóm Ốc Mollusca - Gastropoda, Trai hến Molusca-Bivalvia, Tôm Crustacea- Macrura, cua Crustacea-Brachyura. Trong đó: nhóm ốc có số loài cao nhất với 9 loài (chiếm 50% tổng số loài ghi nhận được trong vùng dự án); tiếp đến là nhóm trai, hến với 7 loài (chiếm 35%); nhóm Giáp xác tôm, cua với 4 loài (chiếm 15%). Các nhóm ĐVĐ là những loài phổ biến phân bố rộng và thường gặp tại các thủy vực sông suối nước chảy ở khu vực phía Bắc Việt Nam. Hệ ĐVD do tình trạng khai thác quá mức các loài cua, trai, ốc trong nhiều năm qua đã làm cho trữ lượng các loài thân mềm và giáp sát bị suy giảm đáng kể. Không có loài nào cần được ưu tiên bảo tồn thuộc Danh lục Đỏ thế giới IUCN 2016, Sách đỏ Việt Nam 2014 hoặc Nghị định 06/2019/NĐ-CP của Chính phủ

❖ ***Hệ Cá:***

Khu hệ cá trong vùng Dự án chưa có dự án hoặc đề tài nào nghiên cứu. Kết quả khảo sát nhanh của tư vấn cho thấy, khu hệ cá ở đây bị tác động mạnh của hoạt động săn bắt có sử dụng các phương tiện nguy hại như kích điện, bả độc, lưới mắt nhỏ liên tục trong nhiều thập kỷ qua nên đã trở nên nghèo nàn. Hiện nay, hầu như không có người dân sinh sống bằng nghề đánh bắt cá, do sản lượng đánh bắt quá thấp. Các loài cá còn sót lại là những loài cá nhỏ, ít có giá trị kinh tế. Điều tra nhanh của chúng tôi đã thống kê được có 28 loài cá thuộc 12 họ của 4 bộ và không có loài nguy cấp, quý, hiếm nào được ghi nhận trong vùng dự án. Các loài cá ghi nhận được đều là những loài thông thường, phổ biến ở nhiều vùng khác của Việt Nam như: Cá Chạch đá sọc *Schistura fasciolata*, cá Bò *Pelteobagrus fulvidraco*, cá Trê *Clarius fuscus*, cá bống đuôi đỏ, cá dầm xanh, cá thính, cá pay, cá lóc,..

Không có loài nào cần được ưu tiên bảo tồn thuộc Danh lục Đỏ thế giới IUCN 2016, Sách đỏ Việt Nam 2014 hoặc Nghị định 06/2019/NĐ-CP của Chính phủ

bHiện trạng lòng, bờ, bãi sông, hồ

2.2.1.2. Hiện trạng lòng Suối Nậm Củm

a. Địa hình

Lòng hồ chứa nước Thủy điện Pa Vệ Sử nằm trong thung lũng suối Nậm Củm và chủ yếu kéo dài dọc theo thung lũng suối, phương Bắc - Nam. Hai bên bờ suối đặc trưng bởi địa hình núi cao, sườn dốc, với các đỉnh núi cao trên 1200m, độ dốc trung bình sườn núi từ 60-70° thung lũng hẹp, dạng địa hình chữ "V".

Trên sườn, dạng địa hình bóc mòn là chủ yếu, dưới lòng suối do độ dốc lòng nhỏ, mức độ uốn khúc theo địa hình lớn, kiểu địa hình tích tụ phát triển cục bộ ở các đoạn

suối đổi dòng.

Chiều rộng lòng suối từ 5-15m, trắc dọc lòng suối tương đối thoải, không gặp nhiều ghềnh thác, dọc theo lòng suối, nhiều đoạn trầm đọng lại các bồi tích, thành phần gồm cát, cuội sỏi, lẫn cuội tảng.

Lưu vực sông có dạng hình nan quạt trải dài từ Tây sang Đông. Lũng sông cắt sâu lòng sông tương đối dốc, nhiều ghềnh thác. Địa hình lưu vực khá phức tạp, là địa hình vùng núi cao, bị chia cắt mạnh, hai bên bờ dốc đứng, lòng suối uốn khúc mạnh.

Độ cao trung bình lưu vực tính đến tuyến đập khoảng 1200m. Vùng tuyến đập và khu vực nhà máy dự kiến có xuất hiện nhiều tảng lăn, dòng chảy lòng suối có nhiều đoạn chảy xiết, xoáy cuộn, thác cao, gập ghềnh là nơi có tiềm năng lớn để khai thác năng lượng thuỷ điện.

b. Lòng hồ

Phía thượng lưu khu vực lòng hồ: có địa hình đồi núi dốc, hoàn toàn không có dân cư sinh sống. Tính trong phạm vi bán kính 1-1,5km từ mép Suối Nậm Củm ra 2 phía: phía bên phải suối là đất đồi núi nương dãy có sen đất rừng tự nhiên, không có dân cư sinh sống hay canh tác; phía trái là đất đồi núi trọc, có xuất hiện lác đác một số chỗ được người dân canh tác trồng nương rẫy và trồng ruộng bậc thang trên cao

Lòng hồ Thủy điện Pa Vệ Sử nằm trong 2 thành tạo đá, đá phiến thạch anh sericite, hệ tầng Suối Nậm Củm và đá phun trào rhyolite phức hệ Ngòi Thia. Chiếm phần lớn diện tích hồ là các đá phun trào axit, rhyolite.

Do đặc điểm địa hình, địa mạo, lòng suối Nậm Củm cắt sâu trong thung lũng với 2 bờ suối là các vách đá dựng đứng kéo dài liên tục. Dọc theo hành trình đo vẽ bản đồ địa chất, cho thấy trong phạm vi dao động mực nước, sườn dốc chủ yêu lộ đá gốc, diện lộ đá dạng vách đá, đôi chỗ phủ tầng là tàn tích mỏng, chiều dày 1-5m. Lòng suối đôi chỗ phủ bởi các bãi bồi nhỏ, cục bộ. Vùng hồ chứa Thủy điện Pa Vệ Sử nằm trong thung lũng suối Tọ và chủ yếu kéo dài dọc theo thung lũng suối, theo phương Bắc - Nam. Hai bên bờ suối đặc trưng bởi địa hình núi cao, sườn dốc và các vách đá dựng đứng kéo dài liên tục, độ dốc trung bình sườn núi từ 60-70° thung lũng hẹp, dạng địa hình chủ bị ăn mòn, không hình thành các hang hốc kast, không có khả năng thấm mất nước và trong lòng hồ không có mỏ khoáng sản.

Chủ yếu là sườn bóc mòn, đôi chỗ tầng phủ là tàn tích mỏng, chiều dày 1-5m trong các thành tạo đá, đá trầm tích phun trào và đá phun trào rhyolite, không có khả năng gây thất thoát nước, sụt lún hay hình thành các khoang rỗng karst. Các thành tạo đá trong khu vực đều thuộc nhóm đá bền vững, có mức độ nứt nẻ thấp, khe nứt nhỏ và bị lấp nhét bởi vật liệu phong hóa mịn, không tạo điều kiện cho dòng thấm phát triển theo phương ngang hoặc phương thẳng đứng.

Các thành tạo đá trong lòng hồ Thủy điện Pa Vệ Sử là đá phiến thạch anh – sericite và phun trào rhyolite đều không có khả năng bị ăn mòn, không hình thành các hang hốc kast. Ranh giới giữa các thành tạo đá và các đứt gãy kiến tạo trong khu vực lòng hồ đều là ranh giới kín. Vì vậy, lòng hồ Thủy điện Pa Vệ Sử không có khả năng thấm mất nước.

Trong quá trình vận hành, mực nước dao động trong hồ chứa khoảng 30m, từ cao trình mực nước chết 720,0m đến cao trình mực nước dâng bình thường 750,0m. Tại đây sườn dốc chủ yếu lộ đá gốc, chiều dày tầng phủ mỏng và chỉ quan sát được những điểm

sạt lở nhỏ, cục bộ, chiều sâu gương trượt nông trong tầng phủ.

Theo bản đồ địa chất khoáng sản và kết quả thực tế đo vẽ, khu vực hồ chứa không ghi nhận có mỏ khoáng sản nào.

(ii) Phương pháp đánh giá

Để đánh giá diễn biến tài nguyên nước (tập trung chính vào đặc trưng lưu lượng dòng chảy) của công trình Thủy điện Pa Vệ Sử (tỉnh Lai Châu), các phương pháp khác nhau sẽ được sử dụng. Cụ thể, đường lũy tích sai chuẩn và phương pháp kiểm định phi tham số Mann-Kendall đã được sử dụng trong nhiệm vụ này. Phương pháp đường lũy tích sai chuẩn được sử dụng cho mục đích xem xét đánh giá xu hướng biến đổi, trong khi phương pháp kiểm định phi tham số Mann-Kendall dùng cho mục đích xem xét mức độ thay đổi theo thời gian.

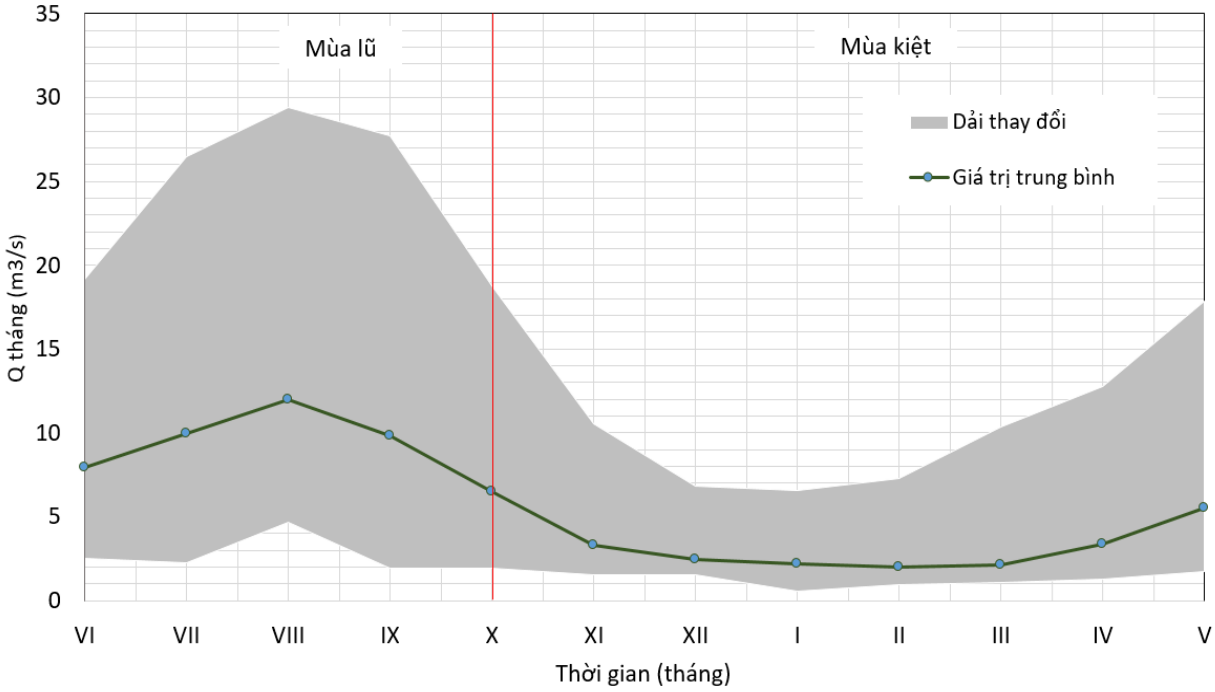
(iii) Diễn biến lưu lượng dòng chảy tháng

Diễn biến dòng chảy lưu vực công trình Thủy điện Pa Vệ Sử tập trung vào sự xem xét biến đổi của lưu lượng dòng chảy. Hình 8 thể hiện sự biến động của lưu lượng tháng trung bình năm (thời kỳ từ năm 1963 đến 2021) tại lưu vực công trình Thủy điện Pa Vệ Sử. Các đặc trưng thống kê và giá trị của các đại lượng của kiểm định phi tham số Mann-Kendall cho lưu lượng tháng trung bình nhiều năm vị trí nêu trên được thống kê như *Bảng 53* Từ kết quả tính toán nhận thấy rằng lưu lượng trung bình tháng nhiều năm dao động từ 2,0 đến 12 m^3/s. Tháng có lưu lượng nước thấp nhất thường xuất hiện vào tháng III và tháng có lưu lượng lớn nhất thường rơi vào tháng VIII. Giá trị lưu lượng tháng nhỏ nhất trung bình nhiều năm chỉ bằng 2,04 m^3/s, trong khi lưu lượng dòng chảy tháng lớn nhất trung bình nhiều năm lên đến 11,9 m^3/s. Biến động lưu lượng nước trung bình tháng nhiều năm trong các tháng mùa mưa (hoặc mùa lũ) cũng lớn hơn rất nhiều so với biến động lưu lượng nước trung bình nhiều năm các tháng mùa khô (mùa kiệt).

Bảng 46: Bảng thống kê đặc trưng thông kê lưu lượng dòng chảy tháng trung bình nhiều năm giai đoạn 1963-2021 tại lưu vực Thủy điện Pa Vệ Sử

Tháng / Đặc trưng	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V
Giá trị nhỏ nhất	2.52	2.28	4.67	1.96	1.96	1.59	1.59	0.57	1.00	1.08	1.27	1.75
Giá trị lớn nhất	16.7	24.2	24.7	25.7	16.8	9.07	5.33	6.05	6.35	9.35	11.6	16.3
Giá trị trung bình	7.92	9.94	11.90	9.76	6.50	3.31	2.46	2.23	2.12	2.04	3.36	5.49
Hệ số biến đổi	0.456	0.452	0.541	0.589	0.574	0.431	0.423	0.357	0.430	0.511	0.482	0.405
Xu thế biến đổi	-0.0004	-0.0212	-0.0055	-0.0766	-0.0256	-0.0345	-0,0049	0.0027	0.0082	0.0028	0.0259	0.018
Trị số S	-15	-116	-22	-341	-183	-392	-184	-36	-50	6	315	184
Giá trị Z	-0.092	-0.752	-0.137	-2.224	-1.190	-2.561	-1.215	-0.229	-0.321	0.033	2.053	1.197
Mức ý nghĩa	0.927	0.452	0.891	0.026	0.234	0.010	0.224	0.819	0.748	0.974	0.040	0.231
Độ dốc Theil-Sen	-0.005	-0.024	-0.006	-0.068	-0.028	-0.027	-0.002	-0.001	-0.0004	0.000	0.018	0.017

Giá trị nhỏ nhất, lớn nhất và trung bình có đơn vị là m^3/s; Xu thế biến đổi có đơn vị là m^3/s/tháng cho lưu lượng; Hệ số biến đổi, trị số S, giá trị Z, mức ý nghĩa và độ dốc Theil-Sen không thứ nguyên).



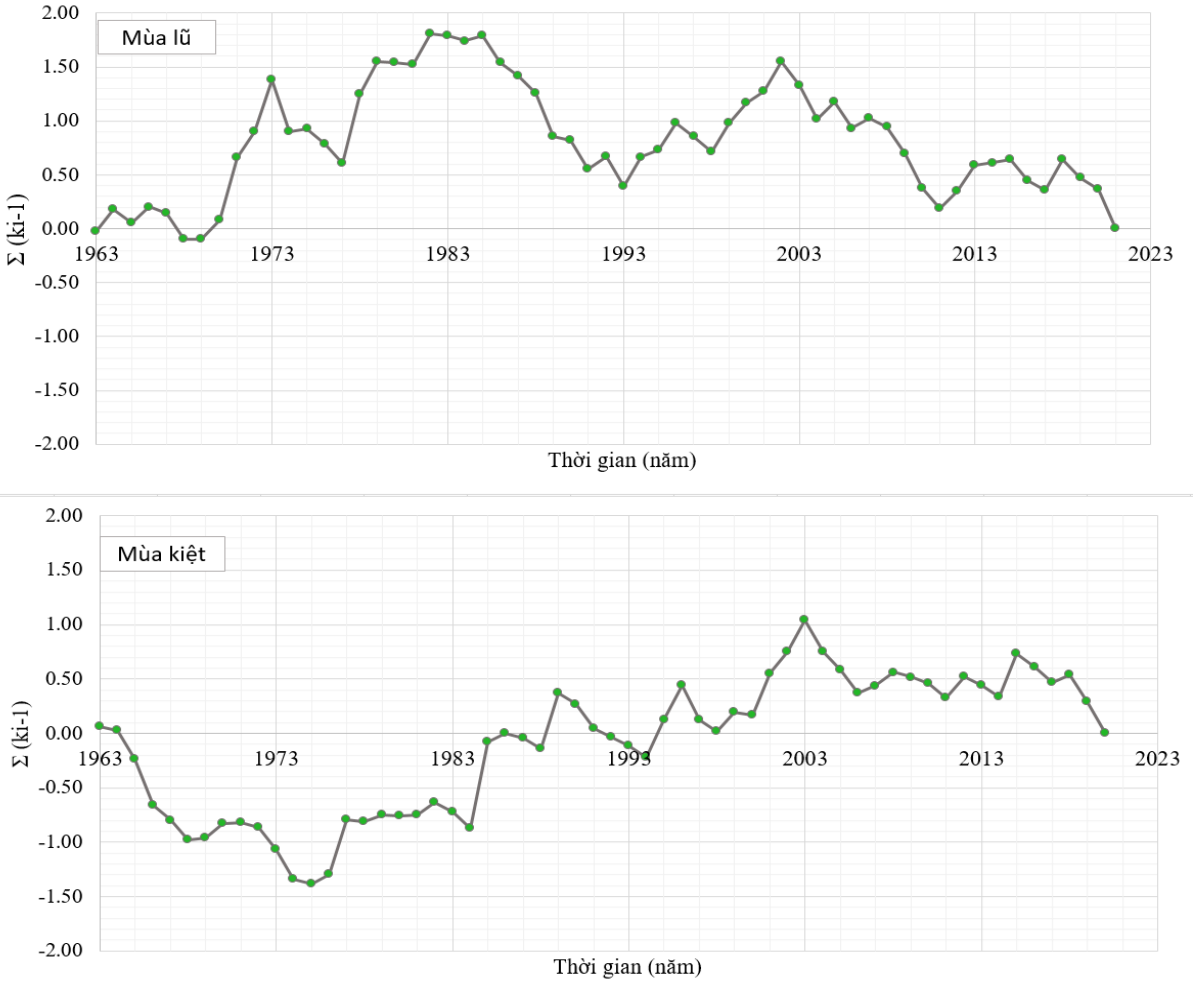
Hình 8: Sự thay đổi lưu lượng dòng chảy tháng trung bình nhiều năm giai đoạn (1963-2021) tại lưu vực Thủy điện Pa Vệ Sử

(iii). Diễn biến lưu lượng dòng chảy mùa lũ và mùa kiệt

Dựa vào kết quả điều tra thực tế và theo tính toán phân tích số liệu đo đạc các yếu tố khí tượng thủy văn xác định được phân phối mùa trên vùng dự án có mùa lũ bắt đầu từ tháng VI đến tháng X và mùa kiệt bắt đầu từ tháng XI đến tháng V năm tiếp theo. Kết quả tính toán và đánh giá diễn biến dòng chảy mùa lũ và mùa kiệt trung bình nhiều năm giai đoạn từ 1963-2021 được thực hiện kết quả phân bố mùa trên.

Sử dụng đường lũy tích sai chuẩn

Đường lũy tích sai chuẩn của lưu lượng dòng chảy mùa lũ và mùa kiệt mùa lũ giai đoạn 1963 – 2021 và chi tiết kết quả tính toán xác định đường lũy tích sai chuẩn được thống kê ở bảng và hình minh họa tại tuyến Nậm Củm dưới đây. Kết quả tính toán đường lũy tích sai chuẩn dòng chảy mùa lũ và mùa kiệt cho thấy biến động lưu lượng mùa lũ và mùa kiệt có xu hướng tăng trong giai đoạn 1977-1983, 1993 – 2003. Đồng thời, lưu lượng dòng chảy mùa lũ và mùa kiệt có xu hướng giảm trong giai đoạn từ 2004-2021. Ngoài ra, kết quả tính toán khi sử dụng đường lũy tích sai chuẩn cũng thể hiện rằng sự biến đổi của lưu lượng dòng chảy mùa kiệt có xu hướng lớn hơn sự biến đổi và biến động của dòng chảy mùa lũ trong giai đoạn xem xét.



Hình 9: Bảng thống kê xác định tính toán xác định lũy tích sai chuẩn dòng chảy mùa lũ và mùa kiệt lưu vực công trình Thủy điện Pa Vệ Sử

Năm	Mùa lũ		Mùa kiệt	
	Đặc trưng		Đặc trưng	
	ki-1	Σ (ki-1)	ki-1	Σ (ki-1)
1963	-0.03	-0.03	0.06	0.06
1964	0.20	0.18	-0.04	0.03
1965	-0.12	0.06	-0.26	-0.23
1966	0.14	0.20	-0.42	-0.66
1967	-0.06	0.14	-0.14	-0.80
1968	-0.24	-0.10	-0.18	-0.98
1969	0.00	-0.10	0.02	-0.96
1970	0.18	0.08	0.13	-0.83
1971	0.57	0.66	0.01	-0.82
1972	0.25	0.90	-0.04	-0.86
1973	0.48	1.38	-0.20	-1.06
1974	-0.48	0.90	-0.28	-1.34
1975	0.02	0.92	-0.04	-1.39
1976	-0.14	0.78	0.09	-1.30
1977	-0.18	0.60	0.50	-0.80
1978	0.64	1.24	-0.01	-0.81
1979	0.31	1.55	0.06	-0.75
1980	-0.02	1.54	-0.01	-0.76

Năm	Mùa lũ		Mùa kiệt	
	Đặc trưng		Đặc trưng	
	ki-1	Σ (ki-1)	ki-1	Σ (ki-1)
1981	-0.02	1.52	0.01	-0.75
1982	0.28	1.80	0.12	-0.63
1983	-0.01	1.79	-0.09	-0.72
1984	-0.05	1.74	-0.15	-0.87
1985	0.05	1.79	0.79	-0.08
1986	-0.25	1.54	0.08	0.00
1987	-0.13	1.41	-0.04	-0.04
1988	-0.16	1.26	-0.10	-0.14
1989	-0.40	0.86	0.51	0.37
1990	-0.04	0.82	-0.10	0.27
1991	-0.26	0.56	-0.22	0.04
1992	0.11	0.67	-0.08	-0.03
1993	-0.28	0.39	-0.08	-0.12
1994	0.27	0.66	-0.10	-0.22
1995	0.07	0.73	0.34	0.12
1996	0.25	0.98	0.32	0.44
1997	-0.12	0.86	-0.32	0.13
1998	-0.15	0.71	-0.11	0.02
1999	0.27	0.98	0.18	0.20
2000	0.18	1.16	-0.03	0.17
2001	0.11	1.28	0.38	0.55
2002	0.27	1.55	0.20	0.75
2003	-0.22	1.33	0.29	1.04
2004	-0.32	1.01	-0.29	0.75
2005	0.16	1.17	-0.17	0.58
2006	-0.24	0.93	-0.21	0.37
2007	0.10	1.03	0.07	0.44
2008	-0.08	0.94	0.12	0.56
2009	-0.25	0.69	-0.04	0.52
2010	-0.32	0.38	-0.06	0.46
2011	-0.18	0.19	-0.13	0.33
2012	0.16	0.35	0.19	0.52
2013	0.23	0.59	-0.08	0.44
2014	0.03	0.61	-0.10	0.34
2015	0.03	0.64	0.40	0.73
2016	-0.19	0.45	-0.12	0.61
2017	-0.09	0.36	-0.14	0.47
2018	0.28	0.64	0.07	0.54
2019	-0.17	0.47	-0.25	0.29
2020	-0.11	0.36	-0.29	0.00
2021	-0.36	0.00		

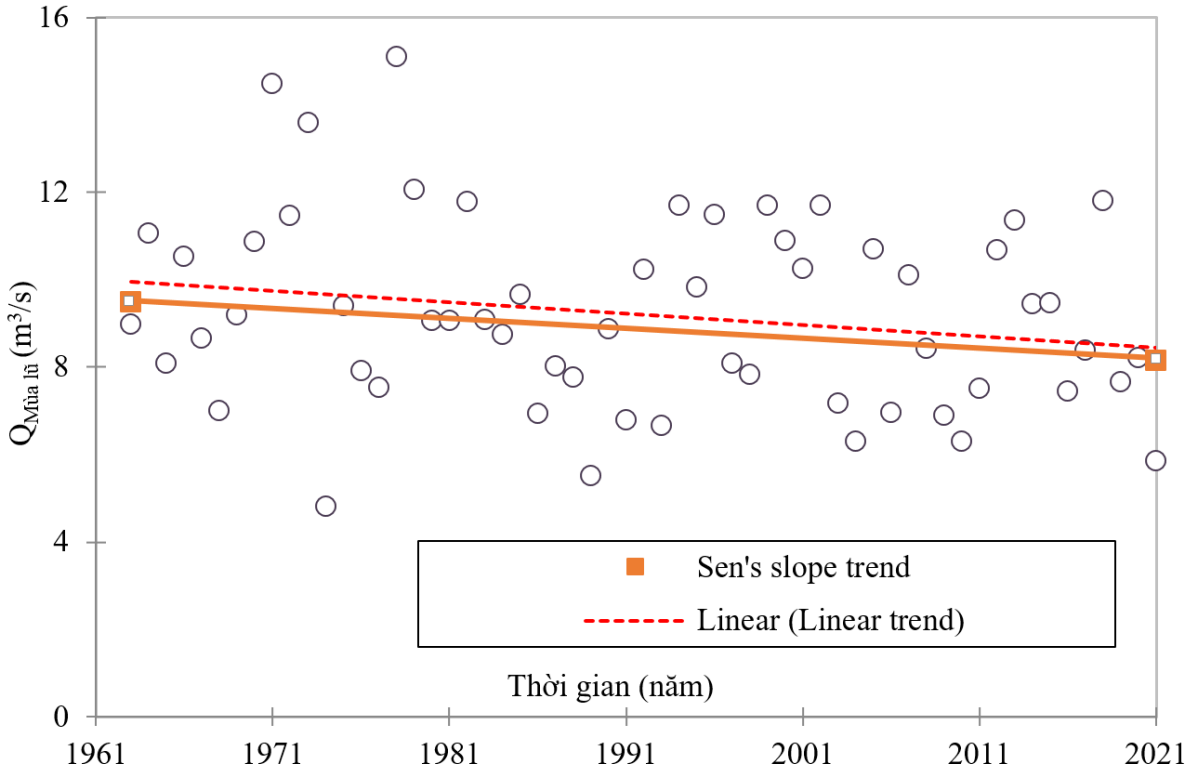
Sử dụng kiểm định phi tham số Mann-Kendall

Hình 9 thể hiện sự biến động lưu lượng dòng chảy trung bình mùa lũ theo thời gian thời kỳ từ năm 1963– 2021, trong khi đó kết quả biến động của dòng chảy mùa kiệt trong giai đoạn nêu trên được thể hiện như trên Hình 3.4. Kết quả tính một số đặc trưng thống kê cho dòng chảy mùa lũ và mùa kiệt trong giai đoạn xem xét nêu trên cũng được

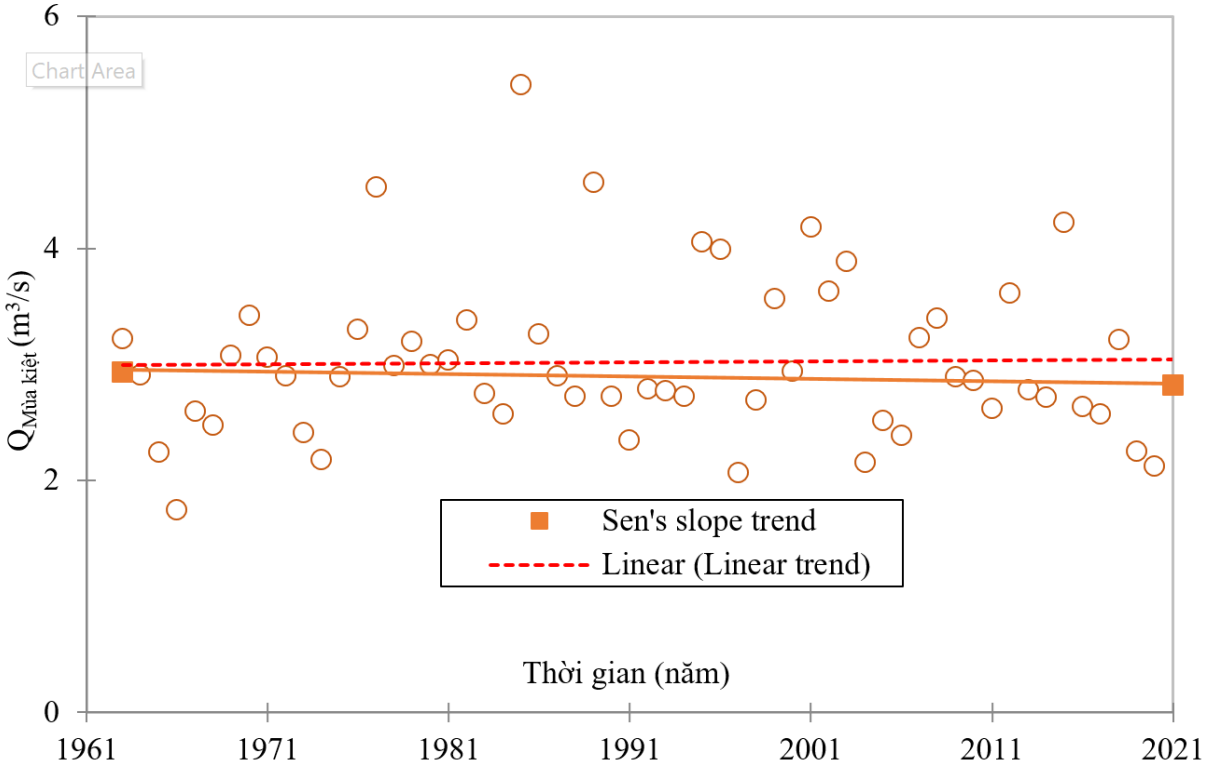
thống kê chi tiết trong **Error! Reference source not found.**54. Lưu lượng dòng chảy mùa lũ nhiều năm thay đổi từ 4,80 m^3/s đến 15,1 m^3/s. Giá trị lưu lưu lượng dòng chảy mùa lũ trung bình nhiều năm giai đoạn 1963-2021 là 9,20 m^3/s.

Bảng 47: Bảng thống kê đặc trưng thông kê lưu lượng dòng chảy mùa lũ và mùa kiệt giai đoạn 1963-2021 tại lưu vực Thủy điện Pa Vệ Sử

Mùa / Đặc trưng	Mùa lũ	Mùa kiệt
Giá trị nhỏ nhất	4.80	1.74
Giá trị lớn nhất	15.1	5.41
Giá trị trung bình	9.20	3.02
Hệ số biến đổi	0.238	0.229
Xu thế biến đổi	-0.0259	0.0009
Trị số S	-221	-62
Giá trị Z	-1.439	-0.409
Mức ý nghĩa	0.150	0.682
Độ dốc Theil-Sen	-0.023	-0.002



Hình 10: Biến động lưu lượng dòng chảy mùa lũ giai đoạn (1963-2021) tại lưu vực Thủy điện Pa Vệ Sử



Hình 11: Biến động lưu lượng dòng chảy mùa kiệt giai đoạn (1963-2021) tại lưu vực Thủy điện Pa Vệ Sử

Lưu lượng dòng chảy mùa kiệt thay đổi từ 1,74m3/s đến 5,41 m3/s. Giá trị lưu lượng dòng chảy mùa kiệt trung bình nhiều năm là 3,02 m3/s. Kết quả tính toán dòng chảy mùa lũ và mùa kiệt thể hiện rằng lưu lượng dòng chảy mùa lũ có xu hướng giảm, ngược lại mùa kiệt có xu hướng tăng nhẹ trong khoảng thời gian xem xét. Cụ thể, lưu lượng dòng chảy mùa lũ có xu hướng giảm với giá trị là -0,026 m3/s/mùa, trong khi giá trị tăng của mùa kiệt khoảng 0,001 m3/s/mùa. Chi tiết các đặc trưng thống kê liên quan đến hệ số biến đổi, xu thế biến đổi, giá trị của các đặc trưng (như trị số S và Z) được thống kê chi tiết trong Bảng 3.3 cho cả mùa lũ và mùa kiệt lưu vực công trình Thủy điện Pa Vệ Sử.

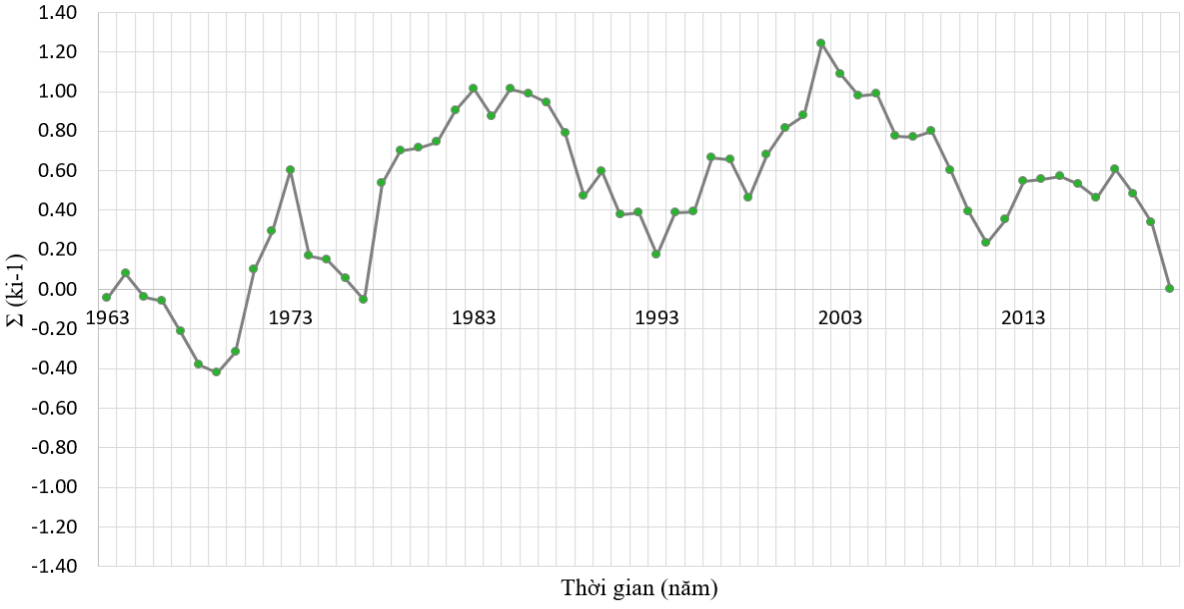
(iv). Diễn biến dòng chảy năm

<u>Sử dụng đường lũy tích sai chuẩn</u>

Bảng 48: Bảng thống kê xác định tính toán xác định lũy tích sai chuẩn dòng chảy năm lưu vực công trình Thủy điện Pa Vệ Sử

TT	Năm	Đặc trưng		TT	Năm	Đặc trưng	
		ki-1	Σ (ki-1)			ki-1	Σ (ki-1)
1	1963	-0.04	-0.04	31	1993	-0.21	0.17
2	1964	0.12	0.08	32	1994	0.21	0.39
3	1965	-0.12	-0.04	33	1995	0.01	0.39
4	1966	-0.02	-0.06	34	1996	0.27	0.67
5	1967	-0.15	-0.21	35	1997	-0.01	0.65
6	1968	-0.17	-0.38	36	1998	-0.19	0.46
7	1969	-0.04	-0.42	37	1999	0.22	0.68

TT	Năm	Đặc trưng		TT	Năm	Đặc trưng	
		ki-1	Σ (ki-1)			ki-1	Σ (ki-1)
8	1970	0.10	-0.32	38	2000	0.14	0.81
9	1971	0.42	0.10	39	2001	0.06	0.88
10	1972	0.19	0.29	40	2002	0.36	1.24
11	1973	0.31	0.60	41	2003	-0.15	1.09
12	1974	-0.43	0.17	42	2004	-0.11	0.98
13	1975	-0.02	0.15	43	2005	0.01	0.99
14	1976	-0.09	0.06	44	2006	-0.21	0.77
15	1977	-0.11	-0.06	45	2007	0.00	0.77
16	1978	0.59	0.54	46	2008	0.03	0.80
17	1979	0.16	0.70	47	2009	-0.20	0.60
18	1980	0.02	0.72	48	2010	-0.21	0.39
19	1981	0.03	0.75	49	2011	-0.16	0.23
20	1982	0.16	0.90	50	2012	0.12	0.35
21	1983	0.11	1.01	51	2013	0.19	0.54
22	1984	-0.14	0.88	52	2014	0.01	0.56
23	1985	0.14	1.01	53	2015	0.01	0.57
24	1986	-0.03	0.99	54	2016	-0.04	0.53
25	1987	-0.05	0.94	55	2017	-0.07	0.46
26	1988	-0.16	0.79	56	2018	0.14	0.61
27	1989	-0.32	0.47	57	2019	-0.13	0.48
28	1990	0.13	0.60	58	2020	-0.14	0.34
29	1991	-0.22	0.38	59	2021	-0.34	0.00
30	1992	0.01	0.39	60			



Hình 12: Đường lũy tích sai chuẩn lưu lượng dòng chảy năm giai đoạn (1963-2021) tại lưu vực Thủy điện Pa Vệ Sử

Kết quả tính toán đường lũy tích sai chuẩn dòng chảy năm lưu vực công trình Thủy điện Pa Vệ Sử được thể hiện được trình bày chi tiết ở bảng và hình minh họa trên. Từ đường lũy tích sai chuẩn thể hiện rằng lưu lượng dòng chảy năm lưu vực công trình Thủy điện Pa Vệ Sử có xu hướng giảm trong phần lớn thời gian xem xét. Giá trị lưu lượng dòng chảy năm có xu hướng tăng từ 1969-1973, 1977-1986, 1993-2002 và 2011-2015. Đặc biệt, trong giai đoạn 5 năm gần đây (từ năm 2016), lưu lượng dòng chảy năm trên lưu vực công trình có xu hướng giảm.

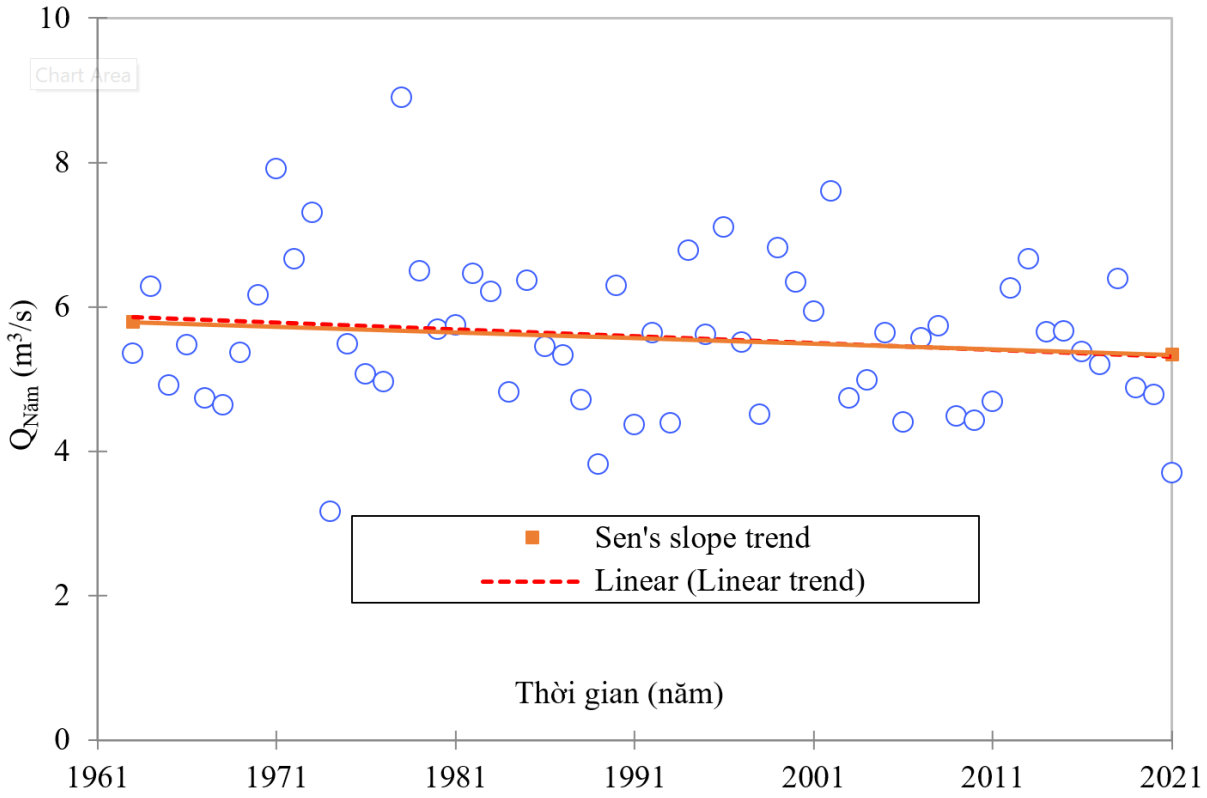
Sử dụng kiểm định phi tham số Mann-Kendall

Kết quả tính toán sự thay đổi các đặc trưng thống kê của lưu lượng dòng chảy năm lưu vực công trình Thủy điện Pa Vệ Sử được thống kê chi tiết như trong dưới đây. Kết quả tính toán thể hiện rằng lưu lượng dòng chảy năm lưu vực công trình có xu hướng giảm trong giai đoạn từ 1963 đến 2021, với giá trị giảm trung bình trong giai đoạn nêu trên là 0,009 m^3/s/năm. Lưu lượng dòng chảy năm trong giai đoạn nêu trên thay đổi từ 3.17 m^3/s đến 8,90 m^3/s, tùy từng thời điểm và giai đoạn cụ thể. Đồng thời kết quả đánh giá biến động lưu lượng dòng chảy năm cũng thể hiện sự biến đổi mạnh mẽ của lưu lượng dòng chảy năm giữa các năm trong giai đoạn xem xét.

Kết quả tính toán kiểm định phi tham số Mann-Kendall cho lưu lượng dòng chảy năm lưu vực công trình Thủy điện Pa Vệ Sử có ý nghĩa thống kê (tương tự như lưu lượng dòng chảy mùa lũ và mùa kiệt) trong thời kỳ xem xét. Phương pháp đánh giá xu hướng theo quan hệ tuyến tính và phương pháp độ dốc Theil-Sen đều thể hiện xu thế giảm của lưu lượng dòng chảy năm, với giá trị giảm từ 0,009 m^3/s/năm đến 0,008 m^3/s/năm.

Bảng 49: Bảng thống kê đặc trưng thông kê lưu lượng dòng chảy năm giai đoạn 1963-2021 tại lưu vực Thủy điện Pa Vệ Sử

Năm / Đặc trưng	**Giai đoạn (1963-2021)**
Giá trị nhỏ nhất	3.17
Giá trị lớn nhất	8.90
Giá trị trung bình	5.59
Hệ số biến đổi	0.189
Xu thế biến đổi	-0.0093
Trị số S	-145
Giá trị Z	-0.942
Mức ý nghĩa	0.346
Độ dốc Theil-Sen	-0.008



Hình 13: Biến động lưu lượng dòng chảy năm giai đoạn (1963-2021) tại lưu vực Thủy điện Pa Vệ Sử

d. Đặc điểm dòng chảy bùn cát

(i) Phương pháp tính toán

Tổng chất rắn hòa tan TSS và ảnh hưởng liên quan đến xói, bồi được thực hiện sử dụng module vận chuyển bùn cát của họ mô hình MIKE. Phương trình đặc trưng sử dụng trong module vận chuyển bùn cát của mô hình MIKE được viết có dạng cụ thể như sau.

$$\frac{\partial(HC)}{\partial t}+\frac{\partial(HuC)}{\partial x}=\frac{\partial}{\partial x}\left(H\kappa\frac{\partial C}{\partial x}\right)+E-D$$

trong đó t là thời gian, x là các trục toạ độ ox trong hệ toạ độ Đề Các, u là thành phần vận tốc theo phương ox, C là tổng chất rắn hòa tan trong nước, κ là hệ số khuếch tán, E và D lần lượt là tỷ lệ bùn cát xói và bồi trên bề mặt đáy lòng sông.

Lưu ý rằng module vận chuyển bùn cát là module tính toán tốc độ vận chuyển trầm tích không kết dính dưới tác động của dòng chảy. Kết quả tính toán từ module vận chuyển bùn cát có thể sử dụng để xác định khu vực có khả năng xói hoặc bồi và chỉ ra tốc độ biến đổi đáy.

Đặc trưng chính của mô đun vận chuyển trầm tích không kết dính được mô tả như sau, như: (i) các đặc trưng của vật chất đáy có thể không đổi hoặc biến đổi theo không gian, (ii) các lý thuyết vận chuyển trầm tích khác nhau đều có giá trị cho việc tính toán tốc độ vận chuyển trầm tích trong điều kiện chỉ có dòng chảy. Cụ thể, trong module vận chuyển bùn cát của họ mô hình MIKE sử dụng trong dự án này, một số công thức và lý thuyết về tính toán liên quan đến bùn cát có thể kể đến, như: lý thuyết vận chuyển

tổng tải Engelund và Hansen, lý thuyết vận chuyển tổng tải (được xác định như tải đáy + tải lơ lửng) Engelund và Fredsoe, công thức vận chuyển tổng tải (tải đáy + tải lơ lửng) Zyserman và Fredsoe, lý thuyết vận chuyển tải đáy Meyer-Peter, công thức vận chuyển bùn cát tổng cộng của Ackers và White.

Một số phương pháp có giá trị để tính toán tốc độ vận chuyển trầm tích kết hợp dòng chảy, như: áp dụng module vận chuyển trầm tích của DHI, phương pháp vận chuyển tổng tải của Bijker, phương pháp vận chuyển cát do người sử dụng xác định trong tính toán kết hợp với dòng chảy khi module vận chuyển bùn cát. Tính toán tốc độ vận chuyển được đẩy mạnh thông qua việc sử dụng bảng vận chuyển trầm tích được tạo ra trước đó.

Sử dụng module vận chuyển bùn cát cho phép tính toán ảnh hưởng của hiện tượng sau đến tốc độ vận chuyển trầm tích, như: sự thay đổi và truyền sóng bất kỳ tác động đến dòng chảy, hiện tượng sóng vỡ hoặc sóng không vỡ, các đặc tính hình học của vật chất đáy được mô tả thông qua một cỡ hạt hoặc đường cong phân bố cỡ hạt, sự thay đổi của bè mặt đáy (phẳng hoặc đáy gợn cát), tính ổn định chuẩn Courant-Friedrich-Lewy.

Tương tự như hệ phương trình đặc trưng trong module sinh thái, phương trình đặc trưng trong module vận chuyển bùn cát cũng bao gồm các thành phần đạo hàm theo không gian và các thành phần đạo hàm theo thời gian. Đồng thời, phương trình đặc trưng trong module vận chuyển bùn cát cũng không có nghiệm giải tích do sự phức tạp của các thành phần đạo hàm theo không gian và thời gian nêu trên. Do đó, nghiệm gần đúng hay còn gọi là nghiệm số sẽ được sử dụng cho phương trình đặc trưng trong module vận chuyển bùn cát. Cụ thể, các thành phần đạo hàm theo không gian được rời rạc hoá sử dụng phương pháp thể tích hữu hạn trong khi đó các thành phần đạo hàm theo thời gian được rời rạc hoá theo phương pháp Euler hiện bậc một hoặc phương pháp Runge-Kutta bậc hai, tương tự như khi xấp xỉ hệ phương trình đặc trưng trong module thủy động lực. Chi tiết xem thêm trong tài liệu hướng dẫn sử dụng mô hình MIKE

(ii) Dòng chảy phù sa

Lưu vực tuyến công trình chưa có trạm quan trắc về dòng chảy bùn cát. Qua thống kê tài liệu đo đạc phù sa ở các sông nhánh của sông Đà, lân cận lưu vực nghiên cứu có diện tích tương đương và quan trắc về độ đục phù sa thì trạm thủy văn Phiêng Hiềng nằm ở hạ lưu tuyến công trình là thích hợp nhất. Trạm thủy văn Phiêng Hiềng có diện tích F = 269 km^2 và độ đục quan trắc nhiều năm $\rho = 132(g/m^3)$. Do thời gian quan trắc độ đục chưa đủ dài để tăng độ an toàn kiến nghị độ đục tính toán tuyến công trình Thủy điện Pa Vệ Sử bằng 2 lần độ đục của trạm Phiêng Hiềng Sử $\rho = 264(g/m^3)$.

Trong giai đoạn Lập Thiết kế kỹ thuật công trình Thủy điện Pa Vệ Sử đối với tuyến công trình đã chọn tỷ lệ tổng lượng phù sa di đẩy so với tổng lượng phù sa lơ lửng là 30% và tỷ trọng của phù sa lơ lửng là 1,182 tấn/m^3, của phù sa di đẩy bằng 1,554 tấn/m^3. Kết quả tính toán chi tiết được thể hiện trong bảng sau:

Bảng 50: Dòng chảy phù sa vào hồ Nậm Củm

Đặc trưng	Ký hiệu	Đơn vị	Nậm Củm
Diện tích lưu vực	F	km^2	115,3
Độ đục phù sa lơ lửng	ρ_o	g/m^3	264
Lưu lượng phù sa lơ lửng	R_{oll}	kg/s	1,47
Tổng lượng phù sa lơ lửng	W_{ll}	10^3T/năm	46,5

Tổng lượng phù sa di đẩy	W_{dd}	10^3T/năm	13,94
Tổng lượng phù sa	W_{ps}	10^3T/năm	60,4
Thể tích phù sa lơ lửng	V_{ll}	10^3m^3/năm	39,3
Thể tích phù sa di đẩy	V_{dd}	10^3m^3/năm	8,97
Thể tích phù sa	V_{ps}	10^3m^3/năm	48,3

(iii). Bồi lắng hồ chứa

Lượng bùn cát đến Thủy điện Pa Vệ Sử là không nhiều do lưu vực dự án là lưu vực nhỏ nằm ở độ cao lớn, đồng thời hàng năm một phần lớn bùn cát lơ lửng và phần bùn cát di đẩy nhỏ sẽ được xả xuống hạ du hàng năm trong quá trình xả lũ. Trong báo cáo này TVTK tính toán lượng bùn cát bồi lằng lại hồ Thủy điện Pa Vệ Sử với lượng bùn cát giữ lại hồ ước tính khoảng 100% bùn cát di đẩy và 80% bùn cát lơ lửng. Trên cơ sở đó áp dụng phương pháp Brune để tính toán dự báo bùn cát bồi lắng theo thời gian, kết quả tính toán trình bày trong bảng sau:

Bảng 51: Dự báo bùn cát bồi lắng hồ chứa Thủy điện Pa Vệ Sử

TT	Năm	V_t,bộ	% Vtb	%Vhồ
		10^6m^3	%	còn lại
1	1	0,040	0,10	99,9
2	10	0,40	0,96	99,0
3	20	0,78	1,89	98,1
4	30	1,16	2,8	97,2
5	40	1,52	3,7	96,3
6	50	1,85	4,5	95,5
7	60	2,15	5,2	94,8
8	70	2,43	5,9	94,1
9	80	2,71	6,6	93,4
10	90	2,96	7,2	92,8

Do hồ Thủy điện Pa Vệ Sử có dung tích lớn, lưu vực nhỏ nên theo tính toán dự báo thì dung tích của hồ chứa đủ trữ lượng bùn cát trong suốt trong quá trình vận hành. Tuy nhiên tùy tình hình thực tế hàng năm chủ đầu tư phải theo dõi diễn biến bùn cát bồi lắng để có biện pháp vận hành cho phù hợp.

2.2.1.3. Hiện trạng bờ, bãi Suối Nậm Củm

a. Hiện trạng cấu tạo và đặc điểm bờ bãi phía thượng lưu

Khu vực Bờ, bãi của sông bé tính từ tuyến đập lên đến đuôi hồ đến cao trình mực nước dâng bình thường (MNDBT) 629 m.

Lòng sông tại khu vực hồ chứa có độ dóc < 5%, hai bên bờ là vách núi cao, sườn bờ trài dốc 30 – 400, bờ phải 10-150, địa hình phân cắt trung bình. Gió chủ yếu theo hai hướng Đông và hướng Tây phụ thuộc vào mùa. Do các hướng gió thổi song song và chéo với các dãi bờ hồ nên khả năng xâm thực bờ hồ giảm đáng kể. Lượng mưa trung bình hàng năm từ 270 -280mm tập trung chủ yếu vào tháng 6 tháng 7,8, lượng bốc hơi của hồ thấp.

Lớp phủ thực vật trong phạm vi sườn bờ chủ yếu là cây thân gôc và các loại cây tái sinh, các loại cây bụi, một diện tích nhỏ là nương rẫy của dân địa phương. Khi dâng nước lên cao trình MNDBT 750m, tạo nên một vùng nước tương đối ổn định, thuận lợi cho việc phát triển nguồn lợi thuỷ hải sản và là vùng sinh cảnh tốt cho các loài chim nước và các loài lưỡng cư phát triển. Thành phần loài, số lượng cá thể và trữ lượng của

các sinh vật thuỷ sinh tăng, trong đó quan trọng là sự gia tăng về số lượng các loài cá, tôm, cua và một số loài khác do hoạt động nuôi trồng của con người.

Các đặc điểm hình thái của hồ Thủy điện Pa Vệ Sử: suối chính là Suối Nậm Củm trong khu vực hồ chứa uốn khúc mạnh, chia thành 03 đoạn. Đoạn đầu tính từ đuôi hồ, chảy theo hướng đông nam, kéo dài khoảng 700m; đoạn thứ hai tiếp tục uốn khúc chảy theo hướng tây nam kéo dài khoảng 630m, đoạn thứ 3 tiếp tục đến tuyến đập, chảy về trung tâm lòng hồ.

Đặc điểm lớp phủ thực vật: từ đáy sông đến cao trình MNDBT, lớp phủ thực vật rất nghèo nàn, gồm các cây cỏ dại, lá thấp thưa, đất rừng phục hồi, đất ruộng bậc thang trồng lúa 1 vụ. Lớp phủ thực vật ít có khả năng giữ đất.

Đặc điểm phân bố dân cư: do nằm cách xa đường giao thông, bề mặt địa hình rất dốc, do đó, dọc theo dòng Suối Nậm Củm không có nhà ở và dân cư sinh sống cũng như đất canh tác của người dân nằm bên suối là không có.

Lớp phủ là các tích tụ rời aluvi (đá tảng, cuội sỏi, cát dày trung bình 3 -15m) ở phần thấp, hai sườn là các lớp phủ sườn tàn tích (gồm đất sét, á sét lẫn dăn sạn, dày từ 1 -10m), chiều dày lớp phủ phụ thuộc vào yếu tố địa hình và kiến tạo.

Đặc điểm địa chất thủy văn: Với diện tích lưu vực lớn, địa hình dốc vào thung lũng Suối Nậm Củm là điều kiện thuận lợi đảm bảo nguồn cung cấp nước dồi dào cho hồ chứa.

b. Hiện trạng cấu tạo và đặc điểm bờ bãi phía hạ lưu đập

Suối Nậm Củm phía dưới tuyến đập đến nhà máy uốn lượn, chảy theo phương từ tây nam sang hướng tây với chiều dài khoảng 4,7km. Lòng suối mở rộng, có xuất hiện các tảng, khối, cuội, sỏi cát, chiều dày đến 5-15m. Hai bên lòng suối, phát triển tích tụ bãi bồi cao, bãi bồi thấp thấp quy mô nhỏ. Khu vực tuyến đập, ở bên bờ trái, đá gốc tạo nên các vách dốc đến dốc đứng.

Đặc điểm cấu tạo địa chất. Theo bản đồ địa chất tỷ lệ 1:10.000 khu vực dự án thủy điện, từ tuyến đập đến nhà máy gồm những tầng đất đá là lớp cát bột kết argilit xen lẫn phiến sét argilit phân phiến mỏng và lớp cát bột kết bị sừng hóa không đều. Đá bị ép nén mạnh theo phương bắc nam. Về đặc tính thủy văn, đây là đối tượng ít chứa nước; các khối đá granit biotit, granit 2 mica, cấu tạo khối, kiến trúc đều hạt. Tại đây xuất hiện các đứt gãy bậc IV, V theo phương á kinh tuyến, có hướng cắm về hướng nam, góc dốc 80 -850, đồng sinh với nó là các đới cà nát và cataclasit. Về thuộc tính thủy văn, đây là đối tượng địa chất không chứa nước.

Khảo sát và tính toán lượng nước bổ sung cho đoạn suối sau đập đến nhà máy: Theo kết quả khảo sát tại thực địa, xuôi dòng từ tuyến đập đến khu vực nhà máy xuất hiện 03 suối nhánh bên bờ trái và 04 suối nhánh bên bờ phải dòng chảy, có nước chảy thường xuyên cấp cho Suối Nậm Củm. Theo số liệu khảo sát mùa khô từ tháng 01 đến 03 năm 2026, lưu lượng bổ sung vào đoạn Suối Nậm Củm sau đập từ các nguồn khác nhau dao động từ 50 đến 100l/s, tổng lưu lượng 7 khe suối vào khoảng 450 – 700l/s, tương đương với 1.620 – 2.520 m^3/h.

Trên cơ sở số liệu khảo sát hiện có và kết quả điều tra thực địa, đoạn Suối Nậm Củm từ tuyến đập đến khu vực nhà máy (chiều dài khoảng 4,7 km) không dự báo bị khô kiệt hoàn toàn trong quá trình vận hành dự án. Ngoài lưu lượng xả duy trì dòng chảy tối thiểu 0.108 m3/s theo quy định của Thông tư 03/2024/TT-BTNMT, đoạn suối này còn

được bổ sung bởi 07 khe suối hai bên bờ, với tổng lưu lượng bổ sung mùa kiệt dao động 450–700 l/s (tương đương 0,45–0,70 m^3/s). Đây là nguồn nước chảy thường xuyên, phù hợp với đặc điểm địa hình dốc, mạng lưới khe suối dày và điều kiện thảm phủ rừng tự nhiên của lưu vực thượng nguồn Suối Nậm Củm.

Tuy nhiên, để đánh giá đầy đủ mức độ duy trì dòng chảy và khả năng bảo đảm sinh cảnh thủy sinh trên toàn đoạn suối 4,7 km, tư vấn đã xem xét thêm các yếu tố đặc thù của khu vực như: lòng suối hẹp – dốc, vật liệu đá tảng – cuội – sỏi dễ dịch chuyển, nhiều khúc cua gấp, và sự tồn tại của **ít nhất 05 điểm có nguy cơ sạt lở – bồi lắng** tại các vị trí nhập lưu của suối nhánh hoặc các mái dốc bị đào xẻ khi thi công đường ống áp lực và đường vận hành. Khi hồ chứa tích nước và vận hành phát điện, chế độ dòng chảy hạ lưu có thể thay đổi theo giờ, làm biến đổi vận tốc dòng chảy, độ sâu nước, khả năng vận chuyển bùn cát và hình thái lòng dẫn, từ đó ảnh hưởng đến sinh cảnh thủy sinh và ổn định bờ suối.

Vì vậy, mức độ duy trì dòng chảy, khả năng bảo đảm sinh cảnh thủy sinh và diễn biến xói lở – bồi lắng trên đoạn suối này **cần được kiểm chứng thông qua chương trình quan trắc thực tế sau tích nước**, bao gồm: quan trắc lưu lượng – mực nước, quan trắc hình thái dòng chảy, quan trắc chất lượng nước và quan trắc đa dạng sinh học thủy sinh trong giai đoạn vận hành thử nghiệm và vận hành chính thức. Đây là yêu cầu bắt buộc theo **Luật Bảo vệ môi trường 2020**, **Nghị định 08/2022/NĐ-CP**, và **Nghị định 114/2018/NĐ-CP về an toàn đập, hồ chứa nước**.

Đoạn suối dài 4,7 km nằm trong thung lũng hẹp, độ dốc lưu vực lớn (trung bình 38–40%), hai bên bờ là sườn núi cao, phân cắt mạnh. Đất đá phong hóa, lớp phủ mỏng, dễ bị rửa trôi khi có dòng chảy lớn. Có rừng nhưng phân bố không đều, nhiều khu vực ven suối trống trải. Theo bản đồ hiện trạng, dọc tuyến từ đập đến nhà máy đã xác định ít nhất 5 điểm có nguy cơ sạt lở. Các điểm này thường nằm ở: Khúc cua gấp của suối, nơi dòng chảy tập trung vào một phía bờ; Khe suối phụ nhập lưu, tạo dòng chảy xiết cục bộ; Sườn dốc ven đường ống áp lực và đường vận hành, nơi đất đá bị đào xẻ để xây dựng công trình. Nguyên nhân chính là do:

- Thay đổi chế độ thủy văn: khi đập Thủy điện Pa Vệ Sử đã xây xong, dòng chảy tập trung và biến đổi đột ngột, gây xói lở cục bộ.
- Áp lực nước hồ chứa: khi tích nước, áp lực tác động lên sườn dốc ven hồ làm tăng nguy cơ trượt lở.
- Địa hình dốc và đất phong hóa: dễ mất ổn định khi có mưa lớn hoặc lũ.
- Hoạt động xây dựng: đào đắp đường ống áp lực, đường vận hành làm giảm độ ổn định mái dốc.
- Thiếu thảm phủ thực vật: giảm khả năng giữ đất, tăng nguy cơ sạt lở.

Đánh giá mức độ hiện trạng các điểm có nguy cơ sạt lở:

- Nguy cơ sạt lở cao tại các điểm đã được khoanh vùng (Điểm sạt 1, 2, 3,4,5).
- Mức độ ảnh hưởng: nếu xảy ra sạt lở có thể gây bồi lấp lòng suối, ảnh hưởng đến đường ống áp lực, đường vận hành và an toàn nhà máy.
- Tác động môi trường: đất đá trôi xuống suối làm tăng bồi lắng, giảm chất lượng nước, ảnh hưởng hệ sinh thái thủy sinh.

Do đó cần có các biện pháp để giảm thiểu tác động trong quá trình vận hành Thủy điện Pa Vệ Sử.

Bảng 52: Tọa độ các điểm có nguy cơ sạt lở ở hạ lưu đập đến nhà máy

Tọa độ / Stt	X	Y	Ghi chú
1	558642.87	2358098.50	Tọa độ nguy cơ sạt 1
2	558717.20	2357679.91	Tọa độ nguy cơ sạt 2
3	558727.43	2357326.68	Tọa độ nguy cơ sạt 3
4	558705.95	2357050.58	Tọa độ nguy cơ sạt 4
5	558372.60	2356629.80	Tọa độ nguy cơ sạt 5

Dưới đây là hình ảnh vị trí các khe suối và các điểm có nguy cơ sạt lở đoạn từ Đập đến nhà máy Thủy điện Pa Vệ Sử.

Bảng 53: Hiện trạng, yếu tố nhạy cảm dự án Thủy điện Pa Vệ Sử

Yếu tố nhạy cảm môi trường	Có/Không tác động	Phạm vi – vị trí	Căn cứ pháp lý & căn cứ từ tài liệu	Kết luận
1. Rừng đặc dụng / Khu bảo tồn thiên nhiên	Có	Giáp phía Tây lòng hồ; không bị chiếm đất	Luật Lâm nghiệp 2017;	Không bị tác động trực tiếp; chỉ cần đánh giá lan truyền vật chất và thay đổi thủy văn. Không ảnh hưởng đến giá trị bảo tồn của khu bảo tồn.
2. Rừng phòng hộ (tác động trực tiếp)	Có	2.6801 ha rừng	Luật Lâm nghiệp 2017; Nghị định 42/2026/NĐ-CP)	Tác động nhỏ do không có rừng tự nhiên; không ảnh hưởng đến chức năng phòng hộ.
3. Hệ sinh thái tự nhiên có giá trị cao	Không	Khu vực dự án chủ yếu là trảng cỏ – cây bụi nghèo kiệt	Luật Đa dạng sinh học 2008 (VBHN 2018);	Không phải vùng nhạy cảm; không có hệ sinh thái ưu tiên bảo vệ. Tác động ở mức thấp.
4. Loài nguy cấp, quý, hiếm	Không	Khu vực lòng hồ và vùng bán ngập	Điều tra hiện trạng sinh thái khu vực dự án;	Không ảnh hưởng đến quần thể loài; cần cam kết bảo vệ sinh cảnh và cấm săn bắt.
5. Lòng – bờ – bãi suối nhạy cảm xói lở	Có	5 điểm sạt lở; các khúc cua lớn; đoạn suối hẹp	Nghị định 23/2020/NĐ-CP; Nghị định 114/2018/NĐ-CP	Là yếu tố nhạy cảm chính của dự án. Cần quan trắc hình thái, gia cố bờ, kiểm soát vận hành để giảm xói lở – bồi lắng.
6. Đoạn suối suy giảm dòng chảy	Có	4,7 km từ đập → nhà máy	Luật Tài nguyên nước 2023; Nghị định 53/2024/NĐ-CP; Quyết định 2028/QĐ-BTNMT (2024)	Cần duy trì DCTT theo quy định; theo dõi mực nước – lưu lượng; đánh giá tác động đến thủy sinh.
7. Nguồn nước mặt – thủy sinh	Có	Suối Nậm Củm	QCVN 08:2023/BTNMT; Luật TN nước 2023	Hệ thủy sinh nghèo nhưng nhạy cảm với thay đổi dòng chảy. Cần quan trắc chất lượng nước và thủy sinh định kỳ.
8. Bồi lắng hồ chứa	Có	Hồ chứa	TCVN 8414:2023; Nghị định 114/2018/NĐ-CP	Bồi lắng ở mức trung bình; cần theo dõi hàng năm để đảm bảo dung tích hữu ích và an toàn hồ chứa.
9. Địa hình – địa chất dễ trượt lở	Có	Sườn dốc 60–70°, tầng phủ mỏng	Luật PCTT 2013; Nghị định 66/2021/NĐ-CP	Nguy cơ trượt lở cục bộ; cần biện pháp ổn định mái dốc, rọ đá, thoát nước mặt.
10. Khu dân cư, đất sản xuất	Không	Không có dân cư dọc Suối Nậm Củm; không có đất canh tác ven suối	Luật BVMT 2020; Nghị định 08/2022/NĐ-CP	Không phải yếu tố nhạy cảm; không có tác động xã hội đáng kể.

Bảng 54: Phân định khu vực tác động

Khu vực	Mô tả chi tiết	Căn cứ pháp lý	Kết luận
Khu vực tác động trực tiếp	lòng hồ; tuyến đập; đường ống áp lực; đoạn suối 4,7 km	Luật BVMT 2020; Nghị định 08/2022 – 05/2025 – 48/2026	Là khu vực chịu tác động mạnh nhất; cần đánh giá chi tiết từng hạng mục.
Vùng ảnh hưởng	Suối Nậm Củm hạ du; khu vực xói lở – bồi lắng	Luật TN nước 2023; QCVN 08:2023/BTNMT	Tác động trung bình; chủ yếu liên quan đến thủy văn – thủy sinh.
Vùng tham chiếu	Khu rừng gần lòng hồ	Luật Lâm nghiệp 2017; Quyết định 92/QĐ-UBND (2024)	Không bị tác động; dùng để so sánh giá trị ĐDSH và xác định yếu tố nhạy cảm.

Bảng 55: Đối tượng nhạy cảm dễ bị tác động

Đối tượng	Mức độ nhạy cảm	Căn cứ pháp lý	Kết luận
Lòng – bờ – bãi Suối Nậm Củm	Cao	NĐ 23/2020; NĐ 114/2018	Cần quan trắc hình thái, gia cố bờ, kiểm soát vận hành.
Thủy sinh	Trung bình	Luật TN nước 2023; QCVN 08:2023	Nhạy cảm với thay đổi dòng chảy; cần duy trì DCTT.
Rừng phòng hộ	Thấp	Luật Lâm nghiệp 2017	Không có rừng tự nhiên; tác động nhỏ.
Đa dạng sinh học	Thấp	Luật ĐDSH 2008	Không có loài quý hiếm; sinh cảnh nghèo.
Hồ chứa	Trung bình	TCVN 8414:2023	Cần theo dõi bồi lắng định kỳ.
Đoạn suối 4,7 km	Cao	Quyết định 2028/QĐ-BTNMT	Cần duy trì DCTT và quan trắc lưu lượng.

Bảng 56: Bảng vị trí nhạy cảm

Đối tượng	Tính chất nhạy cảm	Căn cứ pháp lý	Kết luận
7 suối nhánh	Bổ sung dòng chảy	Quyết định 2028/QĐ-BTNMT	Là nguồn duy trì dòng chảy tối thiểu tự nhiên.
5 điểm sạt lở	Xói lở – bồi lắng	NĐ 23/2020	Cần gia cố và quan trắc hình thái.
Khúc cua Suối Nậm Củm	Xói bờ mạnh	NĐ 114/2018	Cần chỉnh trị dòng chảy.
Đoạn suối hẹp – dốc	Nhạy cảm với biến động lưu lượng	Luật TN nước 2023	Cần kiểm soát chế độ vận hành phát điện.

2.3. Nhận dạng các đối tượng bị tác động, yếu tố nhạy cảm về môi trường khu vực thực hiện dự án

a. Nhận dạng các đối tượng bị tác động

Loại hình dự án chủ yếu mang đến các tác động tích cực cho môi trường địa phương. Tuy nhiên không thể tránh khỏi các tác động tiêu cực, nhất là trong giai đoạn thi công. Các đối tượng bị tác động do hoạt động của dự án được thống kê trong bảng dưới đây:

Bảng 57: Đối tượng, quy mô tác động trong quá trình thực hiện dự án

TT	Đối tượng bị tác động	Quy mô tác động	Thời gian và phạm vi tác động
1	Môi trường không khí	Tác động nhỏ, cục bộ tại các vị trí thi công và trên đường vận chuyển chất thải và nguyên vật liệu.	Thời gian tác động: Trong suốt quá trình thi công. Phạm vi tác động tại khu vực thi công, dọc tuyến thi công.

TT	Đối tượng bị tác động	Quy mô tác động	Thời gian và phạm vi tác động
2	Môi trường nước mặt	Tác động lớn làm gia tăng TSS, độ đục của nguồn nước tại khu vực thi công. Tác động trung bình và nhỏ trên đường vận chuyển chất nạo vét đến khu vực nhận chìm.	Thời gian tác động: Trong suốt quá trình thi công. Phạm vi tác động: Khu vực thi công và các khu vực xung quanh
3	HST rừng trên cạn	Không tác động tới sinh cảnh ngoài diện tích dự án, làm mất sinh cảnh sống trong diện tích thi công xây dựng	Thời gian tác động: Trong suốt quá trình thi công. Phạm vi tác động: Tại khu vực thi công, dọc tuyến thi công.
4	Hệ sinh thái thủy sinh	Không tác động tới sinh cảnh ngoài diện tích dự án, làm mất sinh cảnh sống trong diện tích thi công xây dựng, thay đổi điều kiện sống các loài thủy sinh trong giai đoạn vận hành	Thời gian tác động: Trong suốt quá trình thi công, vận hành của dự án. Phạm vi tác động: Tại khu vực thi công, dọc tuyến thi công và hạ du
5	Địa chất khu vực	Tác động vừa và nhỏ đến địa chất khu vực thực hiện dự án.	Thời gian tác động: Trong suốt quá trình thi công, vận hành của dự án. Phạm vi tác động: Khu vực thi công
6	Chế độ thủy văn khu vực	Tác động trung bình đến chế độ thủy văn của khu vực dự án.	Thời gian tác động: Trong suốt quá trình thi công, vận hành của dự án. Phạm vi tác động: chỉ tác động ở khu vực thi công và vận hành
7	Kinh tế xã hội địa phương	Nguy cơ xảy ra sự cố va chạm, mất an toàn giao thông, tiềm ẩn nguy cơ xảy ra mâu thuẫn với người dân địa phương, có thể làm gia tăng các tệ nạn xã hội.	Thời gian tác động: Trong suốt quá trình thi công, vận hành của dự án. Phạm vi tác động: Người dân, doanh nghiệp, hoạt động giao thông vùng núi

b. Các yếu tố nhạy cảm về môi trường khu vực thực hiện dự án

Trong phạm vi hồ chứa không có nhà ở và không có công trình dân sinh tập trung; tuy nhiên khu vực thực hiện dự án nằm trong **không gian sinh thái nhạy cảm**, có liên quan đến **diện tích rừng tự nhiên, rừng đặc dụng/chức năng bảo tồn**, hệ sinh thái suối miền núi và các khu vực địa hình dốc – dễ sạt trượt. Trên cơ sở khảo sát địa hình, địa chất, thủy văn và hiện trạng sử dụng đất, các yếu tố nhạy cảm về môi trường của dự án được xác định gồm:

(i) Hệ sinh thái rừng – thủy sinh và đoạn Suối Nậm Củm suy giảm dòng chảy dài khoảng 4,7 km từ đập đến nhà máy. Đoạn suối này có đặc điểm lòng suối hẹp – dốc, vật liệu đá tảng – cuội – sỏi, là sinh cảnh đặc trưng của suối miền núi. Khi chuyển nước phát điện, dòng chảy tự nhiên bị suy giảm; mặc dù được bổ sung bởi 07 khe suối hai bên bờ với tổng lưu lượng mùa kiệt 0,45–0,70 m^3/s, nhưng khả năng duy trì sinh cảnh thủy sinh, độ sâu dòng chảy và hình thái lòng dẫn vẫn phụ thuộc vào chế độ vận hành hồ chứa và lưu lượng xả môi trường thực tế. Đây là khu vực nhạy cảm cần được kiểm chứng bằng quan trắc sau tích nước và trong giai đoạn vận hành chính thức.

(ii) Các khu vực có nguy cơ xói lở, bồi lắng và sạt trượt ven suối và ven hồ. Địa hình dốc 38–40%, đất đá phong hóa mạnh, lớp phủ mỏng và tác động của thi công đường ống áp lực – đường vận hành làm xuất hiện ít nhất 05 điểm có nguy cơ sạt lở dọc đoạn suối. Các điểm này thường nằm tại khúc cua gấp, vị trí nhập lưu của suối nhánh hoặc các mái dốc bị đào xẻ. Khi hồ chứa tích nước và vận hành phát điện, sự thay đổi chế độ

dòng chảy có thể làm gia tăng nguy cơ xói lở cục bộ, bồi lắng lòng suối và ảnh hưởng đến an toàn công trình.

(iii) Vùng hạ du công trình chịu ảnh hưởng khi vận hành xả lũ, xả tràn, tháo nước khẩn cấp hoặc trong tình huống sự cố. Hạ du Suối Nậm Củm có dân cư rải rác, đất sản xuất ven suối và các tuyến giao thông nhỏ. Khi vận hành hồ chứa, dao động lưu lượng theo giờ, xả lũ hoặc tháo nước khẩn cấp có thể gây xói lở bờ suối, ngập cục bộ hoặc ảnh hưởng đến an toàn cộng đồng. Đây là khu vực nhạy cảm cần được quản lý theo quy trình vận hành hồ chứa, có hệ thống cảnh báo và biện pháp ứng phó sự cố theo quy định.

2.4. Sự phù hợp của địa điểm lựa chọn thực hiện dự án

(i). Điều kiện tự nhiên và môi trường thuận lợi

Theo đánh giá tại Chương 2 cho thấy, khu vực thực hiện dự án không nằm trong vùng có yếu tố khí tượng bất thường, không thuộc vùng bị động đất lớn nên thuận lợi cho việc thực hiện dự án thủy điện. Ngoài ra, chất lượng môi trường đất, không khí, nước mặt, nước ngầm tại khu vực tốt, chưa bị ô nhiễm do đó đảm bảo khả năng tiếp nhận chất thải, khí thải, nước thải khi thực hiện dự án.

Tại các vị trí đã xây dựng bãi thải, khu phụ trợ, lán trại hiện trạng nằm trong khuôn viên dự án, không khí trong lành chưa bị ô nhiễm. Vị trí xây dựng các hạng mục này đều có nền địa chất tốt nên khả năng chịu tải về mặt môi trường là khả thi và đảm bảo sức chịu tải khi dự án đi vào hoạt động.

(ii). Đánh giá tính phù hợp của vị trí dự án với điều kiện kinh tế - xã hội

Dự án Thủy điện Pa Vệ Sử (Công suất 10,0MW) được xây dựng trên địa bàn xã Bum Nưa, tỉnh Lai Châu góp phần thúc đẩy phát triển kinh tế, xã hội, giáo dục, cơ sở hạ tầng,... của vùng cụ thể như sau:

- Dự án Thủy điện Pa Vệ Sử (Công suất 10,0MW) là sản xuất điện năng cung cấp cho ngành điện theo hợp đồng kinh doanh bán điện cho EVN, phục vụ nhu cầu điện sản xuất và sinh hoạt trực tiếp cho Tỉnh Lai Châu với công suất lắp máy 10,0MW. Lượng điện năng của Thủy điện Pa Vệ Sử (Công suất 10,0MW) được hoà mạng vào lưới Quốc gia. Đồng thời, công trình thuỷ điện còn là nguồn dự phòng cho hệ thống điện của tỉnh trong trường hợp sự cố lưới Quốc gia. Hệ thống điện trên địa bàn xã đuợc hoàn thiện và nâng cao chất lượng.
- Khi dự án thi công xây dựng, và vận hành sẽ tạo công ăn việc làm cho các công nhân vận hành, cải thiện thu nhập, nâng cao đời sống kinh tế của người dân trong lân cận khu vực dự án. Để phục vụ quá trình thực hiện xây dựng công trình và vận hành dự án, chủ đầu tư đã tiến hành cải tạo, nâng cấp xong tuyến đường giao thông vào nhà máy trên địa bàn xã Bum Nưa, góp phần nâng cao cơ sở hạ tầng của địa phương.
- Căn cứ vào bản đồ đo vẽ chi tiết các hạng mục công trình và điều tra thực địa, dự án không phải tiến hành di dân, tái định cư, không xâm phạm mồ mả, nghĩa trang và các công trình văn hóa, lịch sử; tuy nhiên dự án có sử dụng một phần diện tích rừng tự nhiên, rừng đặc dụng theo hồ sơ đã được cơ quan có thẩm quyền cho phép chuyển mục đích sử dụng rừng. Do vậy dự án phù hợp về quy hoạch đất đai và quy hoạch rừng.
- Đối với yêu cầu bảo vệ đa dạng sinh học: Dự án đã triển khai chương trình khảo sát tham vấn về đa dạng sinh học khu vực dự án không có các loài động vật quý hiếm cần được bảo vệ. Do vậy dự án phù hợp với đa dạng sinh học.

- Sự phù hợp với yêu cầu duy trì dòng chảy tối thiểu: Đoạn Suối Nậm Củm từ tuyến đập đến nhà máy dài **4,7 km** là đoạn **suy giảm dòng chảy**, nhưng theo khảo sát thực địa, đoạn này được **bổ sung bởi 07 khe suối** với tổng lưu lượng mùa kiệt **0,45–0,70 m³/s**, giúp giảm nguy cơ khô kiệt. **Tuân thủ lưu lượng xả tối thiểu** theo **Thông tư 03/2024/TT-BTNMT** và theo giá trị ghi trong Giấy phép khai thác, sử dụng nước mặt nếu được phê duyệt trước khi tích nước. **Vận hành hồ chứa theo chế độ ổn định**, hạn chế dao động lưu lượng theo giờ gây ảnh hưởng đến thủy sinh và hình thái dòng chảy. **Thực hiện quan trắc dòng chảy – mực nước – chất lượng nước** tại các vị trí đại diện trên đoạn suối 4,7 km sau tích nước và trong suốt quá trình vận hành. **Điều chỉnh chế độ xả môi trường** khi kết quả quan trắc cho thấy dấu hiệu suy giảm sinh cảnh thủy sinh hoặc tăng xói lở – bồi lắng.
- Sự phù hợp với yêu cầu kiểm soát tác động đến khu vực nhạy cảm: Khu vực dự án có nhiều yếu tố nhạy cảm: giáp khu vực rừng tự nhiên – rừng đặc dụng, đoạn suối 4,7 km có nguy cơ biến đổi dòng chảy, **ít nhất 05 điểm có nguy cơ sạt lở – bồi lắng**, vùng hạ du chịu ảnh hưởng khi vận hành hồ chứa. Dự án được đánh giá **phù hợp** với yêu cầu kiểm soát tác động khi: **Thực hiện đầy đủ biện pháp ổn định mái dốc**, gia cố các điểm có nguy cơ sạt lở, bố trí thoát nước mặt và phục hồi thảm phủ thực vật. **Kiểm soát bồi lắng – xói lở** bằng quan trắc hình thái dòng chảy, đặc biệt tại các khúc cua, vị trí nhập lưu suối nhánh và khu vực gần đường ống áp lực. **Bảo đảm an toàn hạ du** theo **Nghị định 114/2018/NĐ-CP**, bao gồm: cảnh báo xả lũ, phương án ứng phó khẩn cấp, kiểm tra an toàn đập định kỳ. **Hạn chế tối đa tác động trong thi công**, tránh mở rộng phạm vi đào đắp, không tạo điểm trượt mới. **Vận hành hồ chứa theo quy trình được phê duyệt**, bảo đảm không gây dao động đột ngột lưu lượng xả.

Kết luận chung: vị trí xây dựng Dự án Thủy điện Pa Vệ Sử (Công suất 10,0MW) cơ bản phù hợp về quy hoạch, điều kiện tự nhiên và kinh tế - xã hội; tuy nhiên đây là khu vực có yếu tố nhạy cảm về môi trường liên quan đến rừng, đa dạng sinh học, đoạn suối suy giảm dòng chảy và an toàn hạ du. Vì vậy, tính phù hợp của địa điểm chỉ được bảo đảm khi chủ đầu tư thực hiện đầy đủ, liên tục và có thể kiểm chứng các biện pháp bảo vệ môi trường, bảo vệ rừng, duy trì dòng chảy tối thiểu, kiểm soát xói lở - bồi lắng và an toàn công trình trong suốt quá trình tích nước, vận hành..

CHƯƠNG 3. ĐÁNH GIÁ, DỰ BÁO TÁC ĐỘNG MÔI TRƯỜNG CỦA DỰ ÁN VÀ ĐỀ XUẤT CÁC BIỆN PHÁP, CÔNG TRÌNH BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG, ỨNG PHÓ SỰ CỐ MÔI TRƯỜNG

3.1. Đánh giá tác động và đề xuất các biện pháp, công trình bảo vệ môi trường trong giai đoạn thi công, xây dựng

3.1.1. Đánh giá, dự báo các tác động

Bảng 58: Các tác động của dự án trong giai đoạn xây dựng

Stt	Nguồn gây tác động	Yếu tố, tác nhân gây tác động môi trường		Phạm vi, đối tượng tác động
		Liên quan đến chất thải	Không liên quan đến chất thải	
1	Hoạt động các phương tiện cơ giới phục vụ công trường, vận chuyển vật liệu xây dựng và thiết bị có trọng lượng, kích thước lớn. Hoạt động vận chuyển nguyên vật liệu, đất đá đào đắp, chất thải; hoạt động của máy móc thi công… Sinh hoạt của cán bộ, công nhân viên	- Tác động do nước thải; - Tác động do bụi, khí thải; - Tác động do chất thải rắn sinh hoạt; - Tác động do chất thải rắn thông thường; - Tác động do chất thải nguy hại.	- Tác động do ồn, rung - Rủi ro sự cố - Tác động đến kinh tế xã hội	- Địa phương thực hiện DA - Dân cư dọc tuyến vận chuyển đi qua. - Môi trường tự nhiên. - Công nhân thi công - Tác động trực tiếp, ngắn hạn

3.1.1.1. Tác động liên quan đến chất thải

3.1.1.1.1. Tác động do nước thải

❖ **Nguồn phát sinh**

Nước thải phát sinh trong giai đoạn này chủ yếu nguồn phát sinh bao gồm:

- Nước thải sinh hoạt của công nhân viên;
- Nước thải xây dựng từ các hoạt động thi công của dự án;
- Nước mưa chảy tràn**.**

a. Quy mô và tính chất của nước thải sinh hoạt

Với số lượng công nhân thi công khoảng 20 người thì nhu cầu sử dụng nước dùng cho công nhân trên công trường khoảng 2 m^3/ngày (theo QCVN 01:2021/BXD, nhu cầu nước sinh hoạt khoảng 100 lít/người/ngày.đêm). Lượng nước thải ra khoảng 2 m^3/ngày (bằng 100% lượng nước cấp).

Lượng nước thải sinh hoạt phát sinh: Qnt =20 x 100l/1 người/ngày = 2 m^3/ngày

Đặc trưng của nước thải phát sinh hoạt từ hoạt động tắm rửa, giặt quần áo... có hàm lượng chất rắn lơ lửng cao và có thể xử lý bằng các hố lắng thông thường. Đặc trưng của nước thải phát sinh từ khu nhà vệ sinh và nhà bếp có chứa nhiều vi khuẩn, chất hữu cơ (BOD/COD), chất lơ lửng (SS) và các chất dinh dưỡng. Đây là những thành phần góp

phần gây ô nhiễm nguồn nước nếu không được xử lý.

Theo tài liệu xử lý nước thải đô thị và công nghiệp tính toán thiết kế công trình của Lâm Minh Triết cùng với Nguyễn Thanh Hùng và Nguyễn Phước Dân về tải lượng các chất ô nhiễm trong nước thải nhà vệ sinh và nhà bếp khi chưa xử lý của các nước đang phát triển gần gũi với Việt Nam, tải lượng trung bình các chất ô nhiễm trong nước thải trong hoạt động xây dựng công trình của dự án là:

Bảng 59: Tải lượng các chất ô nhiễm phát sinh trong nước thải sinh hoạt

TT	Chất ô nhiễm	Khối lượng (g/người/ngày)	Tải lượng (g/ngày)
1	BOD_5	45 - 54	4.500 -5.400
2	COD	72 - 102	7.200 – 10.200
3	Chất rắn lơ lửng	70 - 145	7.000 – 14.500
4	Dầu mỡ	10 - 30	1.000 – 3.000
5	NH_4^+	2,4 - 4,8	240 – 480
6	Tổng Nitơ	6 - 12	600 – 1.200
7	Tổng Phốt pho	0,8 - 4,0	80 - 400

Kết quả tính toán tải lượng và nồng độ các chất ô nhiễm có trong nước thải sinh hoạt được thể hiện như bảng dưới đây:

Bảng 60: Nồng độ các chất ô nhiễm trong nước thải sinh hoạt (chưa qua xử lý)

TT	Chất ô nhiễm	Nồng độ các chất ô nhiễm (mg/lít)	QCVN 14:2025/BTNMT (Cột B) (mg/lít)
1	BOD_5	450 - 540	40
2	COD	720 - 1020	90
3	TSS	700 - 1450	60
4	Dầu mỡ	100 - 300	15
5	NH_4^+	60 - 120	8
6	Tổng N	24 - 48	30
7	Tổng P	8 - 40	-

Ghi chú:

+ QCVN 14:2025/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải sinh hoạt.

+ Cột B quy định giá trị giới hạn cho phép của thông số ô nhiễm trong nước thải khi xả nước thải ra nguồn nước tiếp nhận có mục đích quản lý, cải thiện chất lượng môi trường nước như Mức B Bảng 2, Bảng 3 QCVN 08:2023/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt hoặc theo quy định của Ủy ban nhân dân cấp tỉnh, lưu lượng xả thải < 2000 m^3/ngày

Dựa vào kết quả tính toán ở trên cho thấy nồng độ các chất ô nhiễm trong nước thải sinh hoạt nếu chưa qua xử lý đều vượt giới hạn quy chuẩn cho phép đối với cột B của quy chuẩn QCVN 14:2025/BTNMT. Vì vậy, nếu không có biện pháp giảm thiểu mà xả trực tiếp vào nguồn tiếp nhận sẽ gây ô nhiễm nguồn nước mặt xung quanh khu vực dự án, qua đó tác động trở lại đối với con người.

- Đối tượng chịu tác động: Cán bộ công nhân trên công trường, chất lượng nước cũng như hệ sinh thái khu vực Suối Nậm Củm.

- Phạm vi tác động: khu vực thi công và các khu vực xung quanh dự án

- Thời gian: Trong thời gian thi công

- Mực độ tác động: Trung bình

b. Quy mô, tính chất của nước mưa chảy tràn

Vào mùa mưa sẽ phát sinh lượng nước mưa chảy tràn qua phạm vi công trường đang triển khai xây dựng đồng thời cuốn theo các chất ô nhiễm, chất thải rắn như: Dầu mỡ, bụi đất, bụi xi măng, cát, đá từ các hoạt động xây dựng công trình (trộn bê tông, nghiền sàng, phương tiện vận chuyển ra vào khu vực công trình,..)… và các thành phần ô nhiễm khác từ mặt đất, chảy vào vũng đất trũng và đổ xuống suối, nguồn nước này chảy vào hệ thống sông suối xung quanh khu vực dự án gây bồi lắng, làm tăng nồng độ ô nhiễm nguồn nước mặt và tác động xấu đến nguồn tài nguyên nước, ảnh hưởng trực tiếp đến tài nguyên sinh vật thuỷ sinh.

Lượng nước mưa chảy tràn trên diện tích đất của khu vực dự án được tính toán theo công thức:

$$Q = w.q.F$$

Trong đó:

+ w: Hệ số dòng chảy (k = 0,3);

+ q: Cường độ mưa lớn nhất ngày (q=150,3 mm/ngày, tại trạm Phù Yên trong 4 năm gần nhất).

+ F: Tổng diện tích khu vực tính toán là 8,7405 ha (không tính diện tích lòng hồ).

Vậy lượng nước mưa chảy tràn phát sinh trên diện tích khu vực dự án lớn nhất là 2.821m^3/ngày.

- Nồng độ các chất ô nhiễm trong nước mưa chảy tràn ước tính trung bình như sau:

Tổng N: 0,5-1,5 mg/l	COD: 10-20 mg/l
Tổng Photpho: 0,004-0,03 mg/l	TSS: 30-50 mg/l

(Nguồn: Hoàng Huệ, Giáo trình cấp thoát nước, 1997)

Đặc trưng của nước mưa chảy tràn phụ thuộc vào nhiều yếu tố khác nhau như hiện trạng quản lý chất thải rắn, tình trạng vệ sinh, hệ thống thu gom nước thải của dự án.

Lượng nước mưa này cuốn trôi theo đất đá, nguyên vật liệu rơi vãi, chất thải rắn xây dựng, chất thải sinh hoạt,… xuống Suối Nậm Củm và xung quanh khu vực dự án làm ô nhiễm chất lượng nước mặt. Tuy nhiên, các tác động này chỉ diễn ra trong thời gian ngắn. Trong giai đoạn này chủ dự án sẽ ưu tiên hoàn thành xây dựng các hạng mục công trình thu

gom và xử lý sơ bộ nước mưa chảy tràn ngay từ lúc bắt đầu thi công xây dựng dự án để hạn chế tối đa các ảnh hưởng do nước mưa chảy tràn.

Nhìn chung, tác động do nước thải trong giai đoạn xây dựng là đáng kể và cần thực hiện các biện pháp khắc phục. Tuy nhiên, các tác động trong giai đoạn này chỉ mang tính chất tạm thời, mốt số khu vực tạm thời sẽ không còn bị tác động khi dự án đi vào giai đoạn vận hành.

Những tác động của nước mưa chảy tràn trong giai đoạn này liên quan đến các công trình đang thi công, cụ thể:

Gây sạt lở, xói mòn: Nước mưa có thể gây sạt lở đất đá đã không còn ổn định do các hoạt động thi công, khi mưa lớn sẽ tạo thành các dòng xói sâu làm sụt lở, tác động lớn đến máy móc thi công nếu chưa kịp thu dọn, sụt trượt cũng gây khó khăn cho quá trình thi công sau khi dừng mưa do phải thi công, dọn dẹp các khối đất đá đã sụt.

+ Đặc biệt, sự cố sạt lở sẽ xảy ra tại các khu vực bờ hồ phía thượng lưu, khu vực hạ lưu các đập và sau đập, nơi có các công trình thủy lợi khác được xây dựng phục vụ nhu cầu sản xuất, sinh hoạt của người dân.

Gây trơn trượt nguy hiểm cho phương tiện: Liên quan đến sự ổn định của đất, đá. Khi mưa sẽ làm đất đá bị lầy hóa, kém ổn định, phương tiện thi công dễ bị trơn trượt gây nguy hiểm trong khi thi công.

Cuốn trôi các chất ô nhiễm trên bề mặt: Bồi lấp ở khu vực bãi thải đất đá của dự án gây thiệt hại về con người và vật chất, các chất bề mặt chủ yếu là chất trơn, đất đá, nước mưa sẽ làm sạch bề mặt này, thành phần nước mưa chủ yếu là các chất lơ lửng, đất đá… làm bồi lắng đất, nhất là các tuyến mương thoát trong giai đoạn thi công và nguồn tiếp nhận.

c. Quy mô, tính chất của nước thải xây dựng

Nước thải xây dựng phát sinh từ các nguồn sau:

+ Nước thải từ hoạt động rửa xe

+ Nước thải từ công tác bê tông (cối trộn bê tông 750l).

- ***Nước thải phát sinh từ hoạt động rửa xe:***

Dự tính trung bình 1 ngày có khoảng 37 lượt xe (5 lượt/h) ra vào dự án. Do đó, số lượt xe cần rửa trước khi ra khỏi dự án là 19 lượt/ngày. Khối lượng nước sử dụng cho rửa xe tạm tính theo TCVN 4513:1988, ước tính 250 lít/xe. Tổng lượng nước sử dụng 4.750 lít/ngày. Lượng nước thải phát sinh khoảng 4,75m^3/ngày.

Thành phần ô nhiễm của nước thải này chủ yếu là chất rắn lơ lửng, dầu mỡ… Lượng nước thải này nếu không được xử lý trước khi thải ra nguồn tiếp nhận sẽ làm tang lượng chất rắn lơ lửng trên Suối Nậm Củm.

Hàm lượng dầu trong nước cao sẽ làm giảm lượng oxy hòa tan trong nước, dẫn đến giảm khả năng tự làm sạch của nước, ảnh hưởng đến sự hô hấp, sinh tổng hợp của các sinh vật thủy sinh. Ngoài ra, các chất ô nhiễm, dầu mỡ có trong đất, tác động sinh tiếp đến môi trường và sinh vật trong đất xung quanh hố thu gom nước thải.

- ***Nước thải phát sinh từ cối trộn bê tông 750l***

Dự án chủ yếu dùng bê tông thương phẩm tuy nhiên một số hạng mục công trình phải sử dụng cối trộn bê tông loại nhỏ 750l/1h.

Định mức cấp phối vật liệu cho 1m^3 bê tông khi dùng xi măng PCB30 và đá cỡ 1x2cm và 2x4cm như sau:

Bảng 61: Định mức cấp phối vật liệu cho 1m^3 bê tông

Mác Bê tông	Xi măng (Kg)	Cát (m^3)	Đá (m^3)	Nước sạch (Lít)
Mác 100	224,54	0,516	0,9229	190,55
Mác 150	288,025	0,49	0,9041	189,625
Mác 200	350,55	0,4664	0,8887	189,625
Mác 250	415,125	0,4377	0,8759	189,625

(Nguồn: Dự toán dự án)

Theo biện pháp thi công xây dựng nước cấp cho quá trình trộn vữa, xi măng, trộn bê tông, lượng nước này được sử dụng hết vào nguyên liệu; ngoài ra quá trình bão dưỡng bê tông cũng cần 1 lượng nước cấp tuy nhiên phần lớn lượng nước này sẽ thẩm thấu vào bê tông và bay hơi; còn lại một phần nhỏ nước bảo dưỡng bê tông sẽ chảy ra ngoài công trường, mang theo chất ô nhiễm từ bề mặt bê tông chưa đông cứng, tuy nhiên, lượng nước thải này rất ít và không bị chảy tràn ra xa. Do đó, nước thải xây dựng chủ yếu là nước thải từ quá trình vệ sinh thùng trộn bê tông sau mỗi ca làm việc… Dòng nước thải này có hàm lượng chất rắn lơ lửng cao có tiềm năng gây ô nhiễm khu vực nước mặt xung quanh TDA. Dự tính lượng nước sử dụng để rửa cối trôn bê tông là 250l/1 cối, tổng 3 cối trộn là 0,75m^3.

Trong nước thải phát sinh từ cối trộn bê tông có các thành phần sau:

+ Độ đục, SS cao: do xi măng, cát, bụi rửa trôi từ rửa xe, cối trộn,...
  pH cao: vì thành phần chính của xi măng có chứa nhiều canxi nên nước thường có pH cao.
+ Dầu mỡ ít: do nước rửa xe trộn bê tông, khi nước rửa chảy qua các bộ phận động cơ của xe có thể bị nhiễm dầu.

Lượng nước thải này nếu không được xử lý mà xả ra vào nguồn tiếp nhận sẽ gây ô nhiễm môi trường như gây cứng hóa và ô nhiễm đất vùng đất xả nước, bồi lắng nguồn nước gần khu vực thi công dự án, tăng độ đục trong nước, giảm lượng oxy, ảnh hưởng đến hệ sinh thái thủy sinh khu vực. Tác động này được đánh giá ở mức độ trung bình và có thể giảm thiểu được bằng các biện pháp kỹ thuật.

3.1.1.1.2. Tác động đến môi trường không khí

Trong quá trình xây dựng, tại khu vực xung quanh dự án chất lượng không khí bị ảnh hưởng do các phương tiện vận tải, thi công, công tác san nền, công tác đào đắp đất, công tác vận chuyển nguyên vật liệu, … gây ra. Chất gây ô nhiễm chủ yếu là bụi, khói có chứa CO, SOx, NOx, Hydrocacbon.

❖ **Nguồn phát sinh**

Khí thải phát sinh trong giai đoạn này chủ yếu nguồn phát sinh bao gồm:

- Bụi từ quá trình san gạt, đào đắp mặt bằng;
- Bụi, khí thải từ hoạt động của máy móc thi công;
- Bụi, khí thải từ hoạt động vận chuyển nguyên vật liệu, đất đá thải;
- Bụi từ cối trộn bê tông 750l;

- Ô nhiễm không khí do hoạt động hàn, xì kim loại.

a. Bụi từ quá trình san gạt, đào đắp mặt bằng

(i) *Nguồn phát sinh*

Các hoạt động làm phát sinh bụi và khí thải có khả năng gây tác động đến chất lượng môi trường không khí, bao gồm các hoạt động thi công đào đắp san gạt tạo mặt bằng. Khu vực thực hiện không có dân cư, cây cối bụi nhiều nên khả năng phát tán bụi và nồng độ bụi là rất thấp, không đáng kể.

(ii) *Phân tích tác động*

Bụi đất phát sinh trong quá trình này chủ yếu là bụi TSP, thường có kích thước lớn (đường kính hạt bụi d>10µm) thuộc loại bụi nặng, dễ sa lắng và không có khả năng phát tán rộng, phần lớn sẽ phát tán ở khoảng cách không xa.

Tải lượng bụi phát sinh trong quá trình đào đắp, san lấp mặt bằng của dự án là tương đối cao. Tuy nhiên, đây là hoạt động chỉ mang tính cục bộ trong phạm vi công trường, ngắn hạn và bụi phát sinh trong quá trình này chủ yếu là bụi có kích thước hạt lớn nên không thể phát tán xa. Vì vậy tác động đến khu vực xung quanh và các công trình hiện hữu trong khu vực là không đáng kể. Nhìn chung, bụi do quá trình đào đắp, san lấp mặt bằng chủ yếu ảnh hưởng đến sức khỏe của người công nhân làm việc tại công trường và gây nên các bệnh về hô hấp.

Để tính toán nông độ bụi do hoạt động đào đắp, san gạt mặt bằng chúng ta áp dụng hệ số ô nhiễm E được tính bằng công thức sau *(Nguồn: tính theo AP 42, Fifth Edition Compilation of Air Pollutant Emission Factors, Volume 1: Stationary Point and Area Sources, Trang 4, Mục 13.2.4)*:

$$E = k*0,0016*(U/2,2)^{1,3}/(M/2)^{1,4},\ kg/tấn$$

Trong đó:

- E: Hệ số ô nhiễm, kg bụi/tấn đất;
- k: Cấu trúc hạt có giá trị trung bình là 0,35;
- U: Tốc độ gió trung bình cao nhất tại khu vực thực hiện dự án: 1,3 m/s;
- M: Độ ẩm trung bình của vật liệu đất (3,4%) (được chọn theo tài liệu hướng dẫn: *AP 42, Fifth Edition Compilation of Air Pollutant Emission Factors, Volume 1: Stationary Point and Area Sources, Bảng 13.2.4-1*

Thay vào công thức ta tính toán được:

$$E = 0,35*0,0016*(1,3/2,2)^{1,3}/(0,034/2)^{1,4}= 0,0848,\ kg\ bụi/tấn\ đất$$

Tính toán cho dự án như sau:

Tổng khối lượng đào đắp của dự án là: 16.453 m^3 * 1,45 (Khối lượng riêng đất đắp là đất sét tự nhiên) = 23.851,85 (Tấn).

- Theo kết quả tính tải lượng E= 0,0848(kg bụi/tấn đất) ta tính được lượng bụi phát sinh trong quá trình đào đắp là: 0,0848 * 23.851,85 = 2.022,6 (kg)

- Thời gian thực hiện: Theo tiến độ thi công dự án thì tổng thời gian thi công khoảng 8 tháng = 208 ngày (Mỗi tháng thi công 26 ngày) Thời gian làm việc: 8 giờ/ngày. Theo đó lượng bụi phát sinh trong 1 giờ là: 2.022,6/1.664 = 1,215 kg/h

- Nồng độ bụi của hoạt động đào đắp được tính toán (Với diện tích công trường thi công các hạng mục là 87.405 m^2 và độ cao phát thải là 10m): 1,215/(87.405*10) = 0,00000139 kg/m^3/h = **1,39** (mg/m^3/h)

Nhận xét: So sánh nồng độ bụi từ quá trình đào đắp với QCVN 05: 2023/BTNMT (0,3 mg/h) cho thấy nồng độ bụi ở tất cả các hồ đã vượt tiêu chuẩn cho phép 4,6 lần. Bụi từ quá trình đào đắp sẽ tác động tới sức khỏe công nhân, ngoài ra bụi sẽ phát tán và đọng lại trên lá cây gây giảm khả năng quang hợp và giảm sự phát triển của cây cối. Do đó cần có các biện pháp giảm thiểu tác động do bụi trong quá trình đào đắp san gạt mặt bằng.

Đánh giá tác động: Trung Bình; thời gian tác động theo tiến độ dự án là 8 tháng, và có thể giảm thiểu được thông qua các biện pháp giảm thiểu.

b. Tác động do bụi, khí thải từ hoạt động của máy móc thi công

Các loại máy móc phục vụ giai đoạn thi công bao gồm: Cần cẩu; máy ủi, máy lu, máy xúc, ô tô tải…Việc sử dụng dầu chạy các loại máy trên sẽ làm phát sinh bụi TSP và các khí CO, SO_2, NO_2… gây ô nhiễm môi trường.

Tải lượng các chất ô nhiễm: Hệ số phát thải khi sử dụng 1 tấn dầu diezel cho động cơ đốt trong như sau: bụi 4,3 kg; SO_2 20S kg; CO 28 kg; NO_2 65 kg (*Nguồn: Assessment of sources Air, Water, and Land pollution a guide to rapid source inventory techniques and their use in formulating environmental control strategies" của tác giả: Alexander P. Economopoulos thuộc World health organization, Geneva, 1993*).

Khối lượng xăng dầu toàn dự án được tính toán ước lượng theo khối lượng xăng dầu hoạt động của 1 ca máy các loại máy móc sử dụng của từng hạng mục công trình (Chi tiết xem trong dự toán chi tiết của dự án).

Theo đó, ta tính toán cho dự án như sau:

- Theo dự toán đầu tư, khối lượng xăng dầu để thi công toàn bộ dự án là: 90.000 lít (Tỉ trọng dầu là 0,87 kg/lít; tỷ trọng xăng là 0,75kg/lít (Nguồn:Petrolimex, 1994)) tương đương: 78.300 kg.
- Thời gian thi công là 8 tháng, 1 tháng làm việc 26 ngày (phân công làm việc theo ca); 1 ngày làm việc 8 giờ vậy trung bình khối lượng xăng dầu tiêu thụ trung bình 1 giở là: 78.300/(8*26*8)= 47,05 (kg/h) = 0,047 tấn/h.
- Dựa theo Tải lượng các chất ô nhiễm: Hệ số phát thải khi sử dụng 1 tấn dầu diezel cho động cơ đốt trong như sau: bụi 4,3 kg; SO_2 20S kg; CO 28 kg; NO_2 65 kg (*Nguồn: Assessment of sources Air, Water, and Land pollution a guide to rapid source inventory techniques and their use in formulating environmental control strategies" của tác giả: Alexander P. Economopoulos thuộc World health organization, Geneva, 1993*) ta tính toán được nồng độ các chất ô nhiễm như sau:
    - Nồng độ TSP (mg/m^3/h): 0,047 * 4,3 = 0,2021 (mg/m^3/h)
    - Nồng độ SO_2 (mg/m^3/h): 0,047 * 20/100 = 0,0094 (mg/m^3/h)
    - Nồng độ NO_2 (mg/m^3/h): 00,047 * 65= 3,055 (mg/m^3/h)

- Nồng độ CO_2 (mg/m^3/h): 0,047 * 28 = 1,316 (mg/m^3/h)

Nhận xét: Qua bảng số liệu trên ta thấy nồng độ các chất ô nhiễm do hoạt động của máy móc thi công trong 1 giờ so sánh với QCVN 05:2023/BTNMT thì nồng độ các chất ô nhiễm như Bụi; SO2; CO ở tất cả các công trình đều nằm trong giới hạn cho phép. Nồng độ NO_2 cao hơn QCVN 05:2023/BTNMT từ 15 lần.

Đánh giá tác động: Tác động thấp, thời gian tác động trong suốt thời gian thi công 8 tháng. Có thể giảm thiểu bằng các biện pháp giảm thiểu tác động.

c. Bụi, khí thải từ hoạt động của phương tiện vận chuyển nguyên vật liệu

Quá trình vận chuyển đất sử dụng ô tô từ 7- 16 tấn, việc sử dụng dầu diezel chạy các loại máy trên sẽ làm phát sinh bụi và các khí thải: CO, SO2, NO2… gây ô nhiễm môi trường.

Tuyến đường vận chuyển chính là đường liên xã. Qua khảo sát các tuyến đường có kết cấu vững chắc, tuyến đường hoàn toàn chịu tải được các loại xe có trọng tải lớn như xe 10T. Như vậy, tuyến đường liên xã và dân cư 2 bên tuyến đường là đối tượng chịu tác động chính trong quá trình vận chuyển nguyên vật liệu của dự án.

Đặc trưng gây ô nhiễm môi trường không khí của các phương tiện vận chuyển có tải trọng từ 3,5 – 16 tấn bao gồm các loại chất ô nhiễm: Bụi, SO2, NO2, CO, VOC, tiếng ồn, rung động… Hệ số phát thải các chất ô nhiễm được trích từ nguồn: "*Assessment of sources Air, Water, and Land pollution a guide to rapid source inventory techniques and their use in formulating environmental control strategies" của tác giả: Alexander P. Economopoulos thuộc World health organization, Geneva, 1993*" bởi bảng dưới đây:

Bảng 62: Hệ số tải lượng chất ô nhiễm đối với xe tải chạy trên đường (cho 1000 km)

Chất ô nhiễm	Tải lượng chất ô nhiễm đối với xe tải chạy trên đường (kg/1000km) (S=0,05%)					
	Tải trọng xe 3,5 ÷ 16T			Tải trọng xe > 16T		
	Trong TP	Ngoài TP	Đường cao tốc	Trong TP	Ngoài TP	Đường cao tốc
Bụi	0,9	**0,9**	0,90	1,6	1,6	1,3
Khí SO_2	4,29S	**4,15S**	4,15S	7,26S	7,43S	6,1S
Khí NO_2	1,18	**1,44**	1,44	1,82	2,41	1,98
CO	6,0	**2,9**	2,9	7,3	3,7	3,1
VOC	2,6	**0,8**	0,8	5,8	3,0	2,4

(*Nguồn: Assessment of sources Air, Water, and Land pollution a guide to rapid source inventory techniques and their use in formulating environmental control strategies" của tác giả: Alexander P. Economopoulos thuộc World health organization, Geneva, 1993*)

Từ tổng khối lượng nguyên vật liệu, đất đá được vận chuyển chúng ta tính toán được số chuyến xe 1 ngày trung bình được tính như bảng sau:

Bảng 63: Số lượt xe, quãng đường vận chuyển nguyên vật liệu, đất đá của dự án

TT	Hạng mục	Tổng khối lượng vận chuyển (Tấn)	Tổng số chuyến xe	Số chuyến xe/1 ngày	Quãng đường trung bình/1 lượt vận chuyển (km)
1	Vận chuyển đất đá trong khu vực dự án	60.633,165	6.063	29	2
2	Vận chuyển nguyên vật liệu từ trung tâm xã Bum Nưa	79.125	7.913	38	25

Nguồn: Báo cáo tiến độ dự án Thủy điện Pa Vệ Sử

Theo bảng trên và căn cứ vào phương pháp vận chuyển khi thi công, ta chọn hệ số ô nhiễm giao thông áp dụng cho phương tiện vận tải nặng dùng dầu diesel có tải trọng 3,5 tấn - 16 tấn chạy ngoài đô thị như sau:

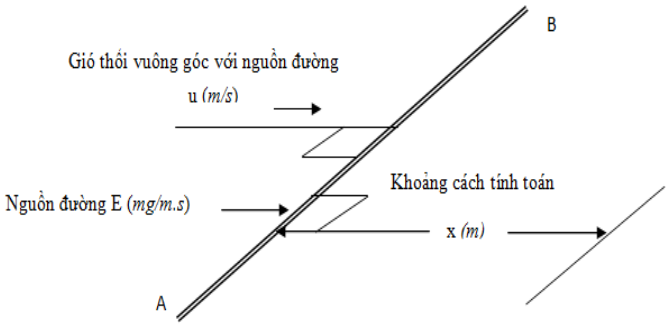
+ Bụi : 0,9 (kg/1.000 km.1xe)
+ Khí SO_2 : 4,15S (kg/1.000 km.1xe) với S = 0,05%
+ Khí NO_x : 1,44 (kg/1.000 km.1xe)
+ Khí CO : 2,9 (kg/1.000 km.1xe)

Với các dữ liệu nêu trên ta tính được tải lượng các chất ô nhiễm do hoạt động vận chuyển nguyên vật liệu xây dựng trong giai đoạn thi công như sau:

Bảng 64: Tải Lượng chất ô nhiễm phát sinh từ hoạt động vận chuyển

TT	Thông số ô nhiễm	Hệ số ô nhiễm (kg/1000km.1xe)	Quãng đường di chuyển (km)	Số xe (lượt/ngày)	Tải lượng ô nhiễm (kg/ngày)
I	**Tải lượng chất ô nhiễm do vận chuyển đất đá trong khu vực dự án**				
1.1	Bụi	0,9	2	29	0,0522
1.2	SO_2	4,15S			0,0001205
1.3	NO_x	1,44			0,08352
1.4	CO	2,9			0,1682
1.5	CxHy	0,8			0,0464
II	**Tải lượng chất ô nhiễm do vận chuyển nguyên vật liệu từ trung tâm xã Bum Nưa**				
3.1	Bụi	0,9	25	38	0,855
3.2	SO_2	4,15S			0,00197
3.3	NO_x	1,44			1,368
3.4	CO	2,9			2,755
3.5	CxHy	0,8			0,760

Xây dựng mô hình tính toán phát thải do giao thông (nguồn đường) theo hình vẽ dưới đây:



Hình 14: Mô hình các yếu tố tính toán phát thải do giao thông (Nguồn đường)

- Giả định, nguồn đường trên là nguồn thải liên tục, gió thổi vuông góc với nguồn đường, phát thải từ mặt đường bằng 0.

- Nồng độ trung bình của bụi đường từ một nguồn đường thải liên tục, thẳng góc với hướng gió, được tính toán theo Sutton như sau:

$$C = \frac{0{,}8E.\left\{\exp\left[\frac{-(z+h)^2}{2\delta_z^2}\right] + \exp\left[\frac{-(z-h)^2}{2\delta_z^2}\right]\right\}}{\delta_z.u} \text{ (mg/Nm}^3\text{)}$$

Trong đó:

C: Nồng độ trung bình chất ô nhiễm trong không khí tại điểm có độ cao z (mg/Nm^3);

E: Tải lượng của chất ô nhiễm từ nguồn thải (mg/m.s);

Z: Độ cao của điểm tính toán (m), trong trường hợp này tính toán tại độ cao mà con người có thể bị ảnh hưởng trung bình là 1,5m.

h: Độ cao của mặt nền trung bình trước so với khu vực xung quanh (m), h = 0,5 m;

u: Tốc độ gió trung bình (m/s) – u = 1,2 (lấy theo 4 năm gần nhất của Trạm Phù Yên)

δz: Hệ số khuyếch tán theo phương z là hàm số của khoảng cách x theo phương gió thổi. Với trường hợp nguồn đường giao thông ổn định, khí quyển tại khu vực Lai Châu loại B, σ_z được xác định theo công thức đơn giản của Sade (1968)

$$\sigma_z = 0{,}53\ x^{0{,}73}$$

x: khoảng cách của điểm tính so sánh với nguồn thải, tính theo chiều gió thổi (m).

Tính toán kiểm tra chất lượng không khí tại một số điểm cách tim đường từ 5 – 50m như sau:

Bảng 65: Nồng độ chất ô nhiễm gia tăng do hoạt động vận chuyển nguyên vật liệu trong dự án

Thông số tính toán						QCVN 05:2023/BTNMT
U (m/s)	1,2					
h (m)	0,5					
z (m)	1,5					
x m)	10	20	30	50	100	
Nồng độ (µg/Nm^3)						
C_{TSP}	0,122	0,081	0,062	0,043	0,026	300
C_{SO2}	0,00028	0,00019	0,00014	0,00010	0,00006	350
C_{NO2}	0,195	0,129	0,099	0,069	0,042	200
C_{CO}	0,392	0,260	0,199	0,138	0,084	30
C_{CxHy}	0,108	0,072	0,055	0,038	0,023	5

Bảng 66: Nồng độ chất ô nhiễm gia tăng do hoạt động vận chuyển nguyên vật liệu ngoài dự án

Thông số tính toán						QCVN 05:2023/BTNMT
U (m/s)	1,2					
h (m)	0,5					
z (m)	1,5					
x m)	10	20	30	50	100	
Nồng độ (µg/Nm^3)						
C_{TSP}	0,159	0,106	0,081	0,056	0,034	300
C_{SO2}	0,00037	0,00024	0,00019	0,00013	0,00008	350
C_{NO2}	0,255	0,169	0,129	0,090	0,055	200
C_{CO}	0,514	0,340	0,260	0,181	0,111	30
C_{CxHy}	0,142	0,094	0,072	0,050	0,031	5

- *Nhận xét:*

Kết quả dự báo, tính toán nồng độ phát thải của khí thải từ các phương tiện vận chuyển nguyên vật liệu xây dựng tại một điểm bất kỳ dọc hai bên tuyến đường vận chuyển tính từ tim đường ra các khoảng cách từ 10-100 m cho thấy mức độ gia tăng các chất ô nhiễm bao gồm bụi lơ lửng, SO_2, NO_2, CO, CxHy là rất nhỏ và nằm trong giới hạn cho phép của QCVN 05:2023/BTNMT. Nồng độ ô nhiễm giảm dần theo khoảng cách tính từ tim tuyến đường. Bên cạnh đó khu vực dự án nằm ở nơi thoáng gió, dân cư thưa, có nhiều cây cối vì vậy lượng khí thải phát sinh nhanh chóng được pha loãng vào môi trường xung quanh nên mức độ tác động đến người dân do khí thải được đánh giá là không đáng kể. Phạm vi ảnh hưởng này gây tác động không đáng kể đến đời sống của các hộ dân sống gần tuyến đường vận chuyển.

d. Khí thải từ quá trình hàn kim loại:

Trong quá trình thi công xây dựng các hạng mục công trình của dự án, có sử dụng công đoạn hàn để gắn kết các cấu kiện. Các loại hoá chất có trong que hàn bị đốt cháy sẽ phát sinh khói chứa các chất độc hại gây ô nhiễm môi trường và ảnh hưởng đến sức khoẻ công nhân lao động. Quá trình hàn để kết nối các kết cấu với nhau, làm phát sinh bụi hơi oxit kim loại như MnO2, Fe2O3...

Bảng 67: Thành phần bụi khói của một số loại que hàn

Loại que hàn	MnO_2(%)	SiO_2(%)	Fe_2O_3(%)	Cr_2O_3(%)
Que hàn baza UONI 13/4S	1,1 - 8,8/4,2	7,03- 7,1/7,06	3,3- 62,2/47,2	0,002-0,02/0,001
Que hàn Austent bazo	-	0,29-0,37/0,33	89,9-96,5/93,1	-

(Nguồn: Ngô Lê Thông, công nghệ hàn điện nóng chảy, tập 1)

Bảng 68: Tỷ trọng các chất ô nhiễm trong quá trình hàn kim loại

Chất ô nhiễm	Đường kính que hàn, mm				
	2,5	**3,25**	**4**	**5**	**6**
Khói hàn (mg/1 que hàn)	285	508	706	1.100	1.578
CO (mg/1 que hàn)	10	15	25	35	50
NO_x (mg/1 que hàn)	12	20	30	45	70

(Nguồn: Phạm Ngọc Đăng, Môi trường không khí, NXB Khoa học và Kỹ thuật, 2000)

Với khối lượng que hàn như đang thống kê tại chương 1 là 2 tấn, giả thiết sử dụng loại que hàn có đường kính trung bình 4 mm và 25 que/kg thì số lượng que hàn cần dùng là 50.000 que hàn.

Quá trình hàn diễn ra từ quá trình hàn kết cấu thép làm móng cho đến khi thi công xây dựng các hạng mục công trình nên thời gian bị tác động bởi khói hàn được tính là 8 tháng. Khi đó tải lượng khí thải phát sinh từ công đoạn hàn là:

Bảng 69: Tải lượng khí hàn phát sinh trong giai đoạn xây dựng

TT	*Thông số ô nhiễm*	*Hệ số ô nhiễm (mg/1 que hàn)*	*Tải lượng (kg/quá trình)*	*Tải lượng (g/s)*
1	Khói hàn	706	35,3	0,00589
2	CO	25	1,25	0,00021
3	NO	30	1,5	0,00025

Sử dụng mô hình Gauss để xác định nồng độ trung bình của chất ô nhiễm phát sinh trong quá trình hàn của Dự án như sau:

$$C_{(x,y,z)} = \frac{M}{2\pi u \sigma_y \sigma_z} . \exp\left(\frac{-y^2}{2\sigma_y^2}\right) . \left\{\exp\left(\frac{-(z-H)^2}{2\sigma_z^2}\right) + \exp\left(\frac{-(z+H)^2}{2\sigma_z^2}\right)\right\} \quad (mg/m^3)$$

Trong đó:

C: Nồng độ chất ô nhiễm trong không khí (g/m^3);

M: Tải lượng phát thải chất ô nhiễm (g/s);

H: Chiều cao hiệu dụng của nguồn thải (2,5m);

u: Tốc độ gió trung bình (u=1,2m/s);

δz: Thông số phát tán chất ô nhiễm theo phương đứng (m);

δy: Thông số phát tán chất ô nhiễm theo phương ngang (m);

Trị số khuếch tán chất ô nhiễm δz theo phương đứng với độ ổn định của khí quyển tại khu vực dự án, được xác định theo công thức: δz = b.xc + d (m);

Trị số khuếch tán chất ô nhiễm theo δy phương ngang với độ ổn định của khí quyển tại khu vực dự án, được xác định theo công thức: δy = a. x 0,894 (m);

x: Là khoảng cách xuôi theo chiều gió kể từ nguồn (m);

y: Khoảng cách ngang tại góc vuông với trục x (m);

z: Chiều cao điểm tính toán (m); chiều cao điểm tính toán là 2,5m.

Các hệ số a, b, c, d được cho ở bảng sau:

Bảng 70: Các hệ số a, b, c, d

Cấp ổn định	A	x < 1 km			x > 1km		
		b	c	d	b	c	d
A	213	440,8	1,941	9,27	459,7	2,904	-9,6
B	156	106,6	1,149	3,3	108,2	1,098	2
C	104	61	0,911	0	61	0,911	0
D	68	33,2	0,725	-1,7	44,5	0,516	-13
E	50,5	22,8	0,678	-1,3	55,4	0,305	-34
F	34	14,35	0,74	-0,35	62,6	0,18	-48,6

Nguồn: Trần Ngọc Chấn, 2000-Ô nhiễm khí và xử lý khí thải tập 1, NXB KHKT

Bảng 71: Phân cấp ổn định khí quyển (theo Turner, 1970)

Tốc độ gió (m/s)	Mạnh
<2	A
2-3	A-B
3-5	B

Nồng độ khói hàn, khí thải phát sinh tại khu vực hàn là:

Bảng 72: Nồng độ khí hàn phát sinh trong quá trình hàn

TT	Thông số ô nhiễm	Nồng độ theo khoảng cách tính từ nguồn				
		5m	10m	20m	30m	50m
1	Khói hàn	0,0025	0,0173	0,0192	0,0152	0,0098
2	CO	0,00009	0,00061	0,00068	0,00054	0,00035
3	NO	0,00011	0,00074	0,00081	0,00065	0,00041

Hàm lượng khí hàn phát sinh không lớn, từ khoảng cách 5m, lượng khí hàn nằm trong giới hạn cho phép. Đối tượng bị ảnh hưởng chủ yếu là công nhân xây dựng trên công trường.

e. Bụi từ cối trộn bê tông 250l

Trong quá trình thi công dự án. Các hạng mục của dự án chủ yếu dùng bê tông thương phẩm đựa mua từ các đơn vị trên địa bàn vận chuyển và đổ tận công trình. Do đó dự án không sử dụng trạm trộn bê tông, qua đó giảm thiểu tối đa được tác động do bụi, khí thải.

Tuy nhiên, một số hạng mục nhỏ vẫn cần sử dụng cối trộn bê tông. Trong quá trình hoạt động của thùng trộn bê tông 750l thì nguồn gây ô nhiễm môi trường chủ yếu do nguồn phát thải bụi ở giai đoạn chuẩn bị nguyên liệu: Phát sinh bụi do bốc dỡ, xáo trộn lúc nguyên liệu. Nguồn bụi phát sinh phân tán, không tập trung và mức độ không lớn.

Đối tượng chịu tác động chính do ô nhiễm bụi từ thùng trộn bê tông là 3-5 công nhân vận hành thùng trộn và công nhân xúc bốc nguyên vật liệu cho thùng trộn.

Đánh giá tác động: Thấp, có thể giảm thiểu và hạn chế bằng các biện pháp phù hợp như: Trang bị khẩu trang chống bụi mịn cho công nhân…

3.1.1.1.3. Tác động do chất thải rắn sinh hoạt

Phát sinh từ quá trình sinh hoạt của công nhân, thành phần chính chủ yếu gồm thức ăn dư thừa, bao bì, túi nilon, giấy, vỏ hộp,… Ước tính mỗi người thải tối đa 0,5 kg/ngày thì khối lượng rác thải mỗi ngày là 10 kg (tính cho 20 người). Thành phần của chất thải rắn sinh hoạt là chứa nhiều chất hữu cơ dễ phân hủy và các vi khuẩn có hại được trình bày tại bảng sau:

Bảng 73: Thành phần đặc trưng của rác thải sinh hoạt

Thành phần		Mô tả
Chất thải có thể phân hủy sinh học	Rác hoa quả	Chôm chôm, dưa hấu, thanh long, vải, đào, vỏ măng cụt,...
	Thức ăn thừa	Bánh mì, cơm, thịt, rau,...
	Lá cây, cỏ xén	Lá cây bụi, nhánh cây, cỏ
Chất thải có thể tái sinh, tái sử dụng	Kim loại	Can, vỏ lon nhôm, thiếc
	Thủy tinh	Chai, ly
	Nhựa có thể tái sinh	Chai, túi dẻo trong
	Giấy có thể tái sinh	Khăn giấy, bao bì giấy, giấy in, giấy báo
Chất thải tổng hợp	Giấy không thể tái sinh	Khăn giấy ăn, khăn giấy nhà vệ sinh,...
	Nhựa không thể tái sinh	Túi nhựa màu
	Khác	Mảnh gỗ, cát, bụi, cao su, vải,…

Nếu không có biện pháp thu gom rác thải sinh hoạt hợp lý sẽ ảnh hưởng xấu đến chất lượng môi trường và làm mất mỹ quan của khu vực dự án.

3.1.1.1.4. Tác động do chất thải rắn công nghiệp thông thường

Trong quá trình thi công sẽ làm phát sinh các chất thải là đất đá thừa từ quá trình thi công móng công trình và chất rắn xây dựng thông thường (như gạch vỡ, vôi vữa phế thải, bao bì đựng vật liệu, cọc chống, ván cốp pha gãy nát, các dụng cụ thi công hỏng...).

Đất đá thừa từ quá trình thi công móng: Dự án cơ bản đã hoàn thiện các hạng mục đào đắp. Do đó lượng đất đá đào còn lại phát sinh chủ yếu để đào đập dâng. Khối lượng này ước tính là 16.453 m^3, đây là chất thải rắn xây dựng và sẽ được vận chuyển lưu giữ tại bãi thải số 3 của dự án.

Chất thải từ quá trình thi công: Lượng phế thải xây dựng ước tính bằng 0,5% khối lượng nguyên vật liệu xây dựng (Định mức hao phí vật liệu trong xây dựng – Quyết định số 1329/QĐ-BXD ngày 19/12/2016 của Bộ Xây dựng).

Với khối lượng nguyên vật liệu cần cho quá trình thi công dự án là: 139.754,285 tấn thì tổng lượng chất thải rắn xây dựng phát sinh là khoảng 698,77 tấn (Tương đương 665,6 m^3) quy đổi ra ngày thì tương đương 3,36 tấn/ngày (tương đương 3,2 m^3/ngày) (thời gian thi công 8 tháng, làm việc 26 ngày/tháng).

Như vậy tổng khối lượng phát thải bao gồm: Đất đá rơi vãi, gỗ, nhựa, sắt thép, tôn... phát sinh trong giai đoạn thi công khoảng 698,77 tấn (quy đổi tương đương 665,6 m^3). Đối với sắn thép, tôn, được phân loại bán cho các đơn vị thu mua, còn các chất thải như đất đá thải, gạch vỡ được đưa ra bãi thải số 3 dự án. Đất đào đưa ra bãi thải là 16.453 m^3. Như vậy trong giai đoạn thi công có tổng cộng có khoảng 21.113,5 m^3 chất thải rắn xây dựng.

Chất thải rắn xây dựng không bị thối rữa, không phát sinh mùi hôi và chúng lại có giá trị tái sử dụng, điều này sẽ hạn chế tới mức thấp nhất ảnh hưởng xấu đến môi trường khu vực. Tuy nhiên, lượng chất thải rắn là vật liệu xây dựng nếu không có kế hoạch quản lý tốt, để vương vãi sẽ gây ra một số tác động xấu như:

- Làm hao hụt vật liệu xây dựng; làm tích đọng đất cát, thu hẹp dòng chảy qua đó làm hạn chế khả năng tiêu thoát nước.
- Mất mỹ quan chung và ô nhiễm môi trường; tăng chi phí việc thu dọn sau khi hoàn thiện.
- Chiếm chỗ trên công trường làm cản trở giao thông, cản trở hoạt động thi công Dự án, là nguồn phát sinh bụi, ảnh hưởng tới môi trường không khí khu vực Dự án và khu vực lân cận.
- CTR không được thu gom, xử lý sẽ bị cuốn theo nước mưa chảy tràn làm ô nhiễm nguồn nước mặt tại dự án.

3.1.1.1.5. Tác động do chất thải nguy hại

Cũng như các công trình thi công khác, CTNH phát sinh bao gồm dầu mỡ thải và giẻ lau dính dầu từ hoạt động bảo trì, bảo dưỡng máy móc, phương tiện thi công. Theo Thông tư 02/2022 TT-BTNMT, dầu mỡ thải được phân loại là CTNH (Mã số: 17 02 03) và giẻ lau dinh dầu (mã số 18 02 01). Dầu mỡ thải và giẻ lau dính dầu từ quá trình bảo dưỡng, sửa chữa các phương tiện thi công cơ giới và vận chuyển là không thể tránh khỏi. Lượng CTNH này phát sinh trong quá trình thi công của Dự án phụ thuộc vào số lượng phương tiện thi công cơ giới và vận chuyển, lượng dầu nhớt thải ra từ các phương tiện cơ giới, chu kỳ thay nhớt và bảo dưỡng máy móc.

Theo kết quả nghiên cứu của đề tài nghiên cứu tái chế nhớt thải thành nhiên liệu lỏng do Trung tâm Khoa học Kỹ thuật Công nghệ Quân sự - Bộ Quốc phòng thực hiện vào năm 2002 cho thấy: lượng dầu nhớt thải ra từ các phương tiện vận chuyển và thi công cơ giới trung bình 7 lit/lần thay: chu kỳ thay nhớt và bảo dưỡng máy móc trung bình từ 3-6 tháng thay nhớt 1 lần tuỳ thuộc vào cường độ hoạt động của phương tiện.

Giẻ lau dính dầu khoảng 10 kg/8 tháng thi công.

Lượng dầu nhớt sử dụng trung bình khoảng 7 lít/lần/xe, số lượng thay dầu trung bình khoảng 2 lần/xe/8 tháng thi công. Trong thời gian thi công số lượng máy móc, xe vận chuyển tập trung lớn nhất tại công trường khoảng 20 chiếc, lượng dầu nhớt thải: 7x2x20 = 280 lít, tương đương 240,8 kg/năm (khối lượng riêng của dầu nhớt là 0,86 kg/lít).

Bảng 74: Tải lượng chất thải nguy hại giai đoạn xây dựng dự án

TT	Loại chất thải	Độc tính	Mã chất thải	Khối lượng *(kg)*
1	Giẻ lau dính dầu mỡ	- Có độc tính - Có độc tính sinh thái	18 02 01	10
2	Mỡ bôi trơn tháo từ các bộ phận của phương tiện thi công	- Có độc tính - Có độc tính sinh thái - Dễ cháy	16 02 04	30
3	Dầu thải	- Có độc tính - Có độc tính sinh thái - Dễ cháy	17 06 02	240,8
4	Pin, ắc quy	- Có độc tính - Dễ cháy	16 01 12	20
	Tổng			**300,8**

Tổng lượng CTNH phát sinh trong quá trình thi công dự án tương đối lớn, nếu không được thu gom, lưu trữ, rơi vãi ra mặt bằng thi công sẽ gây ảnh hưởng đến môi trường nước, đất và không khí trong khu vực dự án và khu vực xung quanh, ô nhiễm nguồn tiếp nhận là Suối Nậm Củm, ảnh hưởng tới HST dưới nước (tăng hàm lượng dầu mỡ thải, giảm khả năng trao đổi oxy và khả năng hô hấp của sinh vật trong nước như: các loài cá, tôm, cua, ốc...). Có thể gây chết một số loài trong trường hợp vượt ngưỡng giới hạn. Lượng dầu, mỡ thải không được thu gom sẽ tích lũy trong đất, gây ô nhiễm đất khu vực, tác động tiêu cực tới sự phát triển và đa dạng sinh thái của HST trong đất.

- Phạm vi tác động: Trong khu vực dự án và xung quanh dự án khoảng 300-400m
- Thời gian tác động: Trong thời gian thi công và lâu dài
- Mức độ tác động: Trung bình

3.1.1.1.6. Tác động tiêu cực từ việc hình thành bãi thải

Toàn bộ đất đá thải sẽ được tập kết là lưu giữ tại các bãi thải sau đó sẽ được tận dụng để san nền và đắp đường quản lý vận hành và đắp các móng trụ đường giây truyền tải 110kv.

Đến thời điểm hiện tại, công tác thi công đào đắp đã tiến hành gần như xong. Khối lượng đất đá thải được phân phối sử dụng cho các công tác đắp chân hố móng đập, nhà máy,... và 100% được tận dụng để cải tạo tuyến đường thi công vận hành hằng năm. Khối

lượng đất đá thải còn lưu chứa lại tại các bãi thải như sau: Bãi thải 1: 0,642ha; bãi thải 2: 0,354ha;

=> Nếu không áp dụng các biện pháp cải tạo để duy trì hoạt động an toàn cho các bãi thải thì nguy cơ trượt lở đất đá rất dễ xảy ra (như bồi lấp dòng chảy, làm thay đổi dòng chảy với các bãi thải gần suối; đối với bãi thải nằm trên khu vực sườn dốc, nguy cơ trượt lở, lấp đường di chuyển, ảnh hưởng tới chính qúa trình thi công tại dự án) đặc biệt vào mùa mưa. Hơn nữa, bãi thải số 1 và 2 nằm tại vị trí gần với dòng chảy nhánh hợp lưu về Suối Nâm Củm nên có nguy cơ sạt lở đất đá và cuốn trôi theo dòng chảy làm giảm khả năng tiêu thoát lũ và dòng chảy gây bồi lắng suối. Đây là sự cố rất nguy hiểm cần áp dụng các biện pháp an toàn và tính toán thật cụ thể để giảm thiểu tối đa rủi do này.

3.1.1.2. Các tác động không liên quan đến chất thải

3.1.1.2.1. Tiếng ồn và độ rung

a. Tiếng ồn

** Tiếng ồn trong quá trình vận chuyển nguyên vật liệu*

Phương tiện gây ồn chủ yếu là các xe tải, xe ô tô tự đổ. Tiếng ồn phát sinh bởi xe tải ở khoảng cách 1,5 m là 75 dBA và ở khoảng cách 5 m là 64,54 dBA. Mức ồn cho phép ở các vị trí làm việc là 85 dBA và đối với khu dân cư là 70 dBA, vậy hoạt động vận chuyển sẽ gây ảnh hưởng đến người dân 2 bên đường, người tham gia giao thông cách dưới 5m.

** Tiếng ồn phát sinh từ quá trình vận hành máy móc, thiết bị*

Trong quá trình xây dựng (máy ủi, máy đào, máy xúc, máy đầm nén, máy trộn bê tông...), đào đắp đất đá. Loại ô nhiễm này ở mức độ nặng khi các phương tiện máy móc sử dụng nhiều, hoạt động liên tục.

Sử dụng tiêu chuẩn tiếng ồn điển hình của các phương tiện, thiết bị thi công của "Ủy ban BVMT U.S - Tiếng ồn từ các thiết bị xây dựng và máy móc xây dựng NJID" được thể hiện trong bảng sau:

Bảng 75: Mức ồn gây ra do các thiết bị, máy móc thi công

TT	Máy móc thiết bị	Mức ồn ở khoảng cách 2m (dBA)	TT	Máy móc thiết bị	Mức ồn ở khoảng cách 2m (dBA)
1	Máy đầm 16 tấn	68 - 74	14	Cần trục bánh xích 16T	78 - 85
2	Đầm cóc 5m^3/s	70 - 76	15	Cối trộn bê tông 750L	83 - 97
3	Máy khoan tự hành D42mm	74 - 80	16	Cối trộn bê tông 250 lít	75 - 84
4	Máy khoan tay D42mm	73 - 79	17	Cần trục di động 5-10T	78 - 82
5	Máy xúc 1,25m^3	70 - 75	18	Ô tô tự đổ 12 tấn	78 - 84
6	Máy xúc 1,6m^3	72 - 76	19	Ô tô vận chuyển bê tông 6m^3	74 - 88
7	Máy cắt uốn 5KW	78 - 86	20	Ô tô tưới nước 9m^3	56 - 70
8	Máy hàn 23KW	71 - 82	21	Tời điện 1,5T	72 - 76

9	Máy đầm dùi 1,5KW	81 - 84	22	Máy cào vơ	73 - 80
10	Máy bơm nước 30m^3/h	68 - 72	23	Máy phát điện dự phòng 1000kVA	75 - 82
11	Máy ủi 110CV	82 - 89	24	Máy phát điện dự phòng 20kVA	72 - 80
12	Máy ủi 180CV	76 - 85	25	Máy khoan cọc nhồi 155HP	78 - 86
13	Máy nén khí diezen 660m^3/h	82 - 87			

Nguồn: *Ủy ban BVMT U.S.*

Theo tài liệu của GS.TS Phạm Ngọc Đăng, Môi trường không khí, Nhà xuất bản Khoa học Kỹ thuật, Hà Nội - 1997, khả năng lan truyền của tiếng ồn từ các máy móc, thiết bị tới khu vực xung quanh được tính gần đúng như sau:

$$L_i = L_p - \Delta L_d - \Delta L_c \text{ (dB);n}$$

Trong đó:

L_i : Mức ồn tại điểm tính toán cách nguồn ở khoảng cách d (m).

L_p : Mức ồn đo tại nguồn gây ồn (cách 2m).

ΔL_d: Mức ồn giảm theo khoảng cách d ở tần số i: $\Delta L_d = 20.\log((r2/r1)^{1+a})$. Trong đó:

+ r1: Khoảng cách từ nguồn gây ồn L_p

+ r2: Khoảng cách tính toán độ giảm mức ồn theo khoảng cách tương ứng với L_i (m).

+ a: Hệ số hấp thụ riêng tiếng ồn với địa hình mặt đất (a=0).

ΔL_c: Độ giảm mức ồn qua vật cản. Khu vực thi công có địa hình rộng, trong bán kính 100 - 500m từ khu thi công không có vật cản nên $\Delta L_c = 0$.

Mức ồn tổng cộng tại một điểm được xác định theo công thức sau đây:

$$\sum L = 10\lg\sum_{1}^{n} 10^{0,1Li}(dBA);$$

$\sum L$: tổng mức ồn (mức cường độ âm thanh) tại điểm xem xét;

L_i: mức ồn của nguồn i;

n: số nguồn ồn.

Từ các công thức trên, dựa vào máy móc thiết bị sử dụng trong giai đoạn thi công Dự án các thiết bị phục vụ thi công công trình phát sinh tiếng ồn tại bảng sau:

Bảng 76: Mức ồn tối gây ra do các phương tiện thi công theo khoảng cách

TT	Tên thiết bị, máy móc	Mức ồn ứng với khoảng cách dBA				
		10m	20m	50m	100m	200m
1	Máy đầm 16 tấn	64,0	61,0	57,0	54,0	51,0
2	Đầm cóc 5m^3/s	66,0	63,0	59,0	56,0	53,0
3	Máy khoan tự hành D42mm	70,0	67,0	63,0	60,0	57,0

TT	Tên thiết bị, máy móc	Mức ồn ứng với khoảng cách dBA				
		10m	20m	50m	100m	200m
4	Máy khoan tay D42mm	69,0	66,0	62,0	59,0	56,0
5	Máy xúc 1,25m^3	65,5	62,5	58,5	55,5	52,5
6	Máy xúc 1,6m^3	67,0	64,0	60,0	57,0	54,0
7	Máy đầm dùi 1,5KW	75,5	72,5	68,5	65,5	62,5
8	Máy bơm nước 30m^3/h	63,0	60,0	56,0	53,0	50,0
9	Máy ủi 110CV	78,5	75,5	71,5	68,5	65,5
10	Máy nén khí diezen 660m^3/h	77,5	74,5	70,5	67,5	64,5
11	Cần trục bánh xích 25T	74,5	71,5	67,5	64,5	61,5
12	Cối trộn bê tông 750l	83,0	80,0	76,0	73,0	70,0
13	Cối trộn bê tông 250 lít	72,5	69,5	65,5	62,5	59,5
14	Cần trục tháp 25T	73,0	70,0	66,0	63,0	60,0
15	Ô tô tự đổ 12 tấn	74,0	71,0	67,0	64,0	61,0
16	Ô tô vận chuyển bê tông	74,0	71,0	67,0	64,0	61,0
17	Ô tô tưới nước	56,0	53,0	49,0	46,0	43,0
18	Máy phát điện dự phòng	71,5	68,5	64,5	61,5	58,5
Mức ồn trung bình		71,0	68,0	64,0	61,0	58,0
Mức ồn tổng cộng		88,1	85,1	81,1	78,1	75,1
QCVN 26:2025/BTNMT: Độ ồn khu vực thông thường 70dBA						
QCVN 24:2016/BYT: Độ ồn khu vực lao động 85 dBA						

Ghi chú:

+ QCVN 24/2016/BYT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tiếng ồn - Mức tiếp xúc cho phép tiếng ồn tại nơi làm việc.

+ QCVN 26:2025/BNTMT: Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về tiếng ồn đối với khu vực cộng đồng dân cư.

Mức ồn trung bình ở mọi khoảng cách đều nằm trong giới hạn cho phép của QCVN 24:2016/BYT; Ở khoảng cách <20m, mức ồn trung bình vượt giới hạn cho phép của QCVN 26:2010/BTNMT khoảng 1 dBA.

Đối với mức ồn tổng cộng: So sánh với QCVN 24:2016/BYT: tại vị trí cách nguồn ồn <20m, mức ồn vượt giới hạn cho phép của quy chuẩn khoảng từ 0,1 - 3,1 dBA, tại vị trí cách nguồn ồn >20m đều nhỏ hơn giới hạn cho phép của quy chuẩn.

So sánh với quy chuẩn QCVN 26:2025/BTNMT: Mức ồn tổng cộng tại vị trí cách nguồn gây ồn ≤ 200m lớn hơn giới hạn cho phép của quy chuẩn khoảng từ 5,1 - 18,1 dBA.

Tiếng ồn phát sinh từ phương tiện thi công chủ yếu tác động trực tiếp đến CBCNV thi công xây dựng tại khu vực thi công. Khu dân cư gần nhất cách xa khu vực xây dựng các hạng mục công trình khoảng 250m nên tiếng ồn tác động không đáng kể.

b. Độ rung

Độ rung từ máy móc thiết bị thi công

Theo Phương pháp đánh giá tác động môi trường của Trần Đông Phong và Nguyễn Thị Quỳnh Hương thì mức độ rung của các thiết bị thi công được đánh giá như sau:

Bảng 77: Mức độ rung của các thiết bị thi công cơ giới (dB)

TT	Loại máy móc	Mức độ rung động (theo hướng thẳng đứng Z, cách nguồn gây rung 10m, dB)	TT	Loại máy móc	Mức độ rung động (theo hướng thẳng đứng Z, cách nguồn gây rung 10m, dB)
1	Máy đầm 16 tấn	82	14	Cần trục bánh xích 16T	76
2	Đầm cóc $5m^3/s$	75	15	Cối trộn bê tông 750l	80
3	Máy khoan tự hành D42mm	61	16	Cối trộn bê tông 250 lít	71
4	Máy khoan tay D42mm	61	17	Cần trục di động 5-10T	65
5	Máy xúc $1,25m^3$	73	18	Ô tô tự đổ 12 tấn	74
6	Máy xúc $1,6m^3$	73	19	Ô tô vận chuyển bê tông $6m^3$	72
7	Máy cắt uốn 5KW	82	20	Ô tô tưới nước $9m^3$	68
8	Máy hàn 23KW	73	21	Tời điện 1,5T	66
9	Máy đầm dùi 1,5KW	66	22	Máy cào vơ	72
10	Máy bơm nước $30m^3/h$	61	23	Máy phát điện dự phòng 1000kVA	74
11	Máy ủi 10CV	79	24	Máy phát điện dự phòng 20kVA	68
12	Máy ủi 180CV	79	25	Máy khoan cọc nhồi 155HP	80
13	Máy nén khí diezen $660m^3/h$	68			
QCVN 27:2025/BTNMT Khu vực D		**75 dB từ 6-22h**			

Ghi chú: QCVN 27:2025/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về độ rung.

Từ số liệu ở bảng trên, so sánh với quy chuẩn QCVN 27:2025/BTNMT (Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về độ rung - Mức rung tối đa cho phép đối với khu vực thông thường) cho thấy:

- Tại khoảng cách ≤ 10 m, hầu hết mức độ rung của các thiết bị đều vượt QCVN 27:2025/BTNMT từ 1,01 - 1,09 lần.
- Tại khoảng cách ≤ 10 m, hầu hết mức độ rung của các thiết bị đều nằm trong QCVN 27:2025/BTNMT (ngoại từ máy đầm cóc và đầm dùi).

Vì thế, độ rung của các phương tiện vận chuyển, các máy móc, thiết bị phục vụ giai đoạn thi công xây dựng không ảnh hưởng đến sức khỏe công nhân làm việc tại khu vực ở vị trí cách phương tiện khoảng 30 - 60 m. Và do khu vực dân cư gần nhất cách xa khu vực xây dựng các hạng mục công trình khoảng 250 m nên độ rung phát sinh do hoạt động các trang thiết bị là không đáng kể.

Đánh giá tác động: Xe vận chuyển có thể gây ra tiếng ồn và rung ảnh hưởng đến các hộ dân dọc tuyến đường giao thông từ khu vực chuyên chở vật liệu đến khu vực dự

án và từ khu vực dự án đến khu vực đổ đất thừa do quá trình đào móng. Chịu ảnh hưởng lớn nhất là các hộ dân sinh sống xung quanh khu vực công trình.

3.1.1.2.2. Tác động tới giao thông trong khu vực

Quá trình vận chuyển, tập kết vật tư thiết bị phục vụ thi công chủ yếu bằng giao thông đường bộ, trong quá trình vận chuyển có thể tác động đến giao thông đường bộ như sau:

- Tăng mật độ phương tiện tham gia giao thông trên các tuyến đường dẫn đến khu vực dự án. Các vật liệu xây dựng được mua tại địa phương và vận chuyển, tập kết bằng xe cơ giới với cự ly vận chuyển khoảng 5 km;
- Nguy cơ gây ra hỏng, lún sụt mặt đường,... (khi chuyên chở các thiết bị, máy móc có tải trọng lớn và chở thiết bị quá tải, quá khổ, ...).
- Quá trình kéo dây sẽ làm hạn chế giao thông tại khu vực.

Vị trí dự án gần các tuyến đường lớn nên thuận tiện cho việc vận chuyển vật liệu xây dựng và thiết bị. Dự án sử dụng con đường này để vận chuyển vật liệu thi công và thiết bị, do đó có khả năng làm xuống cấp và làm hư hỏng các tuyến đường, gây khó khăn cho các hoạt động giao thông tại địa phương.

Với quy mô xây dựng dự án không quá lớn, mức độ hoạt động của các phương tiện vận chuyển không cao, công tác vận chuyển các thiết bị nặng sẽ sử dụng xe chuyên dụng và tuân thủ quy định hiện hành để đảm bảo an toàn cho con người và hệ thống cơ sở hạ tầng hiện hữu. Do đó, tác động này là trung bình, có thể kiểm soát và giảm thiểu.

3.1.1.2.3. Tác động đến môi trường kinh tế xã hội

Công tác xây dựng cũng sẽ cần huy động một số lượng lớn nguồn lao động tại chỗ, góp phần giải quyết việc làm cho một phần lao động nhàn rỗi tại địa phương, tạo điều kiện cho các hoạt động kinh doanh dịch vụ trong khu vực phát triển.

Việc thực hiện dự án góp phần tạo công ăn việc làm và nâng cao đời sống nhân dân trong vùng, tạo điều kiện cho một số gia đình nâng cao mức sống thông qua việc phát triển một số ngành dịch vụ phục vụ cuộc sống và vui chơi giải trí.

Tuy nhiên, ngoài tác động tích cực, việc tập trung một lượng 20 lao động để xây dựng dự án còn dẫn đến một số tác động tiêu cực về vấn đề xã hội như: tăng khả năng phát sinh các vấn đề về an ninh trật tự, tệ nạn xã hội, bệnh tật. Ngoài ra, việc lưu trú dài ngày tại địa phương dễ dẫn đến khả năng xảy ra các xung đột giữa công nhân lao động và người dân địa phương. Đây là loại mâu thuẫn xã hội khó có thể tránh khỏi nhưng có thể giảm thiểu đến mức thấp nhất.

Ngoài ra, nếu tình trạng vệ sinh cũng như việc quản lý, xử lý chất thải, nước thải không đảm bảo có thể dẫn đến ô nhiễm nguồn nước, phát sinh dịch bệnh trong khu vực, tăng áp lực đối với hệ thống y tế của địa phương.

3.1.1.2.4. Tác động đến môi trường đất, nước, sinh thái và đa dạng sinh học của khu vực:

Quá trình ngăn, dẫn, thu hẹp lòng suối để thi công đập gây tác động đến chế độ dòng chảy và chất lượng nước Suối Nậm Củm.

Quá trình thi công xây dựng công trình, chủ dự án sẽ thực hiện ngăn và dẫn dòng để thi công đập nên dự án sẽ làm thay đổi dòng chảy, giảm khả năng trữ nước, điều tiết

nước, điều tiết lũ tự nhiên của Suối Nậm Củm. Từ đó, ảnh hưởng đến hệ sinh thái thủy sinh của khu vực và dân cư sinh sống khu vực hạ lưu.

Trong quá trình thi công đập và hồ chứa, việc ngăn dòng chảy và khi gặp mưa, nước mưa sẽ cuốn trôi một lượng đất đá, bùn cặn vào lưu vực Suối Nậm Củm sẽ gây ô nhiễm nguồn nước, làm ảnh hưởng đến sự sinh trưởng và phát triển của hệ sinh thái thủy sinh. Trong quá trình dẫn dòng thi công, việc phát thải bụi, nước thải, chất thải rắn sinh hoạt, chất thải rắn xây dựng nếu không được thu gom, xử lý triệt để sẽ tác động trực tiếp đến chất lượng nước suối. Chất lượng nước bị suy giảm kéo theo tác động đến hệ thủy sinh đáy theo chiều hướng bất lợi như giảm sức sống hệ thủy sinh, giảm đa dạng về loài, có thể gây các biến đổi nguồn gen.

Tác động đến chất lượng đất khu vực:

Quá trình thi công xây dựng cùng với sự hoạt động của nhiều phương tiện, máy móc và thiết bị công suất lớn (xe tải, máy xúc đào...) dẫn đến biến đổi kết cấu đất, đất bị đè nén mạnh nên mất độ chặt xốp cũng như thẩm thấu cơ lý trong đất, thay đổi nước dưới đất cả về số lượng và chất lượng do các mao mạch nước bị nén ép, co giãn.

Lượng dầu mỡ thải phát sinh từ các phương tiện, máy móc tham gia thi công xây dựng dự án nếu không được thu gom, rác thải vứt bừa bãi trên mặt đất, hoặc rơi vãi trong quá trình vận chuyển dưới tác động của thời tiết và vi khuẩn, các hợp chất hữu cơ bị phân hủy được tích trữ trong đất, gây ô nhiễm đất khu vực. Hoạt động thi công sẽ làm thay đổi mục đích sử dụng đất, trong đó chủ yếu là diện tích đất nương rẫy làm ảnh hưởng đến khả năng sinh trưởng, phát triển của cây trồng, đồng thời làm suy giảm các hệ động vật trong đất.

Đối với hệ sinh thái cạn:

Mất thảm thực vật do quá trình làm đường TC-VH, xây lắp khu phụ trợ, lán trại, xây dựng tuyến đập, nhà máy thủy điện, trạm biến áp, tuyến đường dây…

Đất đá tại bãi thải hoặc khu vực có nền đất yếu, tầng phủ dày bị sạt lở có thể làm chôn vùi cây cối xung quanh, ảnh hưởng đến sự sinh trưởng và phát triển hoặc làm chết các loài thực vật.

Ảnh hưởng đến môi trường sống, đến nơi trú ngụ và sự di cư của hệ động vật do tiếng ồn, rung, do bị chiếm nơi trú ngụ. Các loài sinh vật nhạy cảm với tiếng ồn, độ rung sẽ di cư đến khu vực yên tĩnh, cách xa khu vực dự án, làm ảnh hưởng đến thành phần loài, chuỗi thức ăn của các loài trong khu vực.

Việc tập trung một lượng lớn máy móc thiết bị trên công trường cùng với các hoạt động nổ mìn, xây dựng các hạng mục công trình sẽ gây ra tiếng ồn lớn, tác động đến sự yên tĩnh vốn có của khu vực. Ảnh hưởng đến sự sinh trưởng của các loài thực vật do môi trường không khí bị ô nhiễm bởi bụi và khí thải (bụi, khí thải bám vào lá cây, làm hạn chế quá trình quang hợp của cây, hạn chế sự sinh trưởng và phát triển của chúng, tuy nhiên tác động là không lớn do khu vực dự án là đồi núi cao, thoáng mát).

Ánh điện trong khu công trường có thể tác động đến hoạt động sống của các loài động vận sợ ánh sáng như dơi, chuột chù… như gây hoảng loạn hoặc sự di cư của các loài này.

Sự tập trung một lượng lớn công nhân trên công trường có thể gây ra sự hoảng loạn và di cư của các loài động vật trong khu vực.

Công nhân trên công trường tự ý săn bắt động vật, chặt phá cây cối bừa bãi làm mất dần các loài sinh vật đặc trưng trong khu vực, ảnh hưởng đến chuỗi thức ăn của hệ sinh thái trong khu vực.

Đối với hệ sinh thái thủy sinh:

Việc hình thành tuyến đập trên Suối Nậm Củm làm mất một phần diện tích đất sông suối, gây mất không gian sinh sống của các loài thủy sinh, làm giảm số lượng loài trên đoạn sông.

Chia cắt dòng Suối Nậm Củm bởi hoạt động dẫn dòng, xây đập. Một lượng đất đá rất lớn đổ vào sông để chặn dòng, ngay sau đó dòng chảy bị chặn lại, và khô kiệt, gây ảnh hưởng trực tiếp đến các loài thủy sinh khu vực hạ du đập. Việc chia cắt dòng sông tạo ra các quần xã thủy sinh mới, ảnh hưởng đến sự di chuyển và số lượng của các loài cá, tôm…, làm thay đổi sinh cảnh của hệ thủy sinh khu vực.

Quá trình xây dựng đê quây và bùn đất cuốn theo nước mưa chảy tràn, nước thải thi công có thể gây bồi lắng hạ lưu đập, gia tăng lượng bùn cát trong sông làm cho nước rất đục, giảm khả năng tìm kiếm thức ăn của cá, làm cản trở quá trình di cư của chúng.

Bụi từ quá trình vận chuyển, cuốn theo lốp xe do hoạt động vận chuyển đất đá thải, cuốn từ khu vực bãi thải rơi xuống lấn chiếm đường giao thông, làm cản trở giao thông.

Nước thải, chất thải rắn, CTNH phát sinh chứa các thành phần ô nhiễm nếu như không được xử lý trước khi thải ra ngoài môi trường hoặc không được thu gom xử lý để chảy, rơi xuống suối Nậm Pàn có thể làm ô nhiễm nguồn nước, phú dưỡng, giảm khả năng xuyên ánh sáng qua môi trường nước, giảm hàm lượng ôxy hòa tan trong nước, tác động tiêu cực đến môi trường sống của sinh vật thủy sinh (tảo, rong, rêu, ấu trung, côn trung, động vật nổi…) như chậm phát triển, chết, gây suy giảm về thành phần loài.

Như vậy, việc xây dựng dự án phần lớn gây tác động đến việc giảm số lượng cá thể của các loài trong khu vực và lân cận mà không tác động lớn đến tính đa dạng sinh học của hệ sinh thái. Hệ thực vật khu vực thực hiện Dự án đơn điệu, tính phân loài không cao, không có hệ sinh thái tự nhiên nào quý hiếm, cần bảo tồn do đó tác động được đánh giá là không nghiêm trọng và tác động không đáng kể đến tài nguyên thực vật trong khu vực và vùng lân cận, tác động sẽ giảm dần khi dự án đi vào giai đoạn lắp đặt thiết bị.

3.1.1.2.5. Tác động đến dòng chảy và xói, bồi phía hạ du

Trong quá trình thi công xây dựng các hạng mục của dự án phải huy động nhiều phương tiện với số lượng lớn. Hạng mục tuyến đập sẽ được xây dựng trong lòng suối và 2 bờ. Qúa trình dẫn dòng thi công sẽ có nhiều tác động trực tiếp đến môi trường nói chung và chế độ thủy văn nói riêng, cụ thể:

- Thu hẹp lòng Suối Nậm Củm.
- Tăng chiều sâu mực nước suối tại vị trí đào móng xây đập, kênh xả sau nhà máy.
- Do tuyến đập được thi công từng phần (sau khi thi công xong phần đập bên này, sẽ thi công phần đập bên còn lại) nên nước từ thượng lưu chảy về hạ du qua lòng sông tự nhiên thu hẹp làm biến đổi chế độ dòng chảy, gia tăng lưu lượng dòng chảy trên Suối Nậm Củm so với dòng chảy tự nhiên. Tạo áp lực dòng nước lên khu vực xung quanh làm mất an toàn và ổn định đường bờ, gây ra hiện tượng xói, bồi phía hạ du và có tác động tạm thời đối với hệ sinh thái phía hạ lưu và chế độ thủy văn của Suối

Nậm Củm.

- Đào đắp, đổ bê tông phần móng công trình đập, nhà máy, kênh xả và nước mưa chảy tràn kéo theo đất, đá làm gia tăng độ đục và hàm lượng TSS, độ đục, bùn cát trong nước, làm ảnh hưởng đến chất lượng nước Suối Nậm Củm.
- Đồng thời, quá trình xây đập ngăn sông sẽ làm lắng đọng một phần bùn cát tại chân đập, gây thiếu hụt bùn cát chảy về hạ du, do vậy dòng nước phía hạ du có xu hướng lấy trầm tích từ bờ sông, gây ra sạt, lở bờ.
- Ngoài ra, hoạt động đắp đê quây, đào đắp hố móng và nước mưa chảy tràn kéo theo đất, đá làm gia tăng độ đục và hàm lượng TSS trong nước.

Đánh giá tác động: Các tác động đến chế độ thủy văn do hoạt động xây dựng là có mức độ khác nhau đối với từng hoạt động, tuy nhiên dẫn dòng thi công chỉ diễn ra trong thời gian ngắn, sau khi kết thúc xây dựng đập, sẽ phá dỡ đê quây, thanh thải lòng sông, đảm bảo trả lại lòng dẫn phía thượng và hạ lưu đập gần như hiện trạng ban đầu, không gây ảnh hưởng đến quá trình vận hành cửa lấy nước, cống xả cát, xả dòng chảy môi trường về hạ du cũng như ảnh hưởng đến chất lượng môi trường nước, môi trường sinh thái. Công tác thanh thải lòng sông là công tác bắt buộc, do đó có thể đánh giá tác động của hoạt động xây dựng các đập tới dòng chảy của sông là nhỏ, không đáng kể.

3.1.1.2.6. Tác động từ hoạt động thi công tuyến đường dây 110kV

Hoạt động thi công tuyến đường dây 110kV phục vụ việc đấu nối điện của Dự án giai đoạn vận hành thể gây ra các tác động như sau:

- Việc đào móng, chôn cột, kéo dây, di chuyển đi lại của công nhân thi công có thể làm gãy cành, chết cây, ảnh hưởng đến hệ sinh thái hai bên hành lang an toàn. Tuy nhiên, diện tích chiếm dụng tuyến đường dây không lớn, hiện trạng không có rừng tự nhiên, chủ yếu là cây bụi, trảng cỏ, không đa dạng về thành phần, số lượng loài, không có các loài quý hiếm nên tác động đến hệ sinh thái không đáng kể.
- Việc thi công tuyến đường dây đoạn cắt qua các tuyến đường giao thông gây ảnh hưởng tới hoạt động giao thông tại các khu vực như gây tắc nghẽn, gián đoạn giao thông khu vực, tiềm ẩn nguy cơ gây tai nạn giao thông.
- Việc thi công tuyến đường dây cắt qua các sông, suối trong khu vực được đánh giá ít gây tác động do trong khu vực không có các hoạt động giao thông thủy hay đánh bắt thủy sản của người dân trên sông, suối.
- Vào những ngày mưa gió, bão khi thi công có thể xảy ra tai nạn lao động, ảnh hưởng đến sức khỏe, tính mạng của công nhân và gián đoạn tiến độ thực hiện Dự án.
- Có thể xảy ra sự cố đứt dây dẫn hoặc dây chống sét, gây cháy hoặc chập điện.

Đánh giá tác động: Cơ bản diện tích đã được thu hồi từ giai đoạn trước của dự án. Các cột truyền tải đã được xây dựng. Do đó, tác động này được đánh giá là thấp và có thể giảm thiểu tác động thông qua các biện pháp giảm thiểu tác động.

3.1.1.3. Đánh giá, dự báo các tác động gây lên bởi các rủi ro, sự cố của dự án trong giai đoạn thi công, xây dựng

a. Tai nạn lao động, tai nạn giao thông:

Tai nạn do bất cẩn trượt ngã xuống nước sâu, hố sâu khi đang thi công.

Trong quá trình xây dựng, mật độ các phương tiện giao thông (xe chở nguyên, vật liệu, máy móc thiết bị...) trong khu vực sẽ tăng cao. Đặc biệt tại các điểm giao cắt, và khu vực đông dân cư là những nơi dễ có nguy cơ xảy ra tai nạn giao thông.

Tai nạn có thể xảy ra do sử dụng các loại máy móc, thiết bị thi công, sửa chữa cơ khí, lắp ráp thiết bị.

Tai nạn do tiếp xúc với nguồn điện trên công trường hoặc do va chạm vào các đường dây điện dẫn ngang đường, gió làm đứt dây điện.

Trong những ngày mưa thì khả năng gây ra tai nạn lao động còn có thể tăng cao do đất trơn dẫn đến trượt té và các sự cố về điện dễ xảy ra hơn, đất mềm dễ lún sẽ gây ra các sự cố cho người và các loại máy móc thiết bị thi công.

Trong quá trình thi công, lắp đặt thiết bị tại những khu vực hiểm trở cũng có khả năng gây ảnh hưởng đến tính mạng công nhân.

b. Sự cố cháy nổ trong hoạt động thi công xây dựng

Mạng lưới điện dùng cho các máy móc thiết bị và cho nhu cầu sinh hoạt của công nhân cũng có thể do chập điện gây ra cháy nổ.

Khi quá trình thi công xây dựng tiến hành vào mùa khô, lưu lượng nước thấp cùng với sinh hoạt của công nhân xây dựng trong khu vực dự án sử dụng gỗ củi để đun nấu, hút thuốc,... làm tăng nguy cơ xảy ra cháy nổ.

Sự cố giật, chập, cháy nổ từ hệ thống điện tạm thời cung cấp điện cho một số máy móc, thiết bị thi công.

Trong trường hợp xảy ra thiên tai (bão, gió lốc...) có thể gây ra sự cố chập điện, sét đánh gây cháy, nổ, tại các trạm biến áp… đe dọa tính mạng của con người và tài sản. Khi cháy nổ máy biến áp sẽ thải ra dầu biến thế là loại chất thải nguy hại, gây ô nhiễm môi trường nghiêm trọng.

c. Sự cố đuối nước:

Trong quá trình thực hiện Dự án, người rơi xuống hồ chứa do sự bất cẩn của công nhân tham gia thực hiện Dự án. Sự cố này xảy ra sẽ ảnh hưởng đến tính mạng con người.

d. Sự cố do tai biến thiên tai:

Mưa bão, lũ lụt, lũ quét, lũ bùn đá:

- Điều kiện thời tiết bất thường như: Lũ lụt, mưa bão, lũ ống, lũ quét, lũ bùn đá có thể xảy ra trong quá trình thi công. Nguyên nhân có thể do quá trình thi công làm thay đổi lớp phủ bề mặt, tăng tốc độ dòng chảy mặt, biến đổi liên kết giữa các hạt đất đá do bị xáo trộn và còn một số yếu tố tự nhiên do khu vực địa hình dốc, các khe suối nhỏ hẹp.
- Sự cố xảy ra có thể gây ra sự cố sụt lún công trình, đổ vỡ công trình đang xây dựng, hỏng hóc máy móc, ngập úng cục bộ, gia tăng tai nạn lao động cho các CBCNV… làm giảm chất lượng công trình và làm chậm tiến độ thi công.

Sự cố sụt lún công trình:

- Trong quá trình thi công xây dựng Dự án, sẽ tiến hành xây dựng các hạng mục công trình với các hoạt động đào móng các hạng mục của các công trình tại mỗi khu vực, do đó có nguy cơ gây ra hiện tượng sụt lún.

- Việc sụt lún không chỉ làm cho tình hình sụt lún trở nên khó khắc phục hơn, mà còn ảnh hưởng trực tiếp đến tiến độ thi công. Việc sụt lún không đều có thể gây rạn nứt, thậm chí phá huỷ toàn bộ công trình gây thiệt hại về tính mạng, kinh tế của các công nhân đang thi công xây dựng trên công trường.
- Vào mùa mưa, bão, khu vực Dự án có nguy cơ xảy ra mưa lớn, bão, lũ ống, lũ quét, giông, sét…. Quá trình thi công làm thay đổi lớp phủ bề mặt, tăng tốc độ dòng chảy mặt, biến đổi liên kết giữa các hạt đất đã do bị xáo trộn và điều kiện địa hình khu vực dự án dốc, lòng suối nhỏ, hẹp là nguyên nhân làm gia tăng lũ ống, lũ quét… Các tai biến thiên nhiên này đều có thể gây ra các sự cố tại công trường thi công, cụ thể:
- Gây chết người trong trường hợp bị lũ cuốn, tác động đến sức khỏe và an toàn lao động của công nhân viên.
- Làm gia tăng xác suất xảy ra tai nạn lao động trong trường hợp thi công phần đập; đặc biệt đe dọa đến tính mạng công nhân thi công do sét đánh, gió giật mạnh.
- Hỏng hóc máy móc, thiết bị xây dựng trên công trường.
- Gây sụt lún, sạt lở, đe dọa đến sự ổn định của các kết cấu công trình, nhất là có thể gây đổ các kết cấu mới thi công khi mưa giông.
- Gây ngập úng, làm CTR sinh hoạt, CTNH trên công trường bị cuốn trôi xuống suối Nậm Củm gây tắc nghẽn, ô nhiễm nguồn nước.
- Quá trình thi công gặp mưa lớn kéo dài do thời tiết bất thường gây ra lũ, có thể gây vỡ đê quai, trượt sạt đất đá thải xuống suối, tăng lượng đất cát bị xói mòn, rửa trôi vào nguồn nước.
- Gây hư hỏng các tuyến đường TC-VH, ảnh hưởng đến hoạt động vận chuyển nguyên, nhiên, vật liệu xây dựng, máy móc, đi lại của công nhân và người dân khu vực.
- Đối với kinh tế: Phá hủy công trình, ảnh hưởng đến tiến độ thi công và thiệt hại về kinh tế.

Sự cố nứt đất và trượt lở đất:

Do khu vực thực hiện Dự án thực hiện tại khu vực rừng núi có độ cao khác nhau, điều kiện địa chất mỗi khu vực khác nhau nên có nguy cơ xảy ra sự cố nứt đất và trượt lở đất. Nguyên nhân của sự cố sạt lở có thể do:

- Cấu tạo địa chất khu vực, có thể gây ra đứt gãy tầng địa chất;
- Giải pháp thi công, công nghệ thi công không phù hợp với điều kiện địa chất khu vực;
- Chưa có nghiên cứu cụ thể về điều kiện địa chất của khu vực thi công các công trình;
- Quá trình thi công không tiến hành đúng quy trình, kỹ thuật;
- Cán bộ thi công xây dựng không đủ trình độ và năng lực;...

Khi sự cố sạt lở xảy ra sẽ gây nguy hiểm cho các công nhân làm việc, có thể gây thiệt hại về người và kinh tế cho Công ty và làm chậm tiến độ thi công xây dựng Dự án, vùi lấp các công trình, nhà cửa trong trường hợp sạt lở xảy ra trên diện rộng.

Sự cố vỡ đê quai:

- Sự cố này có thể xảy ra khi có lũ trong thời gian thi công vượt quá tần suất lũ thiết

kế, hoặc có thể do nguyên nhân về chất lượng thi công đắp đê quai, chất lượng của vật liệu đắp đập không đảm bảo chất lượng theo tiêu chuẩn.

- Nguy cơ vỡ đê quai thi công do đơn vị thi công không đúng theo cao trình thiết kế, các hệ số đầm nén không đạt tiêu chuẩn.
- Khi những sự cố trên xảy ra sẽ gây tác hại vô cùng lớn đến con người, môi trường cũng như thiệt hại về tài sản. Do đó, Công ty sẽ thực hiện các biện pháp an toàn lao động, đề phòng các nguyên nhân gây ra các sự cố và có biện pháp ngăn ngừa, đối phó đối với những sự cố nêu trên (kết thúc khi hoạt động thi công xây dựng dự án được hoàn tất).

e. Va vấp phải các vật liệu nổ còn sót lại trong chiến tranh như bom mìn khi xây dựng dự án

Trong quá trình thi công, đào đất và san ủi mặt bằng có thể va chạm với bom mìn hoặc hóa chất chưa xử lý hết. Khi xảy ra, năng lượng được phóng thích vào môi trường xung quanh dưới dạng sóng tức thời như các sóng chấn động, các sóng nén ép không khí, sóng âm thanh, gây cháy nổ, làm thiệt hại thiết bị thi công, ảnh hưởng đến tính mạng công nhân, môi trường xung quanh ô nhiễm (bụi khói, chấn động cấp 3-4, chấn động tức thời > 100dBA) tại khu vực xảy ra sự cố, ảnh hưởng đến tài sản và tiến độ thi công.

f. Sự cố sập hầm dẫn nước

Nguyên nhân:

- Do cấu tạo địa chất tại khu vực thi công hầm không đảm bảo, nền đất yếu, các biện pháp thi công gia cố chưa được tính toán, thực hiện chính xác.
- Thiết kế kết cấu tháp van hầm dẫn nước không đảm bảo hoặc chưa được tính toán chính xác khả năng đáp ứng.
- Tổ chức thi công của các nhà thầu chưa đảm bảo, chất lượng bê tông không đạt mác thiết kế, cường độ chịu nén và cường độ chịu kéo, dung trọng thiết kế...
- Trường hợp có động đất và rung chấn xảy ra tại khu vực có thể gây ảnh hưởng đến kết cấu đoạn đường hầm, gây sập.
- Trong quá trình thiết kế đường hầm không đúng theo quy định và đảm bảo an toàn khi nhà máy đi vào vận hành.
- Do công tác thăm dò, khảo sát về thuỷ văn và địa chất tại khu vực xây dựng đường hầm chưa được đảm bảo.

Hậu quả: Sự cố sập hầm gây thiệt hại đến tính mạng công nhân tham gia đào hầm và các hệ lụy gia đình kéo theo. Thiệt hại về kinh tế do hư hỏng máy móc, thiết bị thi công, tốn kém kinh thí sửa chữa cải tạo lại vị trí hư hỏng, làm chậm tiến độ thi công chung. Sự cố còn gây mất diện tích đất bề mặt công trình ngầm. Trong đó bao gồm đất rừng sản xuất, đất rừng phòng hộ, đất trồng cây lâu năm, đất nương rẫy, đất trồng lúa gây mất diện tích đất canh tác, sản xuất của người dân, giảm diện tích rừng phòng hộ ảnh hưởng đến an toàn của người dân khu vực xung quanh.

Đối tượng chịu tác động: CBCNV thi công hầm, tiến độ triển khai Dự án. Phạm vi tác động: Trong khu vực thi công hầm.

Thời gian có thể xảy ra sự cố: trong thời gian thi công hầm.

Mức độ tác động: lớn.

3.1.2. Các công trình, biện pháp thu gom, lưu giữ, xử lý chất thải và biện pháp giảm thiểu tác động tiêu cực khác đến môi trường

3.1.2.1. Giảm thiểu tác động đến môi trường nước

3.1.2.1.1. Nước thải sinh hoạt

Trong giai đoạn thi công của dự án, số lượng công nhân viên là 20 người với khối lượng nước thải phát sinh là 2 m^3/ngày. Tuy nhiên, số lượng công nhân thực tế chỉ khoảng 10 người do chế độ vận hành cá kíp, thay nhau troang 1 ngày. Do đó lượng nước thải sinh hoạt thực tế sẽ ít hơn.

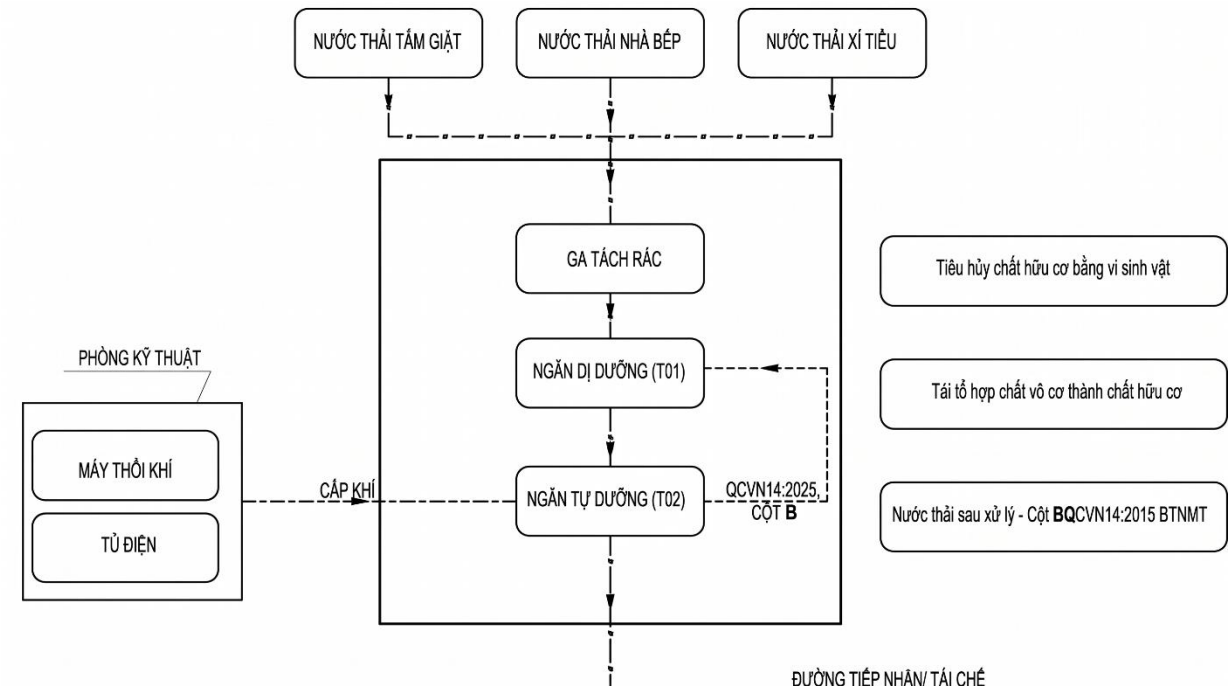
Dựa vào yêu cầu và tính chất của nước thải dự án sử dụng công nghệ áp dụng cho xử lý nước thải tại nhà máy là công nghệ sử dụng 01 bể hợp khối công suất 2m^3/ngày.đêm sử dụng công nghệ NAO đảm bảo nhu cầu xử lý NTSH của cán bộ công nhân viên khi dự án đi vào hoạt động đạt Cột B QCVN14:2025/BTNMT trước khi thải ra nguồn tiếp nhận là Suối Nậm Củm.

Kích thước của hệ thống NAO:

- Hố ga tách rác: Bố trí song chắn rác bằng inox 304, khoảng cách các song 3-5mm, nước hố ga đã được tách rác thô chảy vào bể sinh học. Hố tách rác có kích thước BxLxH= 0,5x0,5x0,5 (m). Kết cấu Bê tông cốt thép.
- Bể sinh học bằng công nghệ NAO: Bể sinh học gồm 2 ngăn xử lý: Ngăn tự dưỡng và ngăn dị dưỡng được thiết kế theo bản quyền công nghệ số 19328/BKHCN. Kích thước bể sinh học BxLxH= 2,25x1,3x1,3 (m). Chi tiết như bản vẽ kèm theo.
- Hố ga chứa nước sau xử lý: Nước từ bể sinh học tự chảy tràn vào hố ga sau xử lý rồi tiếp tục thoát ra hệ thống xả thải của khu vực. Kích thước hố ga BxLxH= 2x1,5x1,5 (m).
- Ống xả nước thải. Nước thải từ hố ga tự chảy ra Suối Nậm Củm qua đường ống PVC 110. Chiều dài từ hố ga ra Suối Nậm Củm là 3m. Tạo độ điểm xả: X- 2353955.57; Y- 453585.83

Sơ đồ công nghệ xử lý nước thải:

Hình 15: Sơ đồ công nghệ xử lý NAO xử lý nước thải sinh hoạt khu vực nhà máy



Quy trình xử lý nước thải theo công nghệ NAO là sự kết hợp giữa công nghệ sinh học truyền thống và công nghệ nano hiện đại, nhằm tối ưu hiệu quả xử lý và đảm bảo nước đầu ra đạt chuẩn Cột B của QCVN 14:2025/BTNMT. Công nghệ này đã được Cục sở hữu trí tuệ - Bộ khoa học công nghệ cấp bằng sáng chế độc quyền số 19328 ngày 24/05/2018. (Bản vẽ và giấy tờ liên quan được đính kèm trong phụ lục báo cáo này).

Tổng quan quy trình NAO: Sinh hủy – Tái tổ hợp – Sinh hủy:

- **Ngăn số 1:** Chất thải hữu cơ được các vi sinh vật dị dưỡng tiêu hủy đến 95%. Quá trình này gọi là Sinh hủy. Các phản ứng hóa học như sau:

$$\text{Chất hữu cơ} + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O + \text{Sinh khối Biomass}$$

Oxy hóa Carbon hữu cơ:

$$C_xH_yO_z + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$$

Phân hủy protein:

$$\text{Protetin} \rightarrow \text{Amino acid} \rightarrow NH_3 + CO_2$$

Phân hủy Lipid

$$\text{Lipid} \rightarrow \text{Acid béo} \rightarrow CO_2 + H_2O$$

- **Ngăn số 2:** Nước thải sau ngăn 1 còn khoảng 5% chất hữu cơ và các khoáng chất vô cơ. Tại đây, các hợp chất vô cơ được vi sinh vật tổ hợp thành hợp chất hữu cơ – gọi là Tái tổ hợp. Tại ngăn 2, Vật liệu nano hoạt hóa mạnh sử dụng trong công nghệ NAO bao gồm **các** nhóm nano kim loại và oxit kim loại như TiO_2, Fe_3O_4, ZnO, CuO, nano bạc và các vật liệu nano composite. Các vật liệu này có khả năng tạo gốc oxy hóa mạnh ($\bullet OH$, O_2^-), xúc tác phân hủy các hợp chất hữu cơ khó xử lý và hỗ trợ quá trình sinh học. Các gốc này: Oxy hóa các khoáng chất vô cơ (NH_4^+, NO_2^-, S^{2-}…); Chuyển hóa chúng thành các hợp chất hữu cơ đơn giản mà vi sinh có thể sử dụng. CÁc phản ứng hóa học như sau:

Oxy hóa Amoni

$$NH_4^+ + 2O_2 \rightarrow NO_3^- + 2H^+ + H_2O$$

Tái tổ hợp tạo hợp chất hữu cơ:

NO_3^- + Chất hữu cơ đơn giản → Acid hữu cơ / Hợp chất carbon mới

Gốc hydroxyl tái tổ hợp:

$$OH + OH \rightarrow H_2O_2$$

Gốc superoxide tái tổ hợp:

$$O_2^- + H^+ \rightarrow HO2$$

Kết quả: Tạo ra các hợp chất hữu cơ dễ phân hủy, chuẩn bị cho giai đoạn sinh hủy tiếp theo.

- **Tiếp tục xử lý:** Các hợp chất hữu cơ còn lại và mới sinh ra tiếp tục bị vi sinh vật dị dưỡng tiêu hủy đến 95%. Sau xử lý, lượng hợp chất vô cơ và hữu cơ còn lại khoảng 2%.

  Hợp chất hữu cơ mới + O_2 → CO_2 + H_2O + Sinh khối

  Kết quả: Lượng chất hữu cơ và vô cơ còn lại chỉ khoảng 2%

- **Tự hủy:** Trong quá trình không quá dài, các vi sinh vật tự sinh hủy lẫn nhau – gọi là Tự hủy.

  Khi nguồn dinh dưỡng giảm, vi sinh vật tự phân giải:

  Tế bào vi sinh → CO_2 + NH_3 + Tế bào chết

  Quá trình này giúp giảm lượng bùn sinh học

- **Phản ứng khử trùng** (Clo)

  Khử trùng bằng Clo:

  $$HOCl \rightarrow OCl^- + H^+$$

- **Kết quả cuối cùng:** Nước thải sau ngăn thứ 2 được xử lý hoàn hảo, hoàn toàn đảm bảo đạt Cột B – QCVN 14:2025/BTNMT.

Quy trình này gồm ba giai đoạn chính, mỗi giai đoạn ứng dụng vi sinh vật và vật liệu nano để xử lý triệt để chất ô nhiễm:

1. Giai đoạn sinh hủy đầu tiên

- **Mục tiêu**: Loại bỏ 95% chất hữu cơ dễ phân hủy.
- **Cơ chế**: Vi sinh vật dị dưỡng phân hủy chất hữu cơ thành CO_2, H_2O và bùn sinh học.
- **Vai trò nano**: Các hạt nano giúp tăng diện tích tiếp xúc, tạo môi trường thuận lợi cho vi sinh phát triển.

2. Giai đoạn tái tổ hợp

- **Mục tiêu**: Chuyển hóa các khoáng chất vô cơ thành hợp chất hữu cơ dễ phân hủy.
- **Cơ chế**: Vi sinh vật kết hợp với vật liệu nano xúc tác quá trình chuyển hóa.

- **Hiệu quả**: Giảm độc tính của các chất vô cơ như kim loại nặng, amoni, phốt pho.

3. Giai đoạn sinh hủy lần hai

- **Mục tiêu**: Tiêu hủy phần chất hữu cơ còn lại và các hợp chất mới sinh ra.
- **Cơ chế**: Vi sinh vật tiếp tục phân hủy, kết hợp với quá trình tự hủy của vi sinh dư thừa.
- **Kết quả**: Nước thải sau xử lý còn lại

Bảng 78: Ưu điểm của công nghệ NAO:

Tiêu chí	Ưu điểm nổi bật
Hiệu quả xử lý	Loại bỏ đến 98% chất hữu cơ, giảm mạnh amoni, nitơ, phốt pho
Tiết kiệm diện tích	Hệ thống nhỏ gọn nhờ tích hợp nano và vi sinh
Thân thiện môi trường	Không dùng hóa chất độc hại, giảm phát sinh bùn thải
Dễ vận hành	Tự động hóa cao, ít cần can thiệp thủ công
Đầu ra đạt chuẩn cao	Đáp ứng yêu cầu nghiêm ngặt của Cột A – QCVN 14:2025/BTNMT

Bảng 79: So sánh với công nghệ truyền thống

Tiêu chí	Công nghệ truyền thống (AAO, MBBR)	Công nghệ NAO
Hiệu quả xử lý	85–90%	95–98%
Diện tích xây dựng	Lớn	Nhỏ gọn
Khả năng xử lý kim loại	Thấp	Cao nhờ vật liệu nano
Chi phí vận hành	Trung bình	Thấp do ít hóa chất và bùn thải
Đáp ứng Cột A	Có thể cần xử lý bổ sung	Đáp ứng trực tiếp

Như vậy, hệ thống NAO 2m^3/ngày.đêm hoàn toàn đáp ứng xử lý nước thải sinh hoạt cho các cán bộ và công nhân viên của dự án trong giai đoạn hoạt động.

3.1.2.1.2. Nước mưa chảy tràn

Các hạng mục công trình giảm thiểu mương thoát nước mưa đã hoàn thiện. Cụ thể như sau:

- Hệ thống thoát nước mưa tại khu vực nhà máy: hệ thống mương bê tông có tổng chiều dài 300m, có kích thước 0,4m x 0,4m x 0,4 m và được xử lý bằng phương pháp lắng trọng lực bằng các hố lắng có kích thước 0,8m x 0,8m x 0,8m; mương được thiết kế với độ dốc 0,3%, đáy và thành bê tông cốt thép dày 10cm. Nước mưa sau đó được thoát ra Suối Nậm Củm. Tại hố ga có song chắn rác nhằm giảm rác thô, đất đá do nước mưa kéo theo làm tắc hệ thống. Có tổng cộng 6 hố ga được bố trí cách nhau trung bình 50m để làm giảm lưu tốc của dòng chảy và lắng đọng bùn đất.
- Khu vực các hạng mục phụ trợ và nhà quản lý, trạm OPY thì bên cạnh tuyến đường quản lý vận hành hiện tại đã có mương đất có chiều dài 1500m, kích thước 0,4m x 0,4m x 0,4 m và được xử lý bằng phương pháp lắng trọng lực bằng các hố lắng có kích thước 0,8m x 0,8m x 0,8m; mương được thiết kế với độ dốc 0,3%, đáy và thành bằng đất.

Một số biện pháp khác:

- Thường xuyên nạo vét, kiểm tra, không để bùn đất, rác xâm nhập vào đường thoát nước. Đảm bảo nguyên tắc không gây trở ngại, làm mất vệ sinh cho các hoạt động xây dựng của Dự án cũng như không ảnh hưởng đến hệ thống thoát nước chung của khu vực.
- Hạn chế hoặc không thực hiện các hoạt động đào đắp vào những ngày mưa để tránh hiện tượng rửa trôi chất ô nhiễm trên bề mặt, ảnh hưởng đến môi trường nước và gây mất mỹ quan khu vực.
- Các loại đất đào trong quá trình thi công sẽ được thu gom vận chuyển ra khỏi khu vực thi công, tránh để các loại chất thải này theo nước mưa cuốn vào nguồn nước.
- Có kế hoạch tập kết vật tư phù hợp, che chắn phù hợp để tránh nguyên nhiên liệu bị nước mưa cuốn trôi.
- Thu dọn, vệ sinh khu vực thi công sạch sẽ, rác thải sinh hoạt, rác thải xây dựng được tập kết đúng nơi quy định.,

❖ ***Thời gian, chi phí và hiệu quả thực hiện:***

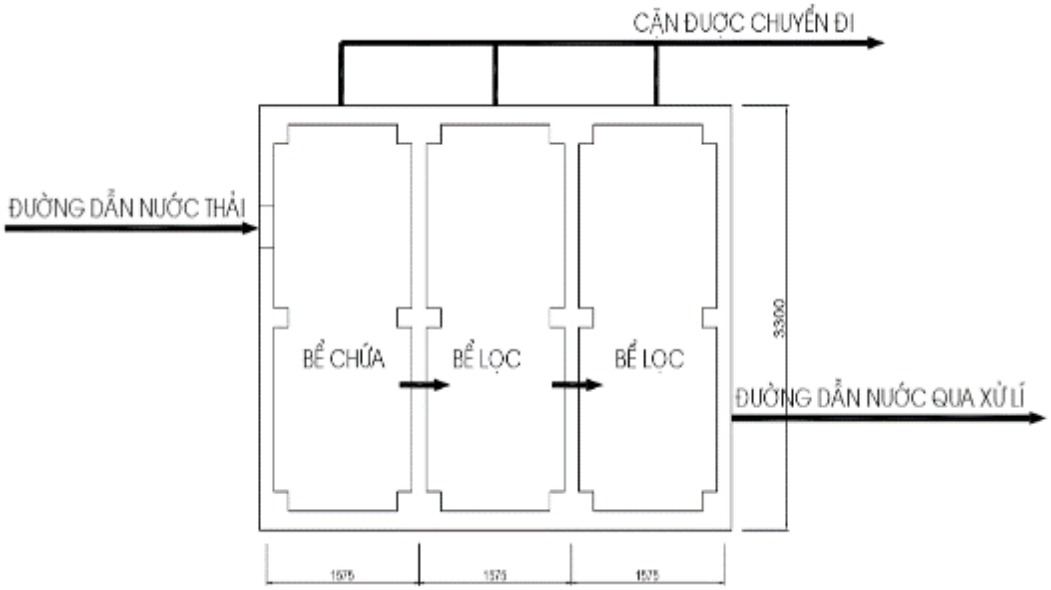
- Thời gian: Các biện pháp này được áp dụng trong toàn bộ thời gian thi công dự án.
- Chi phí thực hiện: Theo tổng chi phí xây dựng dự án.
- Hiệu quả thực hiện: Việc áp dụng các biện pháp này có tác động hạn chế tối đa ô nhiễm nước mưa chảy tràn bề mặt và giảm thiểu mức độ rửa trôi đất cát trong những trận mưa lớn.

3.1.2.1.3. Nước thải xây dựng

Nước thải thi công bao gồm: nước thải từ cối trộn bê tông; nước rửa xe vận chuyển vật liệu xây dựng; nước rửa máy móc, thiết bị thi công. Dự án sẽ bố trí 1 công trình xử lý nước thải xây dựng tại khu dự án.

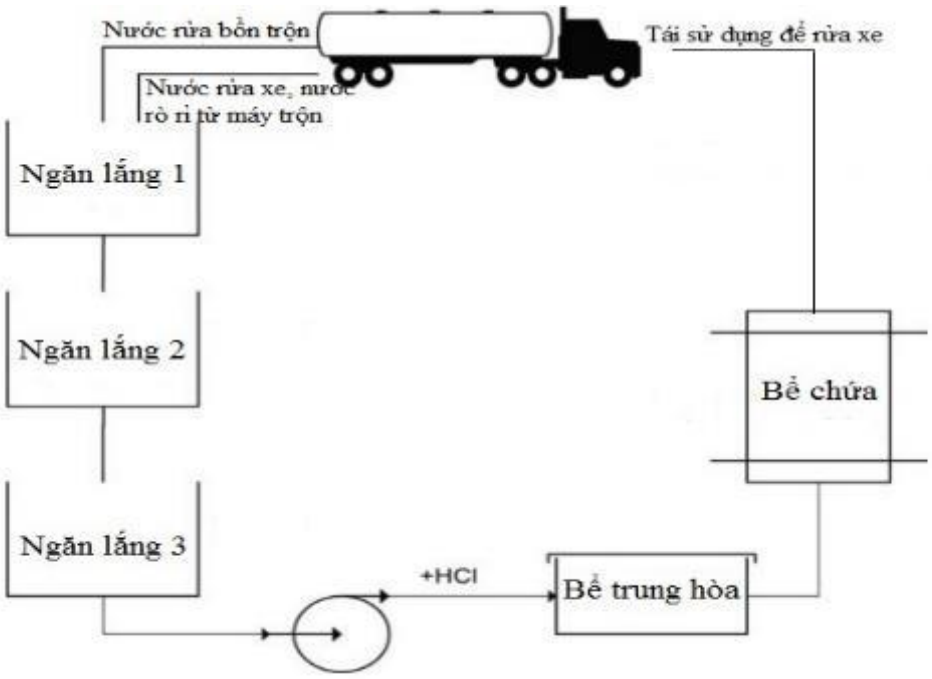
Toàn bộ nước rửa cốt liệu, nước rửa xe bồn chuyên chở bê tông và nước thải rò rỉ từ quá trình rót bê tông từ máy trộn vào bồn chứa của xe chuyên chở sẽ được thu gom bằng hệ thống rãnh thu, có độ dốc nghiêng về phía cửa thu nước của ngăn thứ nhất của bể lắng và được xử lý.

Bể lắng 3 ngăn có kích thước DxRxH = 4.725 x 3.300 x 1.000 mm, gồm 1 ngăn chứa và 2 ngăn lọc. Cấu tạo của bể lắng cối trộn bê tông và rửa thùng trộn bê tông thương phẩm được thể hiện như trong hình dưới đây:



Hình 16: Hạng mục bể lắng xử lý nước thải xây dựng

Trước cửa thu vào bể lắng sẽ đặt song chắn bằng lưới sắt để thu gom rác. Nước sau khi để lắng trong bể sẽ được dẫn vào bể trung hòa nhằm làm giảm tính kiềm của nước thải. Tại đây nước thải khoảng 0,75 m3 được pha loãng thêm 1,5 m^3 để đưa pH về sát mốc 7.0. Quá trình xử lý nước thải của cối trộn bê tông và nước rửa bồn bê tông thương phẩm được mô tả trong hình dưới dưới đây:



Hình 17: Sơ đồ xử lý nước thải từ cối trộn bê tông và rửa bồn bê tông thương phẩm

Sau đó, nước được lưu trữ trong bể chứa để tái sử dụng làm nước rửa xe cho các

đợt chuyển trộn kế tiếp.

Cặn lắng sẽ được thu gom từ bể lắng và đưa đi đổ thải tại bãi đổ thải của dự án. Bể lắng và rãnh dẫn bố trí trong công trường và được chuẩn bị đồng thời với việc chuẩn bị xây dựng, duy trì chúng hoạt động tốt trong suốt thời gian thi công thông qua việc thu dọn, bảo dưỡng các tấm ngăn thường xuyên để bảo đảm rằng rác, đá, và bùn cặn sẽ được giữ lại, thực hiện trung hòa làm làm tính kiềm của nước thải trước khi đưa vào bể chứa. Nước thải sau khi được xử lý sẽ được tái sử dụng cho việc rửa xe cho các lần sau, hoặc sử dụng tưới ẩm công trường giảm thiểu bụi. Do đó, không có phát sinh nước thải ra môi trường.

❖ ***Thời gian, chi phí và hiệu quả thực hiện:***

- Thời gian: Các biện pháp này được áp dụng trong toàn bộ thời gian thi công dự án.
- Chi phí thực hiện: Theo tổng chi phí xây dựng dự án.
- Hiệu quả thực hiện: Việc áp dụng các biện pháp này có tác động hạn chế tối đa ô nhiễm do nước thải thi công. Đánh giá hiệu quả: Tốt.

3.1.2.2. Giảm thiểu tác động đến môi trường không khí

a. Các biện pháp giảm thiểu ô nhiễm do bụi từ quá trình vận chuyển nguyên vật liệu, đất đá.

❖ ***Nội dung thực hiện:***

Nhằm hạn chế bụi khuếch tán phát sinh do vận chuyển ngoài phạm vi dự án, các biện pháp được thực hiện trong toàn bộ thời gian thi công của dự án, bao gồm:

- Biện pháp quản lí:
  - Tính toán sử dụng đúng khối lượng, chủng loại phương tiện vận tải phục vụ thi công dự án. Vận chuyển đúng tải trọng danh định, ưu tiên các loại xe có thùng kín hoặc tiến hành che phủ bạt trên tất cả các tuyến vận chuyển.
  - Tuân thủ các quy định về vận tốc xe chạy, cụ thể: Vận tốc xe chạy dưới 20Km/h trong phạm vi công trường thi công; Đảm bảo tuân thủ giới hạn vận tốc trên các tuyến đường ngoài phạm vi dự án hoặc theo quy định của pháp luật.
  - Xử lí triệt để khi xảy ra rơi vãi hoặc tràn đổ: Trong quá trình vận chuyển trên các tuyến đường khi xảy ra rơi vãn, tràn đổ vật liệu dọc tuyến → Lái xe có trách nhiệm dừng xe và tiến hành xử lí, dọn dẹp toàn bộ vật liệu rơi vãi và chỉ tiếp tục di chuyển sau khi hoàn trả mặt bằng
  - Các biện pháp quản lí phương tiện vận chuyển được ghi cụ thể trong điều khoản hợp đồng giữa chủ dự án hoặc nhà thầu thi công với nhà thầu cung ứng. Việc thực hiện các biện pháp này áp dụng đối với toàn bộ các tuyến đường công vụ và các hoạt động vận chuyển trong phạm vi dự án. Chủ dự án chịu trách nhiệm hoặc thuê đơn vị tư vấn giám sát thay mặt chủ dự án giám sát việc thực hiện và xử lí các vi phạm theo quy định trong hợp đồng.
- Biện pháp kỹ thuật:

- Toàn bộ các phương tiện vận tải của dự án được rửa sạch bánh lốp hoặc rửa toàn bộ xe trước khi ra khỏi công trường.
- Thường xuyên tưới nước làm ẩm để tránh bụi với tần suất 2 lần 1 ngày.

❖ ***Thời gian, chi phí và hiệu quả thực hiện:***

- Thời gian thực hiện: Duy trì thực hiện các biện pháp quản lí và kỹ thuật kiểm soát ô nhiễm bụi, khí thải đối với các hoạt động vận chuyển phục vụ thi công trong suốt thời gian thi công dự án.
- Chi phí thực hiện: Theo tổng mức đầu tư dự án.
- Hiệu quả thực hiện: Các biện pháp này được thực hiện nhằm hạn chế khả năng phát tán ô nhiễm bụi khuếch tán, giảm thiểu ô nhiễm môi trường không khí trên các tuyến vận chuyển.

b. Giảm thiểu tác động đến môi trường không khí do khí thải phát sinh từ hoạt động của các thiết bị, máy móc, động cơ

Trước khi đưa vào tham gia các hoạt động thi công của dự án, các loại phương tiện, máy móc, thiết bị thi công được kiểm tra, đăng ký, đăng kiểm đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật và các yêu cầu liên quan về môi trường, như:

- TCVN 6438-2001 Phương tiện giao thông đường bộ giới hạn lớn nhất cho phép của khí thải;
- QCVN 09:2011/BGTVT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng an toàn kỹ thuật và bảo vệ môi trường đối với các phương tiện cơ giới đường bộ;…
- Các tài liệu về máy móc thiết bị xây dựng được cung cấp đầy đủ, các thông số kỹ thuật được kiểm tra thường xuyên, lắp đặt các đèn báo cháy, đèn tín hiệu và các biển báo cần thiết khác

Các phương án khác như sau:

- Không cho phép các phương tiện giao thông chở quá trọng tải quy định của nhà sản xuất. Sử dụng nhiên liệu đúng với thiết kế của động cơ để giảm thiểu ô nhiễm khí thải phát ra môi trường.
- Không sử dụng phương tiện, máy móc cũ, máy móc không đạt chất lượng theo quy định. Đồng thời sử dụng các biện pháp thi công hiện đại, cơ giới hóa, vận hành tối ưu hóa các quá trình thi công.
- Sử dụng nhiên liệu có hàm lượng lưu huỳnh thấp để vận hành máy móc, thiết bị (S = 0,05%).
- Đối với các phương tiện vận chuyển nguyên liệu, nhiên liệu, vật liệu có trọng tải lớn có kế hoạch và biện pháp tổ chức xe ra vào khu vực hợp lý, tránh ùn tắc phát sinh khí thải gây ô nhiễm không khí.
- Tắt máy đối với các phương tiện giao thông trong thời gian chưa hoạt động.

❖ ***Thời gian, chi phí và hiệu quả thực hiện:***

- Thời gian thực hiện: Duy trì việc quản lí hoạt động và kiểm soát ô nhiễm khí thải từ các phương tiện, máy móc được thực hiện trông toàn bộ thời gian thi công của dự án.

- Chi phí thực hiện: theo tổng mức đầu tư dự án.
- Hiệu quả thực hiện: Giảm thiểu các nguy cơ ô nhiễm bụi, khí thải từ hoạt động của các loại máy móc, trang thiết bị thi công tối đa.
- Tính khả thi: Các biện pháp được đề xuất phù hợp với dự án và hoàn toàn khả thi.

c. Giảm thiểu tác động do khí thải của hoạt động hàn

Theo đánh giá tại Chương 3 khí thải từ công đoạn hàn tương đối nhỏ, không cao so với ô nhiễm từ các nguồn khác, hoạt động hàn chủ yếu ảnh hưởng đến sức khỏe của công nhân. Do đó chủ đầu tư áp dụng các biện pháp giảm thiểu sau:

- Trang bị bảo hộ lao động cho công nhân trực tiếp tham gia công đoạn hàn: Kính hàn, găng tay, mũ, khẩu trang và quần áo bảo hộ lao động.
- Thời gian hàn tối đa 1 công nhân không vượt quá 6h/người.ngày.
- Yêu cầu công nhân hàn chấp hành đúng nội quy công trường và nội quy an toàn lao động (mặc quần áo bảo hộ, đeo khẩu trang, găng tay, mũ và sử dụng kính hàn).
- Sử dụng các loại que hàn theo đúng quy định và phù hợp với mục đích sử dụng.

d. Giảm thiểu ô nhiễm bụi, khí thải từ cối trộn bê tông 750l:

❖ ***Nội dung thực hiện:***

- Công nhân vận hành cối trộn cần được trang bị khẩu trang KN95 chống bụi mịn xi măng. Ngoài ra công nhân cần được trang bị đầy đủ các dụng cụ bảo hộ lao động khác.
- Sau mỗi ca làm việc cối trộn cần được rửa sạch đảm bảo xi măng không dính vào hệ thống cối trộn.
- Tính toán sử dụng đúng khối lượng, chủng loại các nguyên vật liệu đầu vào của cối trộn bê tông.
- Xử lí triệt để khi xảy ra rơi vãi hoặc tràn đổ: Trong quá trình tiếp nhiên liệu có thể làm rơi vãi hoặc đổ xi măng, cát gây bụi, do đó cần thu gom và xử lý tránh phát tán bụi ra khu vực xung quanh.

❖ ***Thời gian, chi phí và hiệu quả thực hiện:***

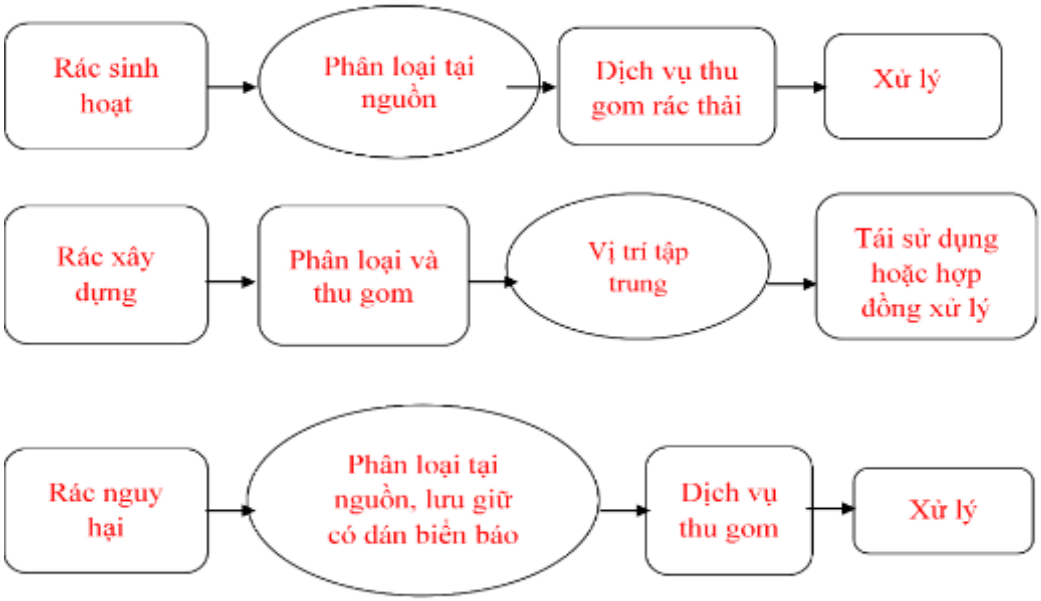
- Thời gian thực hiện: Duy trì thực hiện các biện pháp quản lí và kỹ thuật kiểm soát ô nhiễm bụi, khí thải đối với các hoạt động của cối trộn bê tông trong suốt thời gian thi công dự án.
- Chi phí thực hiện: Theo tổng mức đầu tư dự án.
- Hiệu quả thực hiện: Các biện pháp này được thực hiện nhằm hạn chế khả năng phát tán ô nhiễm bụi khuếch tán, giảm thiểu ô nhiễm môi trường không khí xung quanh cối trộn bê tông.

3.1.2.3. Biện pháp giảm thiểu tác động đối với chất thải sinh hoạt, chất thải rắn thông thường và chất thải nguy hại trong quá trình xây dựng

Để thực hiện tốt việc quản lý chất thải rắn thì việc làm cần thiết đầu tiên là phải phân loại các nguồn chất thải ngay tại nguồn phát sinh. Điều đó có thể thực hiện được bằng cách: trang bị thùng rác chuyên dụng có nắp đậy với màu sắc khác nhau có ghi chú từng loại chất thải được chứa trong mỗi thùng, để phân loại rác theo tính chất rác,

bao gồm: rác thải có thể tái chế, rác thải không thể tái chế, chất thải nguy hại và rác thải sinh hoạt.

Chủ đầu tư sẽ yêu cầu nhà thầu áp dụng phân loại rác tại nguồn: rác thải sinh hoạt, rác xây dựng, rác nguy hại một cách nghiêm túc. Quản lý chất thải rắn theo sơ đồ sau:



Hình 18: Sơ đồ quản lý chất thải rắn trong giai đoạn xây dựng

(i) Đối với chất thải rắn sinh hoạt:

❖ ***Nội dung thực hiện**:*

Trong quá trình thi công xây dựng các hạng mục công trình của dự án nhà thầu thi công thực hiện quản lý chất thải rắn sinh hoạt được thực hiện theo quy định của Luật Bảo vệ môi trường 2020 và Nghị định 08/2022/NĐ-CP;

Bố trí khu tập kết CTR sinh hoạt phía sau Nhà máy, tận dụng kho chứa chất thải sinh hoạt trong giai đoạn xây dựng. Khu tập kết có diện tích 28m^2, nền đổ bê tông, có mái che, xây tường bao xung quanh và gờ chắn ngăn không cho rác đổ tràn ra bên ngoài. Trong khu tập kết có khu vực riêng để lưu giữ các chất thải rắn khác như: Sắt thép, bìa giấy, chất thải nhựa …

- Trang bị các thùng đựng rác, dung tích và số lượng cụ thể như sau:
  + 02 thùng rác dung tích 240 lít khu vực bếp nấu ăn.
  + 02 thùng rác 240 lít khu vực làm việc trong Nhà máy.
  + 02 thùng 240 lít tại dọc đường nội bộ và sân thuận tiện cho việc vứt rác của CBCNV làm việc và khách đến tham quan.
  + Công trình, biện pháp thu gom, lưu giữ, quản lý, xử lý chất thải rắn sinh hoạt

Thùng chứa rác: Đáp ứng phù hợp với yêu cầu của Bộ xây dựng tại QCVN 07:2010/BXD cụ thể: i) thể tích của thùng chứa rác sẽ là 200 lít và không được vượt quá 01 m^3; ii) phải có nắp đậy; iii) vị trí phù hợp;

Hướng dẫn công nhân công trình thu gom các rác thải xây dựng cũng như rác thải sinh hoạt, không xả rác bừa bãi;

Thu gom chất thải rắn sinh hoạt, bỏ vào thùng chứa toàn bộ phạm vi ngoài công

trường xây dựng;

Không đốt hoặc chôn rác trong khu vực công trường

Mô tả quy trình thu gom, vận chuyển xử lý CTR sinh hoạt: CT sinh hoạt phát sinh ➞ Các thùng chứa rác thải ➞ Kho chứa rác ➞ Đơn vị chức năng thu gom, vận chuyển và xử lý chất thải tại địa phương.

Giải pháp thực hiện: Toàn bộ rác thải phát sinh từ các khu vực thi công được thu gom, tập kết về kho chứa chất thải sinh hoạt rộng 28m^2 trong khoảng thời gian 16h -17h hàng ngày. Trong thời gian lưu chứa rác thải chờ vận chuyển xử lý, bổ sung chế phẩm vi sinh ***Sagi bio-1 hoặc loại khác phù hợp*** ngăn ngừa phát sinh mùi hôi. Chủ đầu tư hợp đồng với đơn vị có chức năng tại địa phương tiến hành thu gom và xử lý theo đúng quy định.

Ngoài ra, để giảm thiểu tác động của chất thải sinh hoạt, Chủ đầu tư cam kết tiến hành các biện pháp tuyên truyền, giáo dục, ban hành các nội quy, quy định để nâng cao nhận thức của công nhân, cán bộ về việc bảo vệ môi trường, giảm thiểu tác động của chất thải sinh hoạt phát sinh. Tổ chức thu gom, vận chuyển và xử lý chất thải sinh hoạt phát sinh trong quá trình thực hiện Dự án đảm bảo các yêu cầu về an toàn và vệ sinh môi trường quy định tại Luật Bảo vệ môi trường 2020 và Nghị định 08/2022/NĐ-CP.

❖ ***Trách nhiệm thực hiện****:*

- Chủ dự án: yêu cầu, giám sát nhà thầu thi công thực hiện. Chịu trách nhiệm về kết quả thực hiện công tác thu gom, vận chuyển xử lý rác thải.
- Nhà thầu thi công: Chịu trách nhiệm thực hiện các biện pháp thu gom, phân loại và vận chuyển đến nơi tập kết cho đơn vị có chức năng thu gom, xử lý.
- Công nhân lao động: Tuân thủ các quy định về thu gom chất thải rắn sinh hoạt và các quy định cấm xả rác bừa bãi trên công trường.

❖ ***Thời gian, chi phí, hiệu quả thực hiện:***

Thời gian thực hiện:

- Thời gian thu gom tập kết rác thải về vị trí lưu chứa tạm thời được thực hiện trước 16h ÷ 18h hàng ngày.
- Thời gian vận chuyển đổ thải đến bãi thải của địa phương được thực hiện 1 ngày/lần.
- Biện pháp này được thực hiện và duy trì trong toàn bộ giai đoạn thi công dự án.

Chi phí thực hiện:

Chi phí đầu tư ban đầu cho hệ thống thu gom rác thải sinh hoạt nằm trong chi phí chung của dự án

Hiệu quả áp dụng

- Thực hiện các biện pháp thu gom, vận chuyển và xử lý rác thải phù hợp với quy định của nhà nước về việc nghiêm cấm đốt, chôn lấp rác thải trong phạm vi dự án.
- Việc thu gom, vận chuyển xử lý CTRSH ra khỏi khu vực dự án nói riêng sẽ hạn chế được các tác động tiêu cực do chất thải loại này gây ra đối với môi trường tự nhiên, sinh thái và sức khỏe cộng đồng.

(ii) Thu gom vận chuyển chất thải rắn xây dựng

❖ ***Nội dung thực hiện:***

- Chất thải rắn công nghiệp thông thường sẽ được thu gom hàng ngày, phân loại thành CTR có thể tái chế sử dụng và CTR không tái chế sử dụng và được tập kết tại khu vực quy định.
- Chất thải rắn thông thường được lưu giữ trong khu vực lưu giữ chất thải rắn thông thường tùy thuộc vào mỗi loại chất thải sẽ được lưu giữ trong thùng kín có nắp đậy hoặc lưu giữ trong kho. Kho chứa chất thải rắn xây dựng được mô tả trong các hạng mục công trình bảo vệ môi trường của dự án.
- Các loại chất thải rắn không tái chế được sẽ được vận chuyển ra bãi đổ thải và được phân loại và lu lèn cẩn thận.
- Các loại chất thải rắn có thể tái chế hoặc sử dụng được phân loại lưu giữ riêng để tái sử dụng hoặc bán cho các bên khác.
- Không thực hiện đốt, chôn lấp chất thải rắn trong khu vực công trường.
- Các loại đất đá dư thừa sau đào đắp tận dụng được vận chuyển san đổ thải tại các bãi thải ngay sau khi phát sinh. Đối với đất đá có thể tận dụng được vận chuyển đến bãi trữ hoặc chuyển thẳng đến khu vực thi công phục vụ thi công dự án.

❖ ***Thời gian, chi phí và hiệu quả thực hiện:***

- Thời gian thực hiện: Việc thu gom, phân loại được thực hiện ngay khi phát sinh và duy trì thực hiện trong toàn bộ giai đoạn thi công dự án.
- Kinh phí thực hiện: Kinh phí thực hiện phân loại thu gom và vận chuyển chất thải rắn xây dựng, chi phí xây dựng kho chứa chất thải rắn xây dựng nằm trong chi phí xây dựng.
- Hiệu quả thực hiện: Các biện pháp này được thực hiện và duy trì trong suốt thời gian thi công dự án nhằm hiệu quả hạn chế tối đa các tác động đối với công trường thi công, các nguy cơ tràn lấp, bồi lắng dòng chảy và ô nhiễm môi trường khu vực dự án.

Tính khả thi: Các biện pháp được đề xuất phù hợp với dự án và có tính khả thi cao.

(iii) Phòng ngừa và giảm thiểu tác động do chất thải nguy hại trong thi công dự án:

Các biện pháp thu gom và xử lý chất thải nguy hại, dầu mỡ thải phát sinh trong giai đoạn thi công dự án được thực hiện thu gom, phân loại và lưu giữ theo hướng dẫn theo quy định của Thông tư 02/2022/TT-BTNMT ban hành ngày 10/01/2022 về hướng dẫn Luật Bảo vệ môi trường 2020. Trong đó có quy định về các vấn đề quản lý chất thải nguy hại từ thu gom, phân loại đến xử lý. bao gồm:

❖ ***Nội dung thực hiện:***

- Biện pháp quản lí thu gom chất thải nguy hại:
    - Giảm thiểu tối đa việc sửa chữa máy móc tại khu vực dự án;
    - Chất thải chứa dầu, mỡ được đánh giá là CTNH, chất thải phát sinh được thu gom vào các thùng chứa và tập kết về khu lưu giữ chất thải nguy hại theo quy định.

- Quản lý chất thải nguy hại theo đúng Thông tư 02/2022/TT-BTNMT ban hành ngày 10/01/2022 về hướng dẫn Luật Bảo vệ môi trường 2020. Trong đó có quy định về các vấn đề quản lý chất thải nguy hại từ thu gom, phân loại đến xử lý. cụ thể như sau:
- Phân loại chất thải theo đúng quy định của quản lý CTNH; Các loại CTNH phải được dán nhãn phân loại.
- Bố trí 3 thùng chuyên dụng 240 lit để đựng giẻ lau dính dầu đặt tại khu vực nhà máy và 1 thùng chuyên dụng dung tích 240 lit đặt tại khu vực văn phòng để thu gom các loại CTR nguy hại khác như bóng đèn hỏng, pin, ắc quy thải… Các dụng cụ lưu chứa có nắp đậy kín và được dán nhãn nhận biết bên ngoài;
- Chất thải nguy hại được lưu giữ tại kho chứa 27,5 m2 được xây dựng tại khu vực nhà máy. Kho được xây dựng tại nơi khô thoáng, có mái che, nền bê tông xi măng và tường bao quanh. Phía trong kho có chứa tiêu lệnh chữa cháy và bình chữa cháy, phía ngoài kho lắp biển cảnh báo về chất thải nguy hại. Kho chứa được thiết kế theo đúng tiêu chuẩn đảm bảo không bị rò rỉ CTNH ra bên ngoài. Bố trí 7 thùng chuyên dụng 240 lit để phân loại và lưu giữ CTNH… Các dụng cụ lưu chứa có nắp đậy kín và được dán nhãn nhận biết bên ngoài;
- Toàn bộ chất thải nguy hại Chủ đầu tư sẽ thuê đơn vị có chức năng thu gom, vận chuyển, xử lý theo đúng quy định.

❖ ***Thời gian, chi phí và hiệu quả thực hiện:***

- Thời gian thực hiện: Các biện pháp thu gom, phân loại, lưu chứa và vận chuyển xử lí chất thải nguy hại và dầu mỡ thải được chủ dự án thực hiện trong toàn bộ giai đoạn thi công dự án.
- Chi phí thực hiện: Chi phí đầu tư hệ thống thu gom, lưu chứa chất thải rắn và chất thải nguy hại, bao gồm:
- Chi phí đầu tư thùng chứa chất thải rắn nguy hại: nằm trong tổng đầu tư của dự án.
- Hiệu quả thực hiện: Việc thực hiện các biện pháp phòng ngừa và giảm thiểu tác động do chất thải nguy hại được tuân thủ theo Thông tư 02/2022/TT-BTNMT ban hành ngày 10/01/2022 về hướng dẫn Luật Bảo vệ môi trường 2020. Trong đó có quy định về các vấn đề quản lý chất thải nguy hại từ thu gom, phân loại đến xử lý nhằm hạn chế các tác động do chất thải nguy hại gây ra.

(iv) <u>Biện pháp hoàn nguyên bãi thải</u>

Sau khi kết thúc đổ thải phải đảm bảo đưa các vị trí đổ thải về trạng thái an toàn.

Các bãi thải khi công tác đổ thải hoàn tất để đảm bảo an toàn bãi thải và bảo vệ môi trường. Các bãi thải sẽ được gia cố, và trồng cây với nội dung cụ thể như sau:

- Đơn vị thi công có nhiệm vụ xử lý các bãi thải và trả lại mặt bằng cũ trước khi hoàn tất nhiệm vụ và rời khỏi các khu vực dự án.
- Khi kết thúc đổ thải sẽ tiến hành lu nèn để đảm bảo lớp đất đá thải được đầm chặt đảm bảo độ ổn định của một bãi thải đất đá. Trong trường hợp bãi thải bị sạt, sụt Chủ đầu tư cần thực hiện ngay biện pháp khắc phục, sủ dụng kè đá để đảm bảo an toàn.

- Đào các rãnh thoát nước mới xung quanh các bãi thải rẫn nước mưa đi vào suối;
- Chủ đầu tư tiến hành gia cố, lấp lớp đất màu dày 0,5m trên bề mặt xung quang khu vực chân bãi thải này và tiến hành trồng cây với mật độ 10m2/cây để ổn định lớp đất và tránh rửa trôi. (Chủ đầu tư tận dụng dụng đất màu trong quá trình thi công để đảm bảo trồng cây). Chăm sóc và trồng bổ sung cây bị chết trên toàn bộ diện tích các bãi thải đảm bảo mật độ cây theo yêu cầu. Bàn giao diện tích này sau 3 năm chăm sóc cho chính quyền địa phương quản lý. Bãi thải sau khi bàn giao cho địa phương quản lý, trường hợp xảy ra sự cố sạt trượt lở đất đá, chủ dự án sẽ phối hợp với chính quyền địa phương để có phương án xử lý khắc phục, không để đất đá thải tràn xuống suối, gây tắc nghẽn dòng chảy.
- Sau khi bãi thải số 3 được hoàn nguyên, chủ đầu tư sẽ bàn giao bãi thải lại cho địa phương quản lý

Kinh phí để hoàn nguyên bãi thải dự kiến khoảng 300 triệu đồng. Kinh phí chăm sóc cây trồng dự kiến là 40 triệu đồng/năm.

Ưu điểm: Đơn giản, hiệu quả. Tận dụng được diện tích bãi thải vào mục đích khác.

Nhược điểm: Nếu không thực hiện đúng các biện pháp gia cố bãi thải sẽ gây thiệt hại nghiêm trọng do đất đá thải bị cuốn.

Mức độ khả thi: Hiệu quả có thể thực hiện hiệu quả nếu Chủ đầu tư thực hiện đúng các biện pháp giảm thiểu.

3.1.2.4. Biện pháp giảm thiểu không liên quan đến chất thải

a. Giảm thiểu tác động do tiếng ồn và rung

Nhà thầu phải chịu trách nhiệm tuân thủ các quy định của pháp luật Việt Nam liên quan tới các vấn đề về ồn và rung.

Tất cả các phương tiện phải đạt được "Giấy chứng nhận về kiểm tra chất lượng, an toàn kỹ thuật và bảo vệ môi trường" theo Thông tư 54/2014/TT-BGTVT cụ thể như sau:; ngăn ngừa sự phát sinh tiếng ồn quá tiêu chuẩn từ các máy móc ít được tiến hành bão dưỡng.

Nhằm giảm thiểu tác động của các hoạt động xây dựng các hạng mục công trình của dự án đối với cộng đồng và môi trường địa phương, trong thi công sẽ thực thực hiện các biện pháp như sau:

(i) Đối với tiếng ồn do máy móc, thiết bị thi công và phương tiện vận chuyển

Tất cả các phương tiện giao thông vận tải, các máy xây dựng, máy phát điện, cối trộn bê tông đảm bảo tiếng ồn rung đạt quy chuẩn Việt Nam QCVN, 26:2010/BTNMT; QCVN 27:2010/BTNMT.

Chủ đầu tư kiểm tra mức độ ồn trong khu vực thi công để thiết lập lịch trình hoạt động hợp lý cho các máy móc, thiết bị. Hạn chế để các máy móc, thiết bị có độ ồn lớn hoạt động cùng 1 lúc.

Sử dụng máy móc và thiết bị thi công mới, trong niên hạn sử dụng sẽ tạo ra tiếng ồn ở mức thấp hơn.

Thiết bị có độ ồn lớn chỉ được hoạt động vào ban ngày, nếu cần hoạt động vào ban đêm phải lắp thiết bị giảm tiếng ồn hoặc sử dụng hệ thống kiểm soát độ ồn;

Tất cả các phương tiện phải được đăng kiểm chất lượng đáp ứng các tiêu chuẩn về an toàn do cơ quan đăng kiểm cấp;

Mặc dù việc xây dựng thường không được thực hiện vào ban đêm, nhưng có thể vẫn tiến hành trong trường hợp vì lý do như xây dựng trụ cống cần phải đổ bê tông liên tục suốt ngày đêm…Nếu diễn ra hoạt động thi công vào ban đêm cần thông báo trước cho chính quyền địa phương hoạt động xây dựng;

Bảo dưỡng thiết bị thi công trong điều kiện vận hành tốt nhất và ở mức ồn thấp nhất có thể.

Thường xuyên bảo dưỡng và định kỳ kiểm tra các phương tiện thi công, thay thế các bộ phận bị truyền động do dão, lắp đặt và bảo trì các thiết bị giảm thanh, đảm bảo đạt tiêu chuẩn về độ ồn theo quy định và luôn đảm bảo máy móc hoạt động tốt.

Chủ đầu tư cam kết các máy móc, thiết bị có tiếng ồn lớn sẽ không vận hành trong khoảng thời gian từ 12h - 14h và từ 22h - 6h hàng ngày.

Trang bị dụng cụ chống ồn cho các công nhân làm việc tại khu vực có độ ồn cao như sử dụng chụp tai chống ồn và nút tai chống ồn.

Dọc các tuyến đường liên xã hạn chế việc bấm còi khi đi ngang qua nhà dân.

Dán các bảng thông báo tại công trường xây dựng để cung cấp thông tin về xây dựng các hạng mục công trình của Dự án, đập, hầm dẫn, nhà máy, bãi thải…. cũng như thông tin liên hệ về người quản lý công trường, cán bộ môi trường, số điện thoại và các thông tin khác để bất cứ ai bị ảnh hưởng cũng có thể để nếu những mối quan tâm và đề xuất của mình;

Tuyên truyền, nâng cao ý thức cho đội ngũ lái xe đảm bảo không gây ảnh hưởng về độ ồn tới người dân tham gia giao thông và sinh sống 2 bên đường;

Tránh điều tiết xe chở vật liệu, thiết bị vào ban đêm để giảm độ ồn ảnh hưởng tới người dân sống 2 bên đường.

(ii) Đối với độ rung

Chống rung tại nguồn: tùy theo từng loại máy móc cụ thể để có biện pháp khắc phục như: kê cân bằng máy, lắp các bộ tắt chấn động lực, thay đổi chế độ tải làm việc,…

Chống rung lan truyền: Dùng các kết cấu đàn hồi giảm rung (hộp dầu giảm chấn, gối đàn hồi, đệm đàn hồi kim loại, gối đàn hồi cao su,..), sử dụng các dụng cụ cá nhân chống rung,…

Định kỳ bảo dưỡng, bảo trì, tra dầu bôi trơn hoặc thay thế các chi tiết hư hỏng của các trang thiết bị thi công (tần suất 4-6 tháng/lần).

Các biện pháp giảm thiểu ô nhiễm do tiếng ồn và độ rung của máy móc, thiết bị thi công có chung ưu điểm là biện pháp đơn giản, dễ thực hiện. Tuy nhiên lại có nhược điểm: do các máy móc thi công đều phát sinh một lượng độ ồn, độ rung nhất định nên các biện pháp này không giảm thiểu được triệt để độ rung. Trong quá trình giảm thiểu Chủ đầu tư phải chủ động áp dụng để có hiệu quả tốt.

Đánh giá hiệu quả của biện pháp giảm thiểu: Biện pháp đảm bảo hạn chế tối đa tác động do ồn, rung đến công nhân và cộng đồng dân cư. Tính khả thi tốt.

b. Giảm thiểu tác động đến kinh tế xã hội

- Quy hoạch các vùng xung quanh công trình theo hướng phát triển của địa phương, tránh sử dụng tài nguyên quá mức, tránh xa các xung đột do sử dụng nước và tài nguyên đất.

- Xây dựng lán trại để đảm bảo điều kiện sinh hoạt cho công nhân.

- Thực hiện tốt các biện pháp giảm thiểu ô nhiễm môi trường. Đảm bảo việc xử lý chất thải sinh hoạt của công nhân, hạn chế nguy cơ lây bệnh dịch.

- Đảm bảo điều kiện thông tin giải trí, tạo sân chơi giải trí lành mạnh cho công nhân.

- Phối hợp với chính quyền địa phương quản lý tốt việc đăng ký tạm trú cho công nhân và đảm bảo an ninh trong khu vực.

- Đề ra các quy định, quy chế nghiêm khắc để xử lý kỷ luật đối với công nhân nếu gây mất an ninh trật tự, trộm cắp, cờ bạc, nghiện hút.…

- Giáo dục công nhân viên có lối sống lành mạnh, hòa đồng với nhân dân địa phương, tôn trọng văn hóa, tập tục và lối sống của nhân dân địa phương. Đề cao và bảo tồn các phong tục, tập quán, tôn giáo tín ngưỡng vốn là bản sắc văn hóa của người địa phương.

- Tăng cường vệ sinh môi trường trong khu vực, phối hợp cơ sở y tế địa phương định kỳ kiểm soát các nguy cơ gây dịch bệnh (như sốt rét, sốt xuất huyết ...) tại các khu vực cư trú của công nhân và người dân di cư từ nơi khác đến. Hạn chế người dân di cư tự do đến vùng có dịch. Đồng thời, tuyên truyền công tác bảo vệ môi trường, giữ gìn vệ sinh môi trường nơi cư trú và công tác phòng chống các dịch bệnh trong khu dân cư.

- Phối hợp với cơ quan chức năng ở địa phương tuyên truyền và vận động người dân tham gia công tác phòng chống các tệ nạn xã hội, cảnh báo những hậu quả nghiêm trọng liên quan đến các tệ nạn xã hội.

- Gần khu vực có đường dây tải điện Công ty sẽ phối hợp với đơn vị quản lý tuyến đường dây thực hiện các biện pháp thi công đảm bảo hành lang an toàn hệ thống điện, lắp đặt các biển báo an toàn, cảnh báo nguy hiểm trong quá trình thi công tại các vị trí giao chéo của tuyến đường dây với vị trí thi công,…

**** Giảm thiểu tác động tới giao thông trong khu vực***

Nghiêm túc thực hiện các quy định của Thông tư 46/2015/TT-BGTVT.

+ Kiểm tra tải trọng các thiết bị để đảm bảo đủ tải trọng vận chuyển phù hợp với cấp đường.

+ Chia nhỏ khối lượng thiết bị để vận chuyển, tránh ảnh hưởng đến kết cấu hạ tầng giao thông.

+ Tổ chức vận chuyển hợp lý: Trong giờ cao điểm từ 6 □ 8h và 16 □ 18h, các xe vận tải chở vật liệu và đất đá thải không tham gia giao thông.

+ Vận chuyển đúng tốc độ quy định khi tham gia giao thông trên đường quốc lộ, tỉnh lộ, đặc biệt tại các vị trí giao cắt với đường ngang dân sinh.

+ Không sử dụng còi hơi khi qua các khu dân cư dọc ven đường.

+ Che chắn thùng xe trong quá trình vận chuyển bằng bạt phủ.

+ Không tập kết các phương tiện máy móc thi công, vật liệu xây dựng và đất đá thải lấn chiếm phần đường không thuộc phạm vi GPMB.

+ Giám sát chặt chẽ, tránh để đất đá thải, vật liệu của dự án rơi trên đường, gây mất an toàn cho các phương tiện tham gia giao thông.

+ Các lái xe tuân thủ các quy định về an toàn giao thông và không được uống rượu và sử dụng ma túy.

+ Phối hợp với cảnh sát giao thông hoặc đội tự quản tại địa phương điều khiển dòng xe trên trên đường trong trường hợp cần thiết.

+ Đặt biển báo cảnh giới có khu vực công trường đang thi công tại các vị trí đường gần khu dân cư và tại các vị trí đấu nối đường dây 35kV, 6kV đi qua đường nông thôn trong khu vực (nếu có). Sau khi kết thúc thi công, tất cả các biển báo cảnh giới sẽ được di dời.

+ Thỏa thuận với UBND xã vùng dự án: Đạt được sự đồng ý bằng văn bản với địa phương về việc sử dụng tạm các tuyến đường hiện có tại khu vực đúng với mục đích vận chuyển.

+ Thực hiện các biện pháp vệ sinh và hoàn nguyên: Nếu đất đá loại rơi vãi thì hót ngay và làm sạch đường, bảo đảm vệ sinh và an toàn cho người và phương tiện tham gia giao thông; Thực hiện duy tu, cải tạo, nâng cấp lại những đoạn đường bị hư hỏng do quá trình vận chuyển nguyên vật liệu, máy móc phục vụ thi công dự án để đảm bảo quá trình vận chuyển nguyên vật liệu và hoạt động tham gia giao thông của người dân như đã cam kết với UBND xã vùng dự án.

+ Tại vị trí tuyến đường TC-VH nối với đường giao thông nông thôn, Chủ dự án thiết kế đảm bảo các tiêu chuẩn kỹ thuật phù hợp với cấp đường lựa chọn như độc dốc dọc, bán kính đường cong nằm..., đồng thời có phương án đấu nối phù hợp, đảm bảo hành lang an toàn giao thông và đảm bảo an toàn giao thông đường bộ trong quá trình thi công vận hành dự án.

d. Các biện pháp giảm thiểu tác động đến môi trường đất, nước

Hạn chế khả năng bồi lắng bằng các biện pháp kỹ thuật như giảm độ dốc, tăng độ dài sườn dốc; gia cố nền; tăng lớp phủ thảm thực vật. Ngoài ra, khu vực đất chiếm dụng tạm thời phục vụ xây dựng nằm ở vị trí hợp lý nên giảm thiểu các tác động đến môi trường.

Thực hiện thu gom và quản lý chất thải (cát, đất đá,…) tại khu vực bãi thải hợp lý giảm thiểu lượng chất thải cuốn trôi theo nước mưa; thường xuyên kiểm tra bãi thải giảm tải áp lực lên nền đất và khi nước mưa tràn qua sẽ thoát nhanh không dâng cao làm sạt lở bãi thải.

Hoạt động mở đường cần có biện pháp gia cố, tăng độ ổn định sườn dốc đối với hệ thống đường giao thông trên địa hình dốc, đặc biệt là đường gần sông.

Giảm thiểu tác động từ quá trình ngăn, dẫn, thu hẹp lòng suối để thi công đập gây tác động đến chế độ dòng chảy và chất lượng nước Suối Nậm Củm.

Sử dụng biện pháp ngăn dòng chảy hợp lý nhằm đảm bảo hạn chế mức ảnh hưởng thấp nhất đến chế độ dòng chảy, hệ sinh thái và chất lượng Suối Nậm Củm;

Trong quá trình ngăn dòng phải đảm bảo dòng chảy tối thiểu nhằm đảm bảo lưu lượng nước cho thủy sinh sống trong suối và nhu cầu sử dụng nước khu vực dưới hạ lưu của đập;

Trong quá trình thi công phải dọn dẹp sạch sẽ, tránh để rác thải, đất đá thải rơi vãi trôi theo nước ảnh hưởng đến dòng chảy và khu vực hạ lưu đập;

Thi công xây dựng công trình theo đúng tiến độ đề ra.

e. Các biện pháp giảm thiểu tác động do hình thành bãi vật liệu, bãi thải

Bãi vật liệu:

Sau khi công tác xây dựng hoàn thiện, toàn bộ diện tích bãi vật liệu được thực hiện lu lèn đến hệ số k= 0,95, sau đó cải tạo đất tạo thảm thực vật và thực hiện phủ xanh bằng cây thân gỗ hoặc tre nứa.

Bãi thải:

Các bãi thải của dự án đã được bố trí gần đường thi công tại kênh dẫn nước và nhà máy nên rất thuận tiện cho việc đổ thải trong giai đoạn thi công xây dựng. Bãi thải của dự án được Công ty và đơn vị tư vấn thiết kế khảo sát, lựa chọn việc phân tích địa hình tự nhiên của khu vực và tổng thể việc xây dựng các hạng mục công trình của dự án.

Giải pháp kỹ thuật đối với bãi thải:

Quá trình đổ thải được thực hiện theo kỹ thuật đổ thải phân tầng, chiều cao bãi thải. Bãi thải được thiết kế đảm bảo tiêu chuẩn và có hệ thống rãnh thu nước mưa tránh hiện tượng trượt lở đất, đá.

Kè chân bãi thải và chân tầng bãi thải

Vị trí các bãi thải nằm dọc theo đường giao thông và nhà máy nên sau khi khi đổ thải đến chiều cao quy định và được lấp đầy sẽ tiến hành quy trình đóng bãi thải an toàn, toàn bộ diện tích bãi thải phải được lu lèn chặt với hệ số k= 0,95, thực hiện san gạt bề mặt khoảng 0,2 m và trồng các loại cây rừng có rễ chùm bám chắc và dây leo, tre, nứa dọc bờ bãi thải gần bờ sông với chiều rộng tối thiểu là 5 m. Khu vực còn lại thực hiện phủ xanh bằng các loại cây phù hợp với điều kiện khí hậu, thổ nhưỡng và có chức năng giữ đất, chống sạt lở như: Cây bời lời, keo, tre lấy măng ... Các bãi thải thực hiện gia cố một cách ổn định nhằm các mục đích sử dụng khác (nếu có) sau khi kết thúc giai đoạn xây dựng các hạng mục của dự án như: bố trí nhà ở, công trình công cộng ....

* Hiệu quả của BPGT: các biện pháp đề xuất có thể thực hiện được, tính khả thi cao.

* Vị trí: khu vực thi công Dự án.

* Thời gian áp dụng: trong giai đoạn thi công xây dựng.

f. Giảm thiểu tác động đến dòng chảy và xói, bồi phía hạ du

- Xây dựng phương án dẫn dòng thi công phù hợp để giảm thiểu thay đổi dòng chảy và đảm bảo điều kiện thi công không gây ảnh hưởng ô nhiễm môi trường nước, đảm bảo chế độ dòng chảy (lưu lượng và tốc độ) của Suối Nậm Củm

- Không thi công vào ngày mưa, bão.

- Thi công tuyến đập theo từng đoạn, đảm bảo nước từ thượng lưu vẫn chảy về hạ lưu qua lòng Suối Nậm Củm tự nhiên thu hẹp và qua cống dẫn dòng, đảm bảo không ảnh hưởng đến chế độ dòng chảy, đảm bảo dòng chảy được thông suốt.

- Sau khi kết thúc xây dựng, sử dụng các phương tiện cơ giới phá bỏ đê quây, nạo vét và khơi thông lại dòng chảy Suối Nậm Củm tại khu vực đắp đê. Đất đá thải sau khi phá bỏ đê quây vận chuyển đổ thải tại các bãi thải.

h. Giảm thiểu tác động từ hoạt động thi công tuyến đường dây 110kV

Thông báo phương án thi công đến chính quyền địa phương và người dân khu vực để có kế hoạch sinh hoạt và sản xuất hợp lý.

- Bố trí biển báo thi công tại các vị trí phù hợp, hạn chế tai nạn và sự cố xảy ra.

- Thực hiện nghiêm túc các biện pháp giảm thiểu bụi, khí thải, nước thải và CTR phát sinh từ quá trình thi công.

- Trong quá trình xây đúc móng cột và rải căng dây chỉ phát tỉa cây, cành có nguy cơ ảnh hưởng đến sự an toàn của đường dây theo đúng quy định trong Nghị định 14/2014/NĐ-CP, không được chặt cây, cành ngoài phạm vi an toàn lưới điện. Nghiêm cấm việc săn bắt trái phép các loại động vật tự nhiên trong khu vực.

- Quá trình kéo dây, di chuyển đi lại của công nhân thi công nếu làm gãy cành, chết cây, CDA thỏa thuận và đền bù thỏa đáng cho người dân.

- Sử dụng cán bộ công nhân viên có tay nghề, được đào tạo.

- Tránh thi công vào ngày mưa bão dẫn đến cháy nổ, ảnh hưởng đến tính mạng cán bộ công nhân viên thi công.

- Thường xuyên kiểm tra, rà soát các tuyến hành lang lưới điện, lập phương án giải phóng hành lang an toàn.

- Bố trí cán bộ giám sát, đảm bảo thi công theo đúng thiết kế và tiến độ.

- Trang bị đầy đủ thiết bị bảo hộ lao động cho công nhân thi công.

- Quá trình thi công phải đảm bảo hành lang an toàn lưới điện và không vi phạm hành lang an toàn giao thông đường bộ trong khu vực.

* Hiệu quả của BPGT: Các biện pháp đề xuất có thể thực hiện được, tính khả năng cao.

* Vị trí: Khu vực thi công tuyến đường dây.

* Thời gian áp dụng: Trong giai đoạn thi công tuyến đường dây.

3.1.2.5. Biện pháp quản lý, phòng ngừa và ứng phó rủi ro, sự cố của dự án trong giai đoạn thi công xây dựng

a. Biện pháp đảm bảo an toàn lao động, an toàn giao thông:

- Lập kế hoạch thi công chi tiết và rõ ràng, bố trí nhân lực và thời gian thi công hợp lý, tránh chồng chéo giữa các công đoạn thi công và giờ giấc nghỉ ngơi của công nhân.

- Trang bị đầy đủ và đúng quy định về bảo hộ lao động cho công nhân tham gia thi công.

- Tại khu vực nguy hiểm phải được cắm biển báo an toàn. Đối với khu vực nguy hiểm gần lán trại công nhân có thể xây dựng hàng rào và sử dụng đèn chiếu sáng để báo hiệu.

- Giáo dục ý thức bảo vệ môi trường, vệ sinh và đảm bảo an toàn trong lao động cho công nhân.

- Trang bị tủ thuốc cá nhân tại công trường phòng khi nếu xảy ra tai nạn, phải tổ chức sơ cứu kịp thời.

- Giám sát kiểm tra các thiết bị máy móc, thiết bị về điện, đảm bảo đạt tiêu chuẩn trước khi đi vào hoạt động tránh các tai nạn cho cán bộ công nhân của dự án. Phân công cán bộ giám sát an toàn công trình, an toàn khi thi công.

- Để chống sạt lở chủ dự án thực hiện các biện pháp như: Đối với tại các vị trí còn lại được đào trong kết cấu đá vững chắc nên ít có nguy cơ sạt lở. Sau khi nổ mìn, xung quanh mặt hầm sẽ được hoàn thiện, loại bỏ các tảng đá có nguy cơ vỡ, gây sự cố.

Thực hiện các quy định về rà phá bom mìn, vật liệu nổ theo đúng quy định hiện hành của pháp luật.

Đảm bảo quá trình thi công công trình đúng thiết kế, giảm thiểu tác tộng ăn mòn do hiện tượng chân không ảnh hưởng đến chất lượng và tuổi thọ công trình (sử dụng các loại vỏ bọc BTCT tại các vị trí quan trọng, có khả năng bị tác động).

An toàn giao thông khu vực:

Áp dụng các biện pháp thi công xây dựng tiên tiến và bố trí hợp lý cung đường vận chuyển cho các phương tiện giao thông.

Bố trí phương tiện giao thông, máy móc thiết bị ra vào hợp lý. Đặc biệt, hạn chế ra vào công trường vào giờ tan làm của CBCNV;

Người điều khiển phương tiện phải đi đúng tốc độ và chấp hành nghiêm chỉnh Luật giao thông đường bộ;

Lắp biển cảnh báo tốc độ, biển cảnh báo phía trước có công trường thi công. Vào giờ cao điểm, mật độ giao thông lớn cần bố trí người điều phối, hướng dẫn các phương tiện giao thông di chuyển.

Như đã đánh giá ở phần trước khi vận chuyển máy móc thiết bị, thi công xây dựng sẽ làm ảnh hưởng đến các tuyến đường giao thông liên thôn, đường liên xã tại khu vực dự án, Công ty sẽ phối hợp với cơ quan quản lý tuyến đường lập phương án đấu nối đường giao thông phù hợp; lập biên bản hiện trạng, biện pháp gia cố trước khi triển khai thi công và thực hiện các biện pháp tu sửa, nâng cấp.

Thường xuyên thu dọn đất đá rơi vãi trên các tuyến đường giao thông, tránh tình trạng trời mưa làm đường lầy lội, trơn trượt gây khó khăn cho hoạt động của người dân khi tham gia giao thông. Tưới nước tuyến đường thi công với tần suất 02 lần/ngày.

b. Phòng chống ứng cố sự cố cháy nổ trong hoạt động thi công xây dựng

- Xây dựng hệ thống phòng cháy tại khu vực dự án theo tiêu chuẩn an toàn phòng cháy chữa cháy, tại nơi làm việc đều phải có phương tiện và dụng cụ chữa cháy phổ thông như bình chữa cháy, thùng cát, bể nước,…

- Thực hiện các biện pháp phòng chống cháy nổ tuân theo quy định hiện hành QCVN 01:2019/BCT của Bộ Công Thương về an toàn trong bảo quản, vận chuyển và tiêu hủy vật liệu nổ công nghiệp; Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật phòng cháy và chữa cháy số 40/2013/QH13 ngày 22/11/2013.

- Thường xuyên kiểm tra hệ thống điện, hệ thống chống sét, hệ thống phòng cháy chữa cháy các bồn chứa nhiên liệu. Đặt các biển báo như nghiêm cấm dùng lửa ở những nơi cấm lửa, hoặc gần chất dễ cháy đặc biệt kho thuốc nổ (khi thực hiện thi công xây dựng, đơn vị thi công sẽ thực hiện thiết kế về diện tích, kết cấu kho lưu giữ thuốc nổ, kíp nổ đảm bảo an toàn theo quy định hiện hành).

- Sắp xếp, bố trí máy móc, thiết bị đảm bảo trật tự an toàn, gọn gàng và có khoảng cách an toàn cho công nhân làm việc khi có sự cố cháy nổ.

- Tuyên truyền, giáo dục, vận động mọi người nghiêm chỉnh chấp hành các nội quy an toàn phòng cháy chữa cháy, các pháp lệnh phòng cháy, chữa cháy của Nhà nước.

- Khi xảy ra cháy phải khắc phục hậu quả ngay như: Đánh giá mức độ thiệt hại, tìm nguyên nhân gây cháy để có biện pháp ứng phó về sau. Phối hợp với chính quyền địa phương để huy động lực lượng ứng cứu kịp thời. Trình với cơ quan quản lý Nhà nước thông báo thiệt hại do sự cố môi trường gây ra.

c. Biện pháp giảm thiểu khi xảy ra sự cố đuối nước:

Tuyên truyền, giáo dục về an toàn lao động liên quan đến sự cố đuối nước cho các công nhân trong quá trình thi công; Hạn chế thi công trong mùa mưa lũ và bố trí biển báo nguy hiểm tại khu vực hồ chứa, tại những vị trí dễ nhìn để cánh báo CBCNV, cũng như người dân xung quanh.

d. Sự cố do tai biến thiên tai

** Biện pháp giảm thiểu sự cố do mưa bão, lũ lụt, lũ quét, lũ bùn đá, nứt đất và trượt lở đất:*

Để phòng ngừa sạt lở bờ taluy của mái hố móng, tuyến đường thi công, vận hành, gia cố bằng cọc neo trong trường hợp mái taluy cắt qua những lớp đất đá (taluy âm); đảm bảo chân mái taluy không bị đọng nước.

Công ty sẽ quan tâm đến các biện pháp kỹ thuật an toàn trong suốt quá trình xây dựng dự án nhằm loại bỏ các nguy cơ gây sự cố bất ngờ.

Chủ động thực hiện tốt công tác phòng ngừa thiên tai, nhằm giảm thiểu thiệt hại về người và tài sản.

Trong quá trình xây dựng, quản lý chặt chẽ việc sử dụng nguyên vật liệu và che chắn cẩn thận, kè chân các bãi thải, bãi trữ đất đá để hạn chế đất đá bị cuốn trôi theo nước mưa gây ảnh hưởng đến nguồn nước và sản xuất của người dân.

Tăng cường cập nhật và theo dõi các diễn biến về thời tiết để tổ chức thi công; Nhằm hạn chế ảnh hưởng từ thiên tai, đảm bảo thi công các hạng mục công trình đúng kỹ thuật và quy trình xây dựng;

Trong quá trình dẫn dòng thi công, cần mở rộng bề mặt dòng chảy; lập ban phòng lũ trực thường xuyên trên công trường (24/24 giờ), kịp thời thông báo cho công nhân thi công thực hiện di dời toàn bộ máy móc, thiết bị và công nhân ra khỏi khu vực có nguy cơ ngập lụt, sạt lở.

Không chặt, phá phát quang cây cối khu vực ngoài dự án.

Bố trí kế hoạch thi công phù hợp, hạn chế thi công các hạng mục liên quan đến đào đắp vào mùa mưa lũ;

Thi công đúng tiến độ, không để tình trạng trì trệ trong thi công;

Lựa chọn giải pháp thi công phù hợp với điều kiện địa chất của từng khu vực thi công xây dựng các hạng mục công trình.

Toàn bộ khối lượng chất thải rắn sinh hoạt, xây dựng, đất, đá thải và chất thải nguy hại phải được thu gom triệt để và xử lý theo đúng quy định;

** Biện pháp giảm thiểu sự cố sụt lún công trình:*

Tuân thủ đúng quy trình xây dựng và các thông số thiết kế của dự án được cơ quan có chức năng phê duyệt.

Sử dụng đê quai nhằm phòng chống lũ lụt, sạt lở trong quá trình thi công nền móng các hạng mục công trình.

** Phòng chống và ứng phó sự cố vỡ đê quai:*

Quá trình thi công đảm bảo đúng kỹ thuật, sử dụng vật liệu đúng tiêu chuẩn. Trong quá trình thiết kế, đơn vị thiết kế đã đưa ra các biện pháp xử lý tác động do các đứt gãy, phá hủy kiến tạo có thể xảy ra đối với tuyến đập và bố trí công trình tràn sự cố để tránh vỡ đập, đê quai.

Công nhân quản lý công trình phải thường quyên kiểm tra quá trình thi công, đảm bảo đúng tiến độ và chất lượng công trình.

Nâng cao năng lực xử lý tình huống khi có thiên tai hoặc thời tiết xấu ảnh hưởng đến quá trình thi công trên đến đập.

Thường xuyên phổ biến cho dân các quy định về an toàn cần thực hiện, tổ chức thông báo và sơ tán kịp thời trong trường hợp phải xả lũ lớn. Kiểm tra thường xuyên các công trình có liên quan đến xả tràn.

Khi lũ vượt tần suất thiết kế các biện pháp giảm thiểu tác động trong trường hợp có sự cố vỡ đê quai:

Lập ban phòng lũ trực thường xuyên (24/24 giờ) trên công trường và ở khu vực có nguy cơ vỡ;

Chuẩn bị các vật liệu để cơi đê quai khi thấy có nguy cơ lũ vượt thiết kế;

Kịp thời thông báo cho công nhân thi công, công nhân vận hành và di chuyển máy móc trên công trường ra khỏi khu vực nguy hiểm.

Khẩn trương thông báo cho chính quyền địa phương ở hạ lưu di chuyển người dân ra khỏi khu vực có khả năng ngập lụt để tránh thiệt hại về tài sản và con người.

Khi có sự cố xảy ra, phối hợp chính quyền địa phương xử lý, thống kê thiệt hại và giải quyết các hậu quả do sự cố gây ra một cách nhanh chóng.

Tập huấn, diễn tập trong trường hợp sự cố xảy ra, di chuyển người và thiết bị đến nơi an toàn, hạn chế thấp nhất những tổn thất do hậu quả sự cố vỡ đê quai.

e. Biện pháp phục hồi môi trường sau thi công

Việc chiếm dụng đất tạm thời phục vụ thi công xây dựng dự án với các hoạt động làm phát sinh các chất thải gây mất mỹ quan, làm tăng nguy cơ xói mòn và thoái hóa đất tại khu vực. Vì vậy, sau khi kết thúc quá trình xây dựng, Công ty sẽ phối hợp với đơn vị thi công thực hiện các biện pháp để phục hồi môi trường:

Tại khu phụ trợ: Tiến hành thu dọn sạch sẽ và di dời các thiết bị nghiền sàng, thuốc nổ, máy phát điện,…

Tại khu lán trại: Thực hiện công tác tháo dỡ công trình tạm để trả lại mặt bằng tự nhiên và dọn dẹp sạch sẽ rác thải sinh hoạt.

Tại khu vực bãi trữ và bãi thải:

Thực hiện công tác thu dọn vệ sinh tại bãi tập kết vật liệu, thu gom rác thải và chôn lấp đúng nơi quy định.

Sau khi bãi thải đã được thu gom sẽ tiến hành san ủi bằng phẳng và trồng cây, trồng cỏ để cải tạo đất, chống xói mòn, cải thiện điều kiện môi trường phù hợp với điều kiện ban đầu.

Đối với diện tích đất không xây dựng công trình lòng hồ thì giữ lại diện tích thảm thực vật hiện có.

f. Biện pháp phòng ngừa và ứng phó với sự cố sập hầm dẫn nước

Biện pháp quản lý, phòng ngừa sự cố sập hầm dẫn nước:

- Tuân thủ tuyệt đối quy định an toàn trong công tác đào hầm dẫn nước.
- Khi đào hầm gần đến các đoạn đứt gãy đá được ghi nhận trong báo cáo địa chất, giảm tốc độ thi công, theo dõi và phát hiện các dịch chuyển của các khối đá, chủ động phát hiện sự cố. Khi có các dấu hiệu dịch chuyển của các khối đá, phải phát lệnh báo động, đưa người và phương tiện ra xa gương hầm, ẩn nấp vào các hầm bảo vệ.
- Thực hiện mô tả địa chất hầm trước và ngay sau khi đào từng gương đào để có phương án giá cố thích hợp (các dạng gia cố C1, C2, C2A, C3, C3A, C3B, C3C, C4,C5, C6, C7).
- Đặt các ống thép Φ42 dọc theo hai bên chân hầm, đây là nơi ít bị tác động nhất trong trường hợp hầm bị sự cố. Giữa các ống có các khớp nối rễ tháo rời để ứng phó với trường hợp sự cố hầm.

Ứng phó với sự cố sập hầm:

- Khẩn trương đưa người và thiết bị ra khỏi khu vực nguy hiểm.
- Báo cáo ngay sự cố cho cơ quan chức năng được biết để phối hợp ứng phó.

Khi có người mắc kẹt trong hầm:

- Tiến hành thông gió để đảm bảo cho lực lượng cứu hộ.
- Tìm vị trí thích hợp để tháo các khớp nối của ống thép Φ42, đưa điện chiếu sang (dạng đèn led), ống dẫn nước uống, thức ăn lỏng cho người bị nạn sử dụng trong thời gian chờ cứu hộ.
- Bơm thoát nước và bơm khí để duy trì lượng ôxi đảm bảo an toàn cho người bị nạn.

- Lập phương án, tiến hành đào, bốc xúc đất đá nơi hầm bị sập để nhanh chóng đưa người bị nạn ra khỏi khu vực nguy hiểm.

3.2. Đánh giá tác động và đề xuất các biện pháp, công trình bảo vệ môi trường trong giai đoạn dự án đi vào vận hành

3.2.1. Đánh giá tác động trong giai đoạn dự án đi vào vận hành

Trong giai đoạn vận hành nhà máy Thủy điện Pa Vệ Sử (Công suất 10,0MW), bên cạnh các tác động tích cực như:

- Dự án tận dụng được tối đa nguồn thủy năng của dòng suối để chuyển hóa thành điện với điện lượng trung bình khoảng 81,058 triệu KWh, hoà vào lưới điện Quốc gia để cải thiện và ổn định việc cung cấp điện trong khu vực Tỉnh Lai Châu, bổ sung công suất cho hệ thống điện Quốc gia.
- Tạo điều kiện thuận lợi cho sự phát triển kinh tế - xã hội của khu vực.
- So với các dự án nhiệt điện, Dự án Thủy điện Pa Vệ Sử (Công suất 10,0MW) sử dụng nguồn nước sông (nguồn năng lượng sạch và tái tạo) nên hàng năm giảm lượng phát thải vào môi trường không khí.

Dự án cũng gây ra một số tác động bất lợi đến môi trường tự nhiên và xã hội. Các tác động bất lợi đó được đánh giá cụ thể dưới đây:

3.2.1.1. Đánh giá tác động khác trong giai đoạn vận hành

3.2.1.2.1. Tác động liên quan đến chất thải

Bảng 80: Nguồn gây tác động liên quan đến chất thải giai đoạn vận hành

TT	Nguồn gây tác động	Chất thải phát sinh	Đối tượng bị tác động	Mức độ tác động
1	Hoạt động của CBCNV khi làm việc tại nhà máy thủy điện	-Nước thải sinh hoạt; -Chất thải rắn sinh hoạt.	- Môi trường nước mặt Suối Nậm Củm. - Môi trường đất xung quanh nhà máy.	Tác động nhỏ, dài hạn và giảm thiểu được.
2	Hoạt động của nhà máy thủy điện	- Rò rỉ dầu mỡ lẫn vào nguồn nước sử dụng để phát điện - Cây rác, vật chất cuốn theo dòng chảy mưa lũ về hồ chứa.	- Môi trường nước mặt; Sinh thái.	Tác động nhỏ, dài hạn và giảm thiểu được.
3	- Quá trình bảo dưỡng, thay thế, sửa chữa máy móc, thiết bị trong nhà máy thủy điện - Hoạt động của trạm tăng áp OPY.	- Chất thải nguy hại: giẻ lau dính dầu, dầu mỡ thải, bóng đèn huỳnh quang, ắc quy thải… - CTNH: dầu thải của máy biến áp	- Môi trường đất; - Môi trường nước; - Sức khỏe của người lao động.	Tác động nhỏ, dài hạn và giảm thiểu được.
4	Ô nhiễm nước do phân hủy thảm thực vật	Các sinh khối bị ngập khi bị phân huỷ sẽ làm biến đổi chất	Chất lượng nước Suối Nậm Củm	Trung bình, Dài hạn và giảm thiểu được

TT	Nguồn gây tác động	Chất thải phát sinh	Đối tượng bị tác động	Mức độ tác động
		lượng môi trường nước suối		
5	Chất thải trôi nổi, bùn đất theo dòng chảy, lắng đọng trầm tích	Phát sinh chất thải rắn trôi nổi tại mặt hồ phía thượng lưu; Bồi lắng bùn cát long hồ	Chất lượng nước Suối Nậm Củm; Bồi lắng gây hạn chế dòng chảy, giảm khả năng trữ nước; giảm lượng phù sa về hạ lưu	Trung bình, Dài hạn và giảm thiểu được

1. Hoạt động của CBCNV khi làm việc tại nhà máy thủy điện:

a) Tác động do nước thải sinh hoạt

Với số lượng công nhân thi công khoảng 20 người thì nhu cầu sử dụng nước dùng cho công nhân trên công trường khoảng 2 m^3/ngày (theo QCVN 01:2021/BXD, nhu cầu nước sinh hoạt khoảng 100 lít/người/ngày.đêm). Lượng nước thải ra khoảng 2 m^3/ngày (bằng 100% lượng nước cấp). Như vậy lượng nước cấp dùng cho 20 CBCNV Nhà máy là:

Q= 20 (người) x 100 (lít/người/ngày) = 2.000 (lít/ngày) = 2 (m^3/ngày)

Nước thải sinh hoạt ước tính bằng 100% lượng nước cấp (Nguồn: Điều 39 của Nghị định 80/2014/NĐ-CP).

Nước thải sinh hoạt của Thủy điện Pa Vệ Sử phát sinh chủ yếu là từ quá trình sinh hoạt và nấu ăn của công nhân làm việc tại nơi đây.

Thành phần và tính chất của nước thải sinh hoạt được đánh giá tương tự như đã trình bày ở giai đoạn triển khai xây dựng. Đối với dự án Thủy điện Pa Vệ Sử, số lượng cán bộ công nhân vận hành ít (khoảng 20 người) và không lưu trú hết tại nhà máy. Do đó lượng nước thải phát sinh thực tế sẽ ít hơn rất nhiều. Mặt khác, chất thải từ nước thải sinh hoạt không thải ra Suối Nậm Củm mà qua hệ thống xử lý nên tác động được đánh giá là thấp.

b) Tác động do CTR sinh hoạt

Quá trình sinh hoạt của CBCNV tại khu nhà ở cho cán bộ công nhân sẽ làm phát sinh chất thải sinh hoạt, tuy nhiên lượng chất thải này không lớn. Căn cứ vào định mức phát thải là 0,5 kg/người/ngày *(Nguồn: Lê Anh Dũng, Môi trường trong xây dựng, NXB Xây dựng, 2006)*. Với số lượng cán bộ công nhân viên là 20 người thì mỗi ngày phát sinh khoảng 10,0 kg chất thải sinh hoạt.

Thành phần rác thải sinh hoạt với hơn 50% là chất dễ phân hủy, còn lại là giấy, nilon, bao bì, thủy tinh, kim loại nên sẽ gây ra các tác động như sau:

- Khi rác thải vất bừa bãi trên mặt đất, dưới tác dụng của thời tiết và vi khuẩn, các hợp chất hữu cơ bị phân hủy tạo thành các mùi hôi thối gây ô nhiễm môi trường không khí. Đồng thời đây cũng là điều kiện làm phát sinh các ổ dịch do các loài vi khuẩn, chuột, gián,.. gây ra đối với con người. Tác động này mang tính chất cục bộ ở các khu nhà ở cho công nhân, nhà điều hành và có thể giảm thiểu được.
- Các chất trong chất thải sau khi phân hủy được tích trữ trong đất sẽ gây ô nhiễm

môi trường đất.

- CTR không được thu gom, xử lý sẽ bị cuốn theo nước mưa chảy tràn, chảy xuống sông làm ô nhiễm nguồn nước, ảnh hưởng đến các loài sinh vật thủy sinh tại sông.

2. *Hoạt động của nhà máy thủy điện*

a) Tác động do nước thải nhiễm dầu

❖ **Nguồn phát sinh**

Trong quá trình vận hành Tuabin của nhà máy thuỷ điện sẽ có giai đoạn cần phải dừng hoạt động để tiến hành các công tác bảo dưỡng, tra dầu mỡ vào các thiết bị cơ khí trong khi vận hành. Khi đó sẽ phát sinh nước thải có lẫn dầu nên cần thiết phải tách dầu ra khỏi nước trước khi xả ra môi trường.

❖ **Quy mô**

Ước tính lượng nước thải từ quá trình sửa chữa, bảo dưỡng phát sinh khoảng 1,5 m^3/ngày đêm. Toàn bộ lượng nước rò rỉ có lẫn dầu được thu gom và dẫn về hệ thống bể lọc tách dầu có công suất xử lý 2 m^3/ngày.đêm. Lượng nước thải này phát sinh không thường xuyên chỉ khi có hoạt động bảo dưỡng, sữa chữa. Hiện chưa có quy định pháp lý nào quy định cụ thể lượng nước thải nhiễm dầu phát sinh trong quá trình bảo dưỡng tuabin nhà máy thủy điện. Tuy nhiên, căn cứ vào hồ sơ môi trường của các dự án thủy điện tương tự và thực tế vận hành, lượng nước thải nhiễm dầu thường phát sinh trong khoảng 1–3 m^3/ngày cho mỗi đợt bảo dưỡng. Do đó, dự án ước tính lượng nước thải nhiễm dầu phát sinh khoảng 1,5 m^3/ngày là phù hợp với thực tế và đảm bảo an toàn khi thiết kế hệ thống tách dầu.

❖ **Tính chất nước thải nhiễm dầu**

Theo số liệu khảo sát của các báo cáo ĐTM các thủy điện khác thì tính chất của nước thải nhiễm dầu như sau:

- Dầu khoáng là chất lỏng sánh, có mùi đặc trưng, nhẹ hơn nước và không tan trong nước, oxy hóa chậm, nếu không xử lý thì có thể tồn tại trong đất trong nước đến 50 năm…Nước thải nhiễm dầu có thành phần là dầu khoáng, các chất hữu cơ…

Bảng 81: Thành phần ô nhiễm của nước thải nhiễm dầu

TT	Thông số	Đơn vị	Giá trị ô nhiễm	(Cột B)QCVN 40/2025/BTNMT
1	BOD5	mg/l	175	≤ 60
2	COD	mg/l	200	≤ 90
3	TSS	mg/l	150	≤ 80
4	Dầu mỡ khoáng	mg/l	1000	≤ 5,0
5	Coliform	mg/l	6000	≤ 5 000

So với (Cột B)QCVN 40/2025/BTNMT thì các thông số Coliform; BOD5; COD; TSS cao hơn từ 1,2 đến 2,9 lần giới hạn cho phép. Riêng Dầu mỡ khoáng cao hơn 200 lần giới hạn cho phép. Tác động của việc nước thải sản xuất nhiễm dầu: Dầu mỡ từ các ổ trục tuabin, các thiết bị thủy lực của cần cẩu, cửa van phát sinh với khối lượng tương đối nhỏ, lẫn vào nước thải trong quá trình sản xuất được chảy theo kênh xả của nhà máy sẽ ảnh hưởng tới chất lượng nước của Suối Nậm Củm, ảnh hưởng tới hệ sinh thái thuỷ sinh. Do đó, nước thải sản xuất được xử lý tách dầu, đảm bảo trước khi thải ra Suối Nậm Củm

không lẫn tạp chất độc hại và dầu thải gây ô nhiễm môi trường hạ du. Do vậy, tác động được đánh giá là không đáng kể.

Đánh giá tác động: Tác động thấp, thời gian tác động dài hạn. Có thể giảm thiểu thông qua hệ thống xử lý nước thải nhiễm dầu.

b) Nước mưa chảy tràn

Tại khu vực dự án, chất lượng nước mưa chảy tràn phụ thuộc vào bề mặt mặt bằng khu vực dự án do hiện trạng chất lượng môi trường không khí của khu vực Dự án là tốt, không thể làm ô nhiễm được nguồn nước mưa. Thành phần ô nhiễm trong nước mưa chảy tràn ở giai đoạn vận hành chủ yếu gồm các chất lơ lửng bị nước mưa cuốn trôi.

Theo tính toán ở mục 3.1.1 về nước mưa chảy tràn trong giai đoạn thi công thì lượng nước mưa chảy tràn phát sinh trên diện tích khu vực dự án lớn nhất là 2.821m^3/ngày. Tuy nhiên trong giai đoạn vận hành Bản thân nước mưa không làm ô nhiễm môi trường. Khi mưa, nước mưa sẽ chảy tràn trên toàn bộ mặt bằng của cụm công trình đầu mối và các khu vực lận cận. Nước mưa chảy trên mặt đất sẽ cuốn theo các chất bẩn như cát bụi,... xuống hệ thống thoát nước và thường tập trung với khối lượng lớn trong thời gian ngắn. Do đặc thù cụm đầu mối nhà máy thủy điện và mặt bằng đều có mái che để tránh mưa nắng để tránh hư hỏng và giảm chất lượng. Vì vậy, nước mưa chảy tràn trên bề mặt cụm đầu mối sẽ không bị ô nhiễm. Nhìn chung, cụm dầu mối và các công trình liên quan có nền công trình phù hợp với phương án thoát nước của khu vực nên việc thoát nước mưa chảy tràn tương đối dễ dàng. Nước mưa được thu gom bởi các hệ thống cống và thoát ra mương chạy xung quanh dự án và thoát ra điểm cuối khe nước bên ngoài dự án và thoát về hạ lưu đổ về Suối Nậm Củm.

Đánh giá tác động: Tác động được đánh giá là thấp, và có thể kiểm soát thông qua các biện pháp giảm thiểu tác động

a) Tác động do rác thải thu được từ lưới chắn rác

Chất thải rắn từ thượng nguồn trôi về hồ chứa có thành phần chủ yếu là thân cây gỗ tạp, tre, nứa, lá cây. Chất thải này do các đợt mưa lũ lớn từ thượng nguồn đổ về lòng hồ và bị ngăn chặn bởi đập, nên lượng rác tích tụ lại tập trung phần lớn ở đuôi hồ, còn lại nổi trong lòng hồ và bám ở hai bên hồ. Lượng chất thải trôi nổi này rất khó định lượng, tùy thuộc nhiều lưu lượng nước về hồ từ các đợt mưa lũ, hệ sinh thái cũng như các hoạt động của người dân sinh sống ở khu vực thượng nguồn. Thủy điện Pa Vệ Sử (Công suất 10,0MW) là thủy điện thứ 1 từ thượng lưu Suối Nậm Củm. Theo khảo thực tế lượng chất thải rắn này ít, ước tính lượng CTR lớn nhất khoảng 50kg/ngày. Nếu lượng chất thải này không được thu gom và đưa đi xử lý sau một thời gian tích tụ lại chúng sẽ chuyển hóa, phân hủy gây ô nhiễm môi trường, làm cản trở dòng chảy từ thượng nguồn về hồ chứa, có khả năng sẽ xảy ra tình trạng bít tắc cửa lấy nước, ảnh hưởng đến lưu lượng phát điện tại nhà máy và gây mất mỹ quan hồ chứa. Do đó việc thu gom, xử lý rác trôi nổi trong lòng hồ là rất cần thiết.

Đối tượng chịu tác động: Công nhân làm việc trong nhà máy và môi trường nước, đất và không khí, hiệu quả phát điện và mỹ quan khu vực.

Phạm vị tác động: khu vực lòng hồ và xung quanh.

Thời gian tác động: trong suốt thời gian vận hành.

Mức độ tác động: trung bình.

3. Tác động do chất thải nguy hại

Căn cứ tính toán lượng chất thải nguy hại trong bảng dưới được dựa trên thực tế phát sinh tại các nhà máy thủy điện đang vận hành trên địa bàn. Các loại chất thải nguy hại như dầu thủy lực thải, dầu cách điện, dầu diesel lẫn nước, giẻ lau dính dầu, bóng đèn huỳnh quang, pin/ắc quy thải, thiết bị điện tử hư hỏng… đều là sản phẩm phụ từ quá trình bảo dưỡng, sửa chữa thiết bị và vận hành hệ thống điện. Khối lượng trung bình của từng loại chất thải được tổng hợp từ số liệu thực tế tại các nhà máy tương tự, phản ánh mức độ phát sinh hàng năm trong điều kiện vận hành ổn định. Đây là cơ sở thực tiễn để xây dựng phương án quản lý chất thải nguy hại phù hợp với quy mô và đặc điểm của dự án.

Bảng 82: Một số loại CTNH phát sinh giai đoạn vận hành

TT	Tên chất thải	Trạng thái tồn tại	Số lượng trung bình (kg/năm)
1	Dầu thủy lực tổng hợp thải	Lỏng	250
2	Các loại dầu truyền nhiệt và cách điện khác	Lỏng	105
3	Dầu nhiên liệu và dầu diesel thải (lẫn nước)	Lỏng	150
4	Bóng đèn	Rắn	11
5	Pin/ắc quy chì thải	Rắn	14
6	Thiết bị điện thải có bộ phận dính dầu (dây quấn MBA, giấy cách điện MBA, lõi thép MBA)	Rắn - lỏng	20
7	Cặn sơn, sơn, vécni thải có dung môi hữu cơ hoặc các thành phần nguy hại khác	Rắn - lỏng	15
8	Giẻ lau, vải bảo vệ thải có bị nhiễm thành phần nguy hại	Rắn	105
9	Các thiết bị, linh kiện điện tử thải hoặc các thiết bị điện có linh kiện điện tử	Rắn	15
	Tổng		**685**

Từ bảng trên cho thấy: tổng lượng CTNH phát sinh trong quá trình vận hành của Nhà máy lớn nhất 685 kg/năm (khoảng 57kg/ tháng) là không quá lớn.

Đánh giá tác động: CTNH phát sinh nếu không được thu gom, xử lý có thể gây ra các tác động xấu như sau:

- Không khí: các hơi dung môi, dầu có thể bay hơi làm phát tán mùi khó chịu, gây ô nhiễm môi trường không khí, ảnh hưởng đến sức khỏe của công nhân làm việc trên công trường.
- Nước: Trong quá trình vận hành hệ thống có sử dụng một số loại dầu để vận hành và bảo trì. Các loại dầu này khi đi vào môi trường nước, một phần loang tạo thành mảng dầu, một phần khác hòa tan trong nước và một phần tồn tại dưới dạng nhũ tương. Cặn chứa dầu khi lắng xuống sẽ tích tụ trong bùn đáy. Khi hàm lượng dầu trong nước cao hơn 0,2mg/l thì nước có mùi hôi, không thể dùng cho ăn uống, với hàm lượng 0,1-0,5mg/l sẽ làm giảm năng suất và chất lượng cá. Ô nhiễm dầu dẫn đến làm giảm khả năng tự làm sạch của nguồn nước do giết chết các sinh vật phiêu sinh, sinh vật đáy. Màng dầu còn ngăn cản việc xâm nhập ôxy vào nguồn nước. Ngoài ra dầu trong nước sẽ bị chuyển hóa thành các hợp chất độc hại khác đối với con người và thủy sinh như phenol và các dẫn xuất clo của phenol.
- Đất: CTNH sẽ ngấm xuống lòng đất, tích lũy trong đất làm ô nhiễm môi trường đất và tác động đến cả HST trong lòng đất.

Như vậy, lượng chất thải nguy hại phát sinh trong giai đoạn này không lớn, nhưng phải được thu gom, lưu trữ và xử lý theo đúng quy định về CTNH (theo hướng dẫn tại Mục 4, chương IV, Thông tư 02/2022/TT-BTNMT ngày 10/01/2022 của Bộ Tài nguyên và Môi trường về quản lý CTNH) nếu không sẽ tác động xấu đến môi trường đất, nước, không khí cũng như sức khỏe cán bộ công nhân viên.

- Đối tượng chịu tác động: công nhân làm việc tại nhà máy, môi trường đất, nước, không khí khu vực.
- Phạm vi tác động: trong khu vực dự án và xung quanh.
- Thời gian tác động: trong thời vận hành.
- Mức độ tác động: Tác động này được đánh giá là tác động trung bình và có thể giảm thiểu được bằng các biện pháp quản lý, xử lý.

4. Tác động do dọn dẹp lòng hồ và tích nước

Khi xây dựng công trình, sẽ làm mất đi một phần diện tích thảm thực vật và môi trường sống của động vật trên cạn. Khu vực xây dựng Thủy điện Pa Vệ Sử là đất ở trạng thái không có rừng, thảm thực vật chủ yếu là các loại cây bụi và nương rẫy và đất sông suối. Để thực hiện dự án đã tiến hành phát quang thảm thực bì trên vùng lòng hồ đến cao trình mực nước dâng bình thường 629m, khu vực đập chính, đập phụ, hầm phụ, nhà máy, các tuyến đường thi công, vận hành và khu lán trại phụ trợ..

- Đến thời điểm hiện tại, toàn bộ công tác phát quang thảm thực vật khu vực đập chính, đập phụ, hầm phụ, nhà máy, các tuyến đường thi công, vận hành và khu lán trại phụ trợ đã diễn ra và kết thúc.
- Khối lượng phát quang thảm thực vật còn lại là tại khu vực lòng hồ trước khi tích nước.

Quá trình này sẽ làm phát sinh các chất thải như sau:

- Trước khi tích nước hồ chứa dự án sẽ phải phá bỏ một số lượng nhất định cây nhỏ, lượng thực bì cây bụi bị phá bỏ. Khu vực chiếm dụng không có các cây thân gỗ to, các loại cây, thảm thực vật chặt bỏ một phần nhỏ được tận dụng làm cọc tiêu, thanh chống, xà gồ chất đốt,..; phần còn lại (dây leo, lá, cành, thân nhỏ không được tận dụng) sẽ được để rải rác cho tự phân hủy tự nhiên (lượng thực bị này sau khi phân hủy sẽ làm tăng độ phì cho đất) hoặc tập kết trong khu vực riêng để xử lý bằng lửa. Việc đốt thực vật đã cắt phải thực hiện trong những điều kiện có kiểm soát.

Sinh khối bị mất khi tích nước lòng hồ:

- Dựa theo Quyết định số 689/QĐ-TCLN-KL ngày 23 tháng 12 năm 2013 của Tổng cục Lâm nghiệp về việc ban hành tạm thời bộ tài liệu tập huấn hướng dẫn điều tra kiểm kê rừng và Công văn số 15/ĐTQHR-KHTCN ngày 8 tháng 01 năm 2014 của Viện Điều tra, quy hoạch rừng về việc hướng dẫn kỹ thuật điều tra kiểm kê rừng ĐTKKR, cụ thể như sau:
- Tính trữ lượng gỗ bình quân/ha của từng ô tiêu chuẩn: diện tích OTC là 30mx30m, hệ số tính cho ha là 8,2. Công thức tính:

$$\text{Mô} = 10,01 \times \sum_{i=1}^{n} g_i \times h_i \times F$$

Trong đó: Mô là trữ lượng gỗ của từng OTC trên ha; n là số cây trong OTC; gi là thiết diện ngang của cây thứ i tính qua đường kính D1.3; hi là chiều cao vút ngọn của cây thứ i, F là hình số (0,45) cho rừng tự nhiên và 0,5 cho rừng trồng

- Tính trữ lượng gỗ bình quân/ha của từng trạng thái rừng: áp dụng công thức sau:

$$Mbp = (\sum_{i=0}^{n} Mô) / n$$

Trong đó: Mbp là trữ lượng rừng (gỗ) bình quân của từng trạng thái rừng theo tỉnh; Mô là trữ lượng gỗ bình quân/ha của ô tiêu chuẩn thứ i (cùng có trạng thái rừng theo tỉnh; n là số lượng ô tiêu chuẩn cùng trạng thái rừng trong tỉnh.

Dựa vào hệ số sinh khối thực vật của Ogawa và Kato và công thức tính trữ lượng sinh khối phát quang như sau:

$$M=Sxk \quad (^*)$$

Trong đó: M: khối lượng sinh khối thực vật (kg); S: Diện tích khu vực tính toán (m^2); k: hệ số sinh khối thực vật;

Dựa theo những công thức đã nêu trên, 1 ha thảm thực vật ở khu vực dự án dự kiến thực hiện có tổng sinh khối thực vật ước vào khoảng 5,4tấn/ha. Như vậy, để tích nước khu vực lòng hồ thì tổng sinh khối thực vật bị kể cả thực bì mất đi là ước tính sẽ vào khoảng 392,59 tấn. Việc sẽ phải phá bỏ thảm thực vật là điều không tránh khỏi, do vậy gây tác hại đến thảm thực vật nhất định. Theo kết quả kiểm khảo sát, các loài cây chủ yếu bị ảnh hưởng bởi vùng lòng hồ thủy điện gồm cây bụi lau, tre, nứa, và một số loài cây thân gỗ nhỏ. Như vậy đối tượng cây bị tác động không nhiều và không có các loài cây quý, hiếm.

Đánh giá tác động: Tác động biến dạng bề mặt địa hình chủ yếu tập trung ở các khu vực tuyến đập, các cửa hầm và khu vực nhà máy trên diện tích hẹp. Kết thúc việc xây dựng, sẽ hình thành công trình xây dựng kiên cố, các mặt bằng sử dụng tạm xung quanh tuyến đập, hầm phụ và nhà máy sẽ được hoàn thổ. Thảm thực vật dọc Suối Nậm Củm khu vực dự án đơn giản, không có cây lâu năm, không có cây quý hiếm. Do đó, các tác động đối với hệ thực vật, được đánh giá là rất hạn chế.

5. Bồi lắng lòng hồ làm giảm khả năng dòng chảy

Tài liệu đo đạc của trạm Mường La được dùng để tính toán cho công trình, giá trị độ đục bình quân dùng tính toán cho lưu vực Suối Nậm Củm được chọn là ρ_0=264g/m^3.

Lượng bùn cát lơ lửng hàng năm chuyển qua tuyến đập được tính theo công thức:

$$G_1 = Q_0 \times \rho_0 \times T$$

Trong đó:

- Q_0: Lưu lượng bình quân nhiều năm : 5,62 m^3/s
- ρ_0 : Độ đục bình quân của lưu vực: 264g/m^3
- T: Thời gian của 1 năm tính bằng giây: 31.536.000 giây

  G_1 = 5,62 x (264/1.000.000) x 31.536.000 = 46,8(Tấn/năm)

- Với trọng lượng riêng của bùn cát lơ lửng: γ_1 = 1,2 (tấn/m^3)

Thể tích của bùn cát lơ lửng là: $W_1 = \frac{G_1}{\gamma_1} = 39,0$ (m^3/năm)

Lượng bùn cát di đáy hàng năm chuyển qua tuyến đập được tính bằng 40% lượng bùn cát lơ lửng hàng năm chuyển qua tuyến đập.

$$G_2 = 40\% \ G_1 = 18,7 \text{ (Tấn)}$$

Với trọng lượng riêng của bùn cát di đáy $\gamma_2 = 1,6$ (Tấn/m^3)

Thể tích của bùn cát di đáy là: $W_2 = \frac{G_2}{\gamma_2} = 11,7$ (m^3/năm)

Khối lượng chất lắng đọng do sạt lở hàng năm được tính bằng 5% lượng bùn cát lơ lửng:

$$G_3 = 5\% \ G_1 = 2,34 \text{ (Tấn)}$$

Với trọng lượng riêng của chất lắng đọng do sạt lở là $\gamma_3 = 1,4$ (Tấn/m^3)

Thể tích của bùn cát di đáy là: $W_3 = \frac{G_3}{\gamma_3} = 1,67$ (m^3/năm).

Khối lượng chất lắng đọng do cành cây, lá cây, cỏ, rác… từ thượng nguồn theo dòng chảy xuống hồ hàng năm được tính bằng 3% lượng bùn cát lơ lửng:

$G_4 = 3\% \ G_1 = 1,40$ (Tấn)

Với trọng lượng riêng của chất lắng đọng do sạt lở là $\gamma_4 = 1,2$ (Tấn/m^3)

Thể tích của bùn cát di đáy là: $W_4 = \frac{G_4}{\gamma_4} = 1,17$ (m^3/năm)

- Như vậy, tổng thể tích bùn cát hàng năm chuyển qua tuyến đập là:

$$W = W_1 + W_2 + W_3 + W_4 = 53,54 \ m^3/\text{năm}.$$

Tác động tới khả năng lắng đọng trầm tích làm đầy lòng hồ: Về mặt lý thuyết, việc đắp đập ngăn sông tạo thành hồ chứa làm thay đổi cơ bản chế độ thủy văn, thủy lực dòng chảy. Tốc độ dòng chảy khi vào hồ bị giảm đột ngột dẫn đến khả năng mang bùn cát của dòng chảy giảm đáng kể và phần lớn phù sa bị lắng đọng lại trong hồ làm giảm dung tích hoạt động của hồ, giảm hiệu ích của công trình.

Với lượng bùn cát khoảng 53,54 m3/năm được đánh giá là thấp. Do đó tác động này được đánh giá là thấp và có thể giảm thiểu bằng các biện pháp giảm thiểu tác động.

Sau các mùa lũ, sau những trận mưa lớn, gỗ củi và các chất thải có thành phần phức tạp từ đầu nguồn thường tập trung ở khu vực tuyến đập. Khối lượng nhiều khi rất lớn, làm mất vệ sinh môi trường. Ban quản lý nhà máy sẽ tiến hành làm vệ sinh, vớt cây củi tận thu để sử dụng; vớt và chôn lấp các xác động vật.

Trong quá trình vận hành nhà máy, có kế hoạch xả đáy nhằm làm sạch lớp bùn cát sét hữu cơ lắng đọng trong đáy hồ, làm sạch môi trường nước hồ chứa.

=> *Đánh giá hiệu quả và tính khả thi của các biện pháp phòng ngừa giảm thiểu các tác động xấu đến môi trường liên quan với chất thải:*

Các biện pháp nêu trên là rất thông thường, nhằm đảm vệ sinh môi trường. Hiệu quả làm nâng cao chất lượng cuộc sống của công nhân, khắc phục các tác động xấu đến môi trường không khí và môi trường nước mặt, tránh dịch bệnh. Các biện pháp nêu trên, không tốn kém quá nhiều kinh phí

3.2.1.2.2. Nguồn gây tác động không liên quan tới chất thải giai đoạn vận hành

Nguồn gây tác động không liên quan đến chất thải trong giai đoạn vận hành dự án được tổng hợp trong bảng dưới đây:

Bảng 83: Nguồn gây tác động không liên quan đến chất thải giai đoạn vận hành

TT	Nguồn gây tác động	Đối tượng bị tác động	Mức độ tác động
1	Tiếng ồn máy móc trong nhà máy thủy điện	Công nhân làm việc tại nhà máy	Tác động nhỏ,Tác động trực tiếp, dài hạn, giảm thiểu được
2	Tác động do điện từ trường	Công nhân làm việc tại nhà máy và người dân khu vực	Tác động Nhỏ, Trực tiếp, dài hạn, giảm thiểu được
3	Tác động đến chế độ dòng chảy, nước, bùn cát, các chế độ thủy văn trên hồ và hạ lưu của Suối Nậm Củm	Chế độ thủy văn, tài nguyên nước của Suối Nậm Củm	Tác động lớn, Tác đột trực tiếp; dài hạn
4	Tác động đến hệ sinh thái khu vực dự án;	Hệ sinh thái xung quanh khu vực Dự án;	Tác động gián tiếp; Tác động trung bình, dài hạn
5	Khả năng thất thoát nước hồ chứa	Hồ chứa	Tác động trực tiếp; Tác động trung bình, dài hạn
6	Tác động của Thủy điện Pa Vệ Sử đến thủy điện liền kề phía hạn lưu	Thủy điện Pa Vệ Sử (Công suất 10,0MW); TĐ liền kề	Tác động gián tiếp; Tác động trung bình, dài hạn
7	Tác động đến chất lượng nước mặt hồ chứa và Suối Nậm Củm sau đập	Chất lượng nước mặt, hệ sinh thái	Tác động trực tiếp; Tác động thấp, dài hạn
8	Tác động đến môi trường kinh tế, xã hội, dân sinh tại khu vực dự án	Cư dân xung quanh khu vực thực hiện dự án	Tác động gián tiếp; Tác động trung bình, dài hạn
9	Tác động đến tiểu khí hậu, dòng chảy ngầm	Hệ sinh thái xung quanh; nguồn nước ngầm	Tác động gián tiếp; Tác động thấp, dài hạn
10	Tác động của đường dây 110kv	Dân cư, hệ sinh thái phía dưới đường dây	Tác động trực tiếp; Tác động thấp, dài hạn

TT	Nguồn gây tác động	Đối tượng bị tác động	Mức độ tác động
11	Tác động tới việc bảo đảm sự ổn định của bờ sông, hồ và các vùng đất ven sông, hồ; bảo đảm sự lưu thông của dòng chảy, khả năng tiêu, thoát lũ trong mùa lũ; diễn biến bồi lắng, sạt lở lòng, bờ bãi; sự suy giảm mực nước trong mùa cạn và ảnh hưởng đến các hoạt động khai thác nước trên sông, hồ	Người dân địa phương, sinh thái hạ lưu, nguồn nước, và an toàn hạ lưu	Tác động trực tiếp; Tác động trung bình, dài hạn

1. Tác động do tiếng ồn

Tiếng ồn phát sinh tại hầu hết các khu vực vận hành tại Nhà máy thủy điện. Tham khảo kết quả quan trắc định kỳ tại các thủy điện khác, dự tính mức ồn tại khu vực Nhà máy trong giai đoạn vận hành của Dự án như sau:

Bảng 84: Mức ồn tại các vị trí khác nhau trong Nhà máy thủy điện

STT	Vị trí đo	Mức ồn (dBA)
1	Phòng điều khiển	65
2	Tuabin	85
3	Khu vực máy phát điện	105
4	Khu vực nhà làm việc CBNV	65
QCVN 3373:2002 /BYT: 85 dBA		
5	Cổng vào Nhà máy	68,5
QCVN 26:2010/BTNMT: 70 dBA		

Theo QĐ 3733/2002/QĐ-BYT, độ ồn tại chỗ làm việc của công nhân, vùng có công nhân làm việc trong các phân xưởng và trong nhà máy là 85dBA và theo QCVN 26:2010/BTNMT (6h-21h) là 70 dBA và 60 dBA (ban đêm) thì dự báo khu vực phát sinh tiếng ồn lớn nhất là khu vực đặt turbine và máy phát điện. Tại các khu vực này độ ồn cao có thể đạt mức 90-105 dBA. Tại các khu vực này độ ồn cao có thể đạt mức 90- 105 dBA. Tuy nhiên xung quanh khu vực nhà máy không có dân cư sinh sống do vậy mức ồn và độ rung này chỉ gây ảnh hưởng trực tiếp đến sức khỏe của công nhân lao động trong nhà máy. Các biểu hiện có thể gặp phải như: Căng thẳng thần kinh, mất ngủ, mệt mỏi, khó chịu, ảnh hưởng đến thính giác, thị giác và vận động,... dẫn đến giảm năng suất lao động.

Để giảm thiểu tiếng ồn và độ rung tại các khu vực này cần thực hiện cách âm nguồn ồn và trang bị các thiết bị chống ồn cho công nhân

2. Tác động của điện từ trường đối với cán bộ, công nhân vận hành

Trong quá trình vận hành Nhà máy thủy điện, sự hoạt động của các máy móc thiết bị điện, trạm tăng áp OPY… sẽ tạo ra các sóng điện từ trường khi gặp thời tiết xấu (trời mưa, ẩm ướt). Các tác động chủ yếu của điện từ trường như sau:

- Sự tác động thường xuyên của bức xạ điện thực sự làm sa sút sức khỏe của con người và sinh vật.
- Ảnh hưởng đến hệ thống miễn dịch gây ra sự suy giảm hoạt động của các cơ quan trao đổi chất, thay đổi mạch đập và nhịp tim.

- Gây bỏng điện khi ở cự li gần
- Tác động gây rối loạn thần kinh: Sự tác động của trường điện từ lên cơ thể người biểu hiện ở sự rối loạn chức năng của hệ thống thần kinh trung ương, cảm giác chủ quan là tăng sự mệt mỏi, đau đầu, kém hưng phấn, hay cáu gắt…
- Trường điện từ gây rối loạn chức năng của hệ thống tim mạch và hệ thống trao đổi chất. Sự tác động lâu dài của trường điện từ gây hiện tượng đau thắt ở vùng tim. Sự bức xạ có hệ thống của năng lượng điện từ gây sự thay đổi huyết áp chậm mạch, dẫn đến sự mệt mỏi, đau đầu...

Cùng với sự tác động sinh học, điện từ trường còn gây ra sự xuất hiện của các điện tích giữa người và các vật dụng kim loại có điện thế khác so với cơ thể người. Nếu người đứng trực tiếp dưới đất hoặc trên sàn dẫn điện có tiếp xúc với đất, thì điện thế của nó so với đất sẽ là 0, còn nếu cách ly với đất, thì cơ thể người sẽ phải chịu một điện thế nhất định, mà đôi khi có thể đạt đến vài kV. Sự tiếp xúc của cơ thể người cách ly với đất đến các phần tử kim loại có tiếp đất sẽ dẫn đến hiện tượng truyền dẫn điện tích từ cơ thể người xuống đất, mà có thể gây cảm giác đau nhức. Tuy nhiên, điện từ trường của trạm biến áp thường được áp dụng các phương pháp kỹ thuật để làm giảm xuống mức thấp nhất không gây hại cho người dân sống cách ly quanh khu vực trạm.

3. Tác động đến chế độ dòng chảy, nước, bùn cát, các chế độ thủy văn trên hồ và hạ lưu của Suối Nậm Củm

a. Tác động đến chế độ dòng chảy phía thượng lưu tuyến đập

Theo số liệu thủy văn tính toán tại mục 2.1.1.2. Điều kiện về khí hậu, khí tượng, thủy văn, báo cáo đánh giá như sau:

*** Phía thượng lưu Suối Nậm Củm khu đập chính:**

Khu vực hồ chưa tính từ tuyến đập lên đến đuôi hồ đến cao trình mực nước dâng bình thường (MNDBT) 629 m. Lòng hồ nằm trên lưu vực Suối Nậm Củm.

Lòng sông tại khu vực hồ chứa có độ dóc < 5%, hai bên là vách núi cao, sườn bờ trài dốc 30 – 400, bờ phải 10-150, địa hình phân cắt trung bình. Gió chủ yếu theo hai hướng Đông và hướng Tây phụ thuộc vào mùa. Do các hướng gió thổi song song và chéo với các dãi bờ hồ nên khả năng xâm thực bờ hồ giảm đáng kể. Lượng mưa trung bình hàng năm từ 270 -280mm tập trung chủ yếu vào tháng 6 tháng 7,8, lượng bốc hơi của hồ thấp.

Lớp phủ thực vật trong phạm vi sườn bờ chủ yếu là cây thân gỗ và các loại cây tái sinh, các loại cây bụi, một diện tích nhỏ là nương rẫy của dân địa phương. Khi dâng nước lên cao trình MNDBT 750m, tạo nên một vùng nước tương đối ổn định, thuận lợi cho việc phát triển nguồn lợi thuỷ hải sản và là vùng sinh cảnh tốt cho các loài chim nước và các loài lưỡng cư phát triển. Thành phần loài, số lượng cá thể và trữ lượng của các sinh vật thuỷ sinh tăng, trong đó quan trọng là sự gia tăng về số lượng các loài cá, tôm, cua và một số loài khác do hoạt động nuôi trồng của con người.

Phía trên lòng hồ không có các công trình xây dựng, không có nhu cầu sử dụng nước cho phát triển sản xuất. Do đó, các tác động tiêu cực đến chế độ dòng chảy phía thượng lưu tuyến đập được đánh giá là không nhiều.

*** Phía thượng lưu suối đập phụ chuyển nước:**

Đập phụ xây dựng với mục đích chuyển nước về hồ chứa chính và không có hoạt động tích nước, lưu lượng nước phía thượng lưu đập phụ vẫn được duy trì chảy bình thường nên tác động tới thảm thực vật và hệ sinh thái thượng lưu đập phụ là không có.

b. Tác động đến chế độ dòng chảy Suối Nậm Củm sau đập:

*** Dòng chảy sau đập phụ:**

Hệ sinh thái khu vực từ đập phụ đến vị trí chảy ra Suối Nậm Củm là các khe rãnh chảy nhỏ, không có dân cư sinh sống bên ven nhánh suối, không có nhu cầu sử dụng nước tại đây, chiều dài đoạn suối chết sau đập ngăn nước trung bình khoảng 600m có hệ thực vật nghèo nàn chỉ là cỏ cây bụi, cộng với việc đập phụ có bố trí duy trì dòng chảy tối thiểu nên mức độ tác động do việc nắn dòng chảy được đánh giá là không lớn.

- Chiều dài ống dẫn nước đập phụ là và 236m với đường kính các đường ống là 0,5m có kết cấu ống nhựa và thép nên không phải tiến hành chặt phá cây cối thảm thực vật.

=> Tác động từ việc xây dựng đập phụ gây ảnh hưởng tới môi trường được đánh giá là nhỏ và được giảm thiểu bằng biện pháp duy trì dòng chảy tối thiểu.

*** Tác động tiêu cực đến dòng Suối Nậm Củm từ tuyến đập đến nhà máy:**

Đoạn từ đập dâng đến nhà máy dài khoảng 4,7 km. Về mùa khô dòng chảy ở đây sẽ bị cắt giảm lưu lượng do hoạt động của hồ chứa và dòng chảy còn lại chủ yếu từ lượng nước qua dòng chảy tối thiểu và các khe suối ở đoạn này.

Việc cắt giảm dòng chảy trên đoạn suối này sẽ tác động đến thủy văn, thủy sinh, sinh thái học dọc theo hai bờ sông, sinh kế của cộng đồng dân cư vùng hạ lưu và các vấn đề về kinh tế kỹ thuật của dự án.

Tuy nhiên theo khảo sát của Chủ đầu tư và đơn vị tư vấn thiết kế là Công ty TNHH Tư vấn kỹ thuật Việt Nam – Canada và đơn vị tư vấn lập báo cáo ĐTM, trên đoạn suối này có tổng cộng 7 khe suối nhỏ phân bổ dọc theo hai bên bờ Suối Nậm Củm.

Phân tích các yếu tố về môi trường, kinh tế và xã hội trên đoạn suối 4,7km từ sau tuyến đập:

- Môi trường:
  + Có sự suy giảm lưu lượng trên đoạn suối sau đập và ảnh hưởng đến hệ sinh thái cạn cũng như thủy sinh trên đoạn này.
  + Hệ thực vật bản địa không có loài quý hiếm trên đoạn suối này.
  + Không có sự hoạt động nhiều của các loài thú lớn vì đa phần là cây bụi và nương rẫy.
  + Các khe suối nhánh vẫn tiếp tục nhận nước từ lượng mưa và nước ngầm của tiểu vùng lưu vực.
- Xã hội:
  + Không có dân cư sinh sống và sử dụng nước ở đoạn suối này phục vụ cho nhu cầu sinh hoạt.
  + Không có hoạt động du lịch sinh thái trên đoạn suối này.

+ Đoạn suối này thuộc quyền sở hữu của nhà nước, không có sự tranh chấp về sử dụng nước.

- Kinh tế:

+ Nước ở đoạn suối này không dùng để phục vụ cho hoạt động nông nghiệp, tưới tiêu cho cây trồng, nương rẫy của người dân ở hai bên bờ.

+ Không có hoạt động công nghiệp nào sử dụng nguồn nước ở đoạn sông này.

+ Nguồn lợi thủy sản hiện tại không phải là nguồn thu chính của người dân sống ở ven đoạn suối này.

Như vậy, với việc thường xuyên được bổ sung nước từ các nhánh suối nhỏ, có thể kết luận rằng việc giảm lưu lượng đoạn suối sau đập sẽ không ảnh hưởng đến đời sống kinh tế xã hội của địa phương, mức độ tác động lên hệ sinh thái là nhỏ và có thể chấp nhận được.

Công trình Thủy điện Pa Vệ Sử có sơ đồ khai thác là: Hồ chứa – Đường hầm – Nhà máy, Nước được chuyển từ hồ chứa qua đường hầm đến nhà máy để phục vụ phát điện. Vì vậy, khi hồ chứa tích nước và phát điện sẽ dẫn đến tình trạng đoạn suối từ hạ lưu đập đến cửa ra nhà máy dòng chảy của suối còn không đáng kể dẫn đến việc hình thành đoạn suối chết, mọi hoạt động trên đoạn suối này đều bị ảnh hưởng. Chủ dự án sẽ tiến hành xả ra ngay sau đập của hồ chứa một lưu lượng tối thiểu đủ để đảm bảo cuộc sống bình thường của hệ sinh thái phía sau đập trong quá trình vận hành nhà máy thủy điện (dòng chảy tối thiểu).

❖ **Hệ thống dòng chảy phía hạ lưu sau đập và nhu cầu sử dụng nước:**

Khi thủy điện tích nước, đoạn suối từ tuyến đập đến khu vực nhà máy có nguy cơ suy giảm đáng kể lưu lượng; mức độ suy giảm phụ thuộc vào chế độ vận hành, lượng nước bổ sung từ các nhánh suối, đặc điểm địa chất - địa mạo và lưu lượng xả duy trì dòng chảy tối thiểu.

- Đặc điểm cấu tạo địa chất. Theo bản đồ địa chất tỷ lệ 1:10.000 khu vực dự án thủy điện, từ tuyến đập đến nhà máy gồm những tầng đất đá là lớp cát bột kết argilit xen lẫn phiến sét argilit phân phiến mỏng và lớp cát bột kết bị sừng hóa không đều. Đá bị ép nén mạnh theo phương bắc nam. Về đặc tính thủy văn, đây là đối tượng ít chứa nước; các khối đá granit biotit, granit 2 mica, cấu tạo khối, kiến trúc đều hạt. Tại đây xuất hiện các đứt gãy bậc IV, V theo phương á kinh tuyến, có hướng cắm về hướng nam, góc dốc 80 -850, đồng sinh với nó là các đới cà nát và cataclasit. Về thuộc tính thủy văn, đây là đối tượng địa chất không chứa nước.
- Đặc điểm mạng lưới sông suối và thủy văn: Suối Nậm Củm phía dưới tuyến đập đến nhà máy uốn lượn, chảy theo phương từ tây nam sang hướng tây với chiều dài khoảng 4,7km. Lòng suối mở rộng, có xuất hiện các tảng, khối, cuội, sỏi cát, chiều dày đến 5-15m. Hai bên lòng suối, phát triển tích tụ bãi bồi cao, bãi bồi thấp thấp quy mô nhỏ. Khu vực tuyến đập, ở bên bờ trái, đá gốc tạo nên các vách dốc đến dốc đứng.
- Khảo sát và tính toán lượng nước bổ sung cho đoạn suối sau đập đến nhà máy: Theo kết quả khảo sát tại thực địa, xuôi dòng từ tuyến đập đến khu vực nhà máy xuất hiện 03 suối nhánh bên bờ trái và 04 suối nhánh bên bờ phải dòng chảy, có nước chảy thường xuyên cấp cho Suối Nậm Củm. Theo số liệu khảo sát mùa khô

từ tháng 01 đến 03 năm 2023, lưu lượng bổ sung vào đoạn Suối Nậm Củm sau đập từ các nguồn khác nhau dao động từ 50 đến 100l/s, tổng lưu lượng 7 khe suối vào khoảng 450 – 700l/s, tương đương với 1.620 – 2.520 m^3/h.

Trên cơ sở số liệu khảo sát hiện có và kết quả điều tra thực địa, đoạn Suối Nậm Củm từ tuyến đập đến khu vực nhà máy (chiều dài khoảng 4,7 km) **không dự báo bị khô kiệt hoàn toàn** trong quá trình vận hành dự án. Ngoài lưu lượng xả duy trì dòng chảy tối thiểu 0,975 m^3/s theo quy định của **Thông tư 03/2024/TT-BTNMT**, đoạn suối này còn được **bổ sung bởi 07 khe suối hai bên bờ**, với tổng lưu lượng bổ sung mùa kiệt dao động **450–700 l/s** (tương đương **0,45–0,70 m^3/s**). Đây là nguồn nước chảy thường xuyên, phù hợp với đặc điểm địa hình dốc, mạng lưới khe suối dày và điều kiện thảm phủ rừng tự nhiên của lưu vực thượng nguồn Suối Nậm Củm.

Tuy nhiên, để đánh giá đầy đủ mức độ duy trì dòng chảy và khả năng bảo đảm sinh cảnh thủy sinh trên toàn đoạn suối 4,7 km, tư vấn đã xem xét thêm các yếu tố đặc thù của khu vực như: lòng suối hẹp – dốc, vật liệu đá tảng – cuội – sỏi dễ dịch chuyển, nhiều khúc cua gấp, và sự tồn tại của **ít nhất 05 điểm có nguy cơ sạt lở – bồi lắng** tại các vị trí nhập lưu của suối nhánh hoặc các mái dốc bị đào xẻ khi thi công đường ống áp lực và đường vận hành. Khi hồ chứa tích nước và vận hành phát điện, chế độ dòng chảy hạ lưu có thể thay đổi theo giờ, làm biến đổi vận tốc dòng chảy, độ sâu nước, khả năng vận chuyển bùn cát và hình thái lòng dẫn, từ đó ảnh hưởng đến sinh cảnh thủy sinh và ổn định bờ suối.

Vì vậy, mức độ duy trì dòng chảy, khả năng bảo đảm sinh cảnh thủy sinh và diễn biến xói lở – bồi lắng trên đoạn suối này **cần được kiểm chứng thông qua chương trình quan trắc thực tế sau tích nước**, bao gồm: quan trắc lưu lượng – mực nước, quan trắc hình thái dòng chảy, quan trắc chất lượng nước và quan trắc đa dạng sinh học thủy sinh trong giai đoạn vận hành thử nghiệm và vận hành chính thức. Đây là yêu cầu bắt buộc theo **Luật Bảo vệ môi trường 2020**, **Nghị định 08/2022/NĐ-CP**, và **Nghị định 114/2018/NĐ-CP về an toàn đập, hồ chứa nước**.

Khảo sát nhu cầu sử dụng nước trên đoạn suối sau đập đến nhà máy: Trên đoạn suối này, không có dân cư và nhà ở, do đó không có nhu cầu sử dụng nước cho sinh hoạt. Địa hình 02 bên là vách núi cao không có nhu cầu sử dụng nước cho tưới tiêu.

❖ **Tác động đến dòng chảy khu vực hạ lưu sau nhà máy:**

Vào mùa mưa, lũ:

Vào mùa mưa, khi lượng nước mưa lớn, mực nước hồ chứa tăng, lưu lượng chảy lớn nên nhà máy cần xả bớt nước tại khu vực hồ chứa đồng nghĩa với việc tăng lưu lượng dòng chảy phía hạ lưu, rất dễ gây ra ngập úng, xói mòn ảnh hưởng đến khu vực canh tác và đời sống của dân cư trong khu vực. Trong trường hợp xấu nhất có thể gây ra những thiệt hại rất lớn về tính mạng và tài sản của nhân dân. Tuy nhiên, theo khảo sát thực tế, sau hạ lưu nhà máy tới các thủy điện liền kề do đặc điểm núi cao, dốc 02 bên nên không có đất canh tác và không có hộ dân sinh sống ven suối nên tác động ảnh hưởng tớ người dân và diện tích đất canh tác được đánh giá là nhỏ.

Việc điều tiết hồ chứa sẽ gây ra những ảnh hưởng lớn đối với đời sống thủy sinh vùng hạ du. Các sinh vật như rong, rêu, động vậy đáy và cá sẽ bị suy giảm về sản lượng và tính đa dạng.

Trong giai đoạn vận hành, tác động thủy văn–hình thái của Thủy điện Pa Vệ Sử

không thể xem xét chung chung mà phải tách theo từng kịch bản vận hành cụ thể. Mỗi kịch bản làm thay đổi chế độ dòng chảy, mực nước, quá trình xói–bồi và mức độ an toàn hạ du theo cách rất khác nhau. Dưới đây là phân tích chi tiết cho từng kịch bản, trên cơ sở chuỗi lưu lượng nhiều năm tại tuyến đập chính và đập phụ 2 (1963–2025), với dòng chảy tối thiểu được xem xét là Qmin=0,975 m3/s (đập chính 0,55 m³/s, đập phụ 2: 0,25 m³/s).

(i). Kịch bản duy trì dòng chảy tối thiểu

Trong kịch bản này, nhà máy không (hoặc rất ít) phát điện, hồ chủ yếu làm nhiệm vụ duy trì dòng chảy tối thiểu liên tục về hạ du. Tại tuyến đập chính, lưu lượng bình quân năm tự nhiên khoảng 5,64 m³/s, trong khi giá trị nhỏ nhất theo tháng trong chuỗi nhiều năm xuống tới khoảng 0,55 m³/s; tại đập phụ 2, lưu lượng bình quân năm khoảng 0,25 m³/s, giá trị nhỏ nhất theo tháng chỉ khoảng 0,025–0,05 m³/s. Như vậy, mức dòng chảy tối thiểu 0,55 m³/s (đập chính) và 0,25 m³/s (đập phụ 2) tương đương hoặc cao hơn đáng kể so với các giá trị cực tiểu tự nhiên.

Về thủy văn, việc duy trì dòng chảy tối thiểu giúp tránh tình trạng đoạn sông hạ du bị khô kiệt kéo dài trong mùa kiệt, bảo đảm duy trì một dòng chảy nền ổn định cho sinh thái, cấp nước sinh hoạt, sản xuất nhỏ lẻ và pha loãng chất thải. Tuy nhiên, do dòng chảy được "cắt" đỉnh lũ và "bù" vào mùa kiệt, chế độ dao động tự nhiên theo ngày–tháng bị làm phẳng hơn: biên độ dao động mực nước giảm, tần suất xuất hiện các trận lũ nhỏ–vừa ở hạ du cũng giảm.

Về hình thái, dòng chảy tối thiểu có cường độ nhỏ nên năng lực vận chuyển bùn cát giảm, quá trình bồi lắng cục bộ tại các đoạn sông có mặt cắt mở rộng, uốn khúc, vùng nước chảy chậm có thể tăng lên. Ngược lại, do không có các đỉnh lũ lớn, quá trình xói lở bờ, xói sâu đáy do lũ lớn cũng giảm. Kết quả là hình thái lòng dẫn có xu hướng "ổn định hóa" nhưng kèm theo nguy cơ bồi lắng mịn tại các bãi bồi, vùng trũng, làm thay đổi cấu trúc vi hình thái (hố xói, doi cát, bãi bồi ven bờ).

Về an toàn hạ du, kịch bản này là ít rủi ro nhất: mực nước và lưu lượng biến đổi chậm, dễ dự báo, không gây sốc thủy lực. Tuy nhiên, cần lưu ý rằng dòng chảy tối thiểu chỉ là "mức sàn" sinh thái–cấp nước, không đủ để "mô phỏng" đầy đủ các xung động lũ nhỏ–vừa vốn rất quan trọng cho việc duy trì động lực hình thái tự nhiên. Do đó, trước khi tích nước, cần thống nhất rõ trong hồ sơ đánh giá tác động lòng, bờ, bãi sông và hồ sơ ngập lụt hạ du về cách thức duy trì dòng chảy tối thiểu (liên tục, hay kết hợp các xung tăng lưu lượng định kỳ) để hạn chế bồi lắng cục bộ và suy giảm chức năng sinh thái.

(ii). Kịch bản phát điện bình thường (vận hành theo ngày, không điều tiết giờ)

Trong kịch bản phát điện bình thường, hồ chứa vận hành theo chế độ điều tiết ngày–tuần: tích nước khi lưu lượng đến nhỏ hơn nhu cầu phát điện, xả qua tuabin khi có nhu cầu, nhưng không tạo ra các dao động lớn theo giờ. Lưu lượng phát điện bình quân ngày thường xấp xỉ lưu lượng đến bình quân ngày trong cùng thời kỳ, chỉ khác về phân bố trong ngày.

Về thủy văn, so với chế độ tự nhiên, đường quá trình lưu lượng hạ du được "làm mượt": các đỉnh lũ nhỏ–vừa bị cắt giảm, các lưu lượng kiệt được nâng lên nhờ điều tiết. Mực nước hạ du dao động trong biên độ nhỏ hơn, thời gian duy trì mực nước trung bình kéo dài hơn. Điều này có lợi cho cấp nước, giao thông thủy nhỏ, khai thác cát–sỏi có kiểm soát, nhưng làm giảm tần suất các xung động lũ tự nhiên.

Về hình thái, do giảm đỉnh lũ, năng lực xói–vận chuyển bùn cát trong các trận lũ nhỏ–vừa giảm, dẫn đến xu thế bồi lắng mịn tại các đoạn sông có vận tốc nhỏ, đặc biệt là vùng bãi bồi, cửa các suối nhánh. Ngược lại, trong các đợt phát điện kéo dài với lưu lượng ổn định, dòng chảy tập trung trong lòng dẫn chính, có thể gây xói cục bộ tại các đoạn cong, chỗ thu hẹp, chân kè, chân cầu. Tuy nhiên, mức độ xói–bồi nhìn chung không đột biến như trong các kịch bản phát điện theo giờ hoặc xả lũ.

Về an toàn hạ du, kịch bản phát điện bình thường ít gây sốc mực nước theo giờ, nên rủi ro đối với người dân, công trình ven sông thấp nếu có thông tin vận hành đầy đủ. Tuy nhiên, do chế độ dòng chảy đã bị điều tiết, khi kết hợp với vận hành của thủy điện liền kề ở hạ lưu, cần đánh giá cộng dồn: nếu cả hai công trình cùng phát điện cao trong thời gian trùng nhau, tổng lưu lượng về hạ du có thể cao hơn đáng kể so với từng công trình riêng lẻ, làm tăng mực nước và lực xói tại một số đoạn nhạy cảm. Vì vậy, trước khi tích nước, cần cập nhật, thống nhất chế độ phát điện bình thường với hồ sơ đánh giá tác động lòng, bờ, bãi sông và hồ sơ ngập lụt hạ du, đồng thời thiết lập cơ chế chia sẻ lịch vận hành với các thủy điện liền kề.

(iii). Kịch bản phát điện theo giờ (phát đỉnh, điều tiết ngày)

Khi vận hành phát điện theo giờ (phát đỉnh), nhà máy tập trung phát công suất lớn trong một số khung giờ cao điểm (thường 3–6 giờ/ngày), còn lại giảm phát hoặc dừng máy, chỉ duy trì dòng chảy tối thiểu. Điều này tạo ra dao động lưu lượng và mực nước rất rõ rệt theo giờ ở hạ du.

Về thủy văn, trong cùng một ngày, lưu lượng hạ du có thể dao động từ mức dòng chảy tối thiểu (0,55 m^3/s và 0,25 m^3/s) lên tới lưu lượng phát điện cực đại (có thể gấp nhiều lần lưu lượng bình quân ngày). Biên độ dao động mực nước theo giờ tăng mạnh, tốc độ tăng–giảm mực nước lớn, tạo ra hiện tượng "lũ giờ" (hydropeaking). Các dao động này, nếu trùng với thời gian phát điện của các thủy điện khác, sẽ cộng dồn, làm tăng biên độ dao động mực nước ở các đoạn hạ du xa hơn.

Về hình thái, chế độ "lũ giờ" làm tăng cường xói lở cục bộ: khi lưu lượng tăng nhanh, vận tốc dòng chảy tăng, lực kéo đáy lớn, gây xói chân bờ, xói cục bộ tại các đoạn cong, chỗ thu hẹp, chân móng công trình. Khi lưu lượng giảm nhanh, mực nước hạ thấp, bãi bồi, mái bờ bị "phơi" nhanh, làm tăng nguy cơ sạt trượt mái bờ do thay đổi áp lực nước và bão hòa–thoát nước nhanh. Đồng thời, các chu kỳ tăng–giảm lưu lượng liên tục làm xáo trộn lớp bùn cát mặt đáy, có thể gây bồi–xói luân phiên, làm mất ổn định hình thái vi mô (hố xói, doi cát, bãi cát ven bờ).

Về an toàn hạ du, đây là kịch bản có rủi ro cao đối với người dân, hoạt động khai thác, nuôi trồng thủy sản, giao thông qua sông: mực nước có thể dâng nhanh trong vài chục phút, gây nguy hiểm cho người đang hoạt động trên bãi sông, lòng sông. Nếu không có cơ chế cảnh báo giờ phát điện rõ ràng, nguy cơ tai nạn là đáng kể. Do đó, trước khi áp dụng chế độ phát điện theo giờ, cần:

- Rà soát, cập nhật hồ sơ đánh giá tác động lòng, bờ, bãi sông và hồ sơ ngập lụt hạ du để mô phỏng chi tiết dao động mực nước theo giờ;
- Thống nhất với các thủy điện khác về khung giờ phát đỉnh, tránh trùng đỉnh gây cộng dồn bất lợi;
- Thiết lập hệ thống cảnh báo tự động (loa, tin nhắn, biển báo) cho khu vực hạ du.

(iv). Kịch bản xả tràn mùa lũ (xả vượt qua tuabin, nhưng chưa tới mức lũ thiết kế)

Trong mùa lũ, khi lưu lượng đến vượt quá khả năng phát điện, hồ phải xả tràn để đảm bảo mực nước không vượt quá giới hạn cho phép. Xả tràn mùa lũ thường xảy ra nhiều lần trong mùa mưa, với lưu lượng xả có thể lớn hơn nhiều so với lưu lượng phát điện bình thường, nhưng vẫn trong giới hạn điều tiết chủ động.

Về thủy văn, xả tràn làm tăng nhanh lưu lượng và mực nước hạ du trong thời gian ngắn. Tuy nhiên, do có khả năng điều tiết, hồ có thể "cắt" một phần đỉnh lũ tự nhiên: lưu lượng xả cực đại thường nhỏ hơn đỉnh lũ đến, thời gian lũ kéo dài hơn nhưng biên độ thấp hơn. Điều này giúp giảm tần suất và cường độ ngập lụt lớn ở hạ du, nhưng vẫn duy trì được một số xung lũ cần thiết cho động lực hình thái.

Về hình thái, các đợt xả tràn với lưu lượng lớn là tác nhân chính gây xói lở bờ, xói sâu đáy, di chuyển bùn cát. Nếu chế độ xả được điều tiết hợp lý (tăng–giảm lưu lượng từ từ, hạn chế số lần thay đổi đột ngột), quá trình xói–bồi có thể gần với chế độ tự nhiên, giúp duy trì lòng dẫn ổn định. Ngược lại, nếu xả tràn theo kiểu "mở–đóng" nhanh, nhiều lần trong một trận lũ, sẽ tạo ra các xung lực dòng chảy bất thường, gây xói cục bộ mạnh tại chân đập, hạ lưu gần đập, các đoạn cong, chỗ thu hẹp.

Về an toàn hạ du, xả tràn mùa lũ luôn tiềm ẩn nguy cơ ngập lụt, đặc biệt tại các vùng trũng, bãi bồi, khu dân cư ven sông. Khi cộng dồn với xả lũ của các thủy điện khác, tổng lưu lượng về hạ du có thể vượt ngưỡng gây ngập ở một số khu vực. Do đó, trước mùa lũ, cần:

- Cập nhật, hiệu chỉnh mô hình ngập lụt hạ du với các kịch bản xả tràn khác nhau (tần suất, lưu lượng, thời gian);
- Thống nhất quy trình phối hợp xả tràn giữa Nậm Củm và thủy điện ở hạ du, đảm bảo không trùng đỉnh xả không cần thiết;
- Thiết lập cơ chế cảnh báo lũ, thông tin kịp thời cho chính quyền và người dân hạ du.

(v). Kịch bản xả lũ theo quy trình vận hành (lũ thiết kế, lũ kiểm tra)

Đây là kịch bản xả lũ khi xuất hiện các trận lũ lớn (gần hoặc vượt lũ thiết kế), hồ phải tuân thủ nghiêm ngặt quy trình vận hành liên hồ/đơn hồ được phê duyệt. Lưu lượng xả có thể tiệm cận hoặc vượt lưu lượng lũ tự nhiên tại tuyến đập, tùy theo dung tích phòng lũ và trạng thái hồ trước lũ.

Về thủy văn, xả lũ theo quy trình có thể vẫn cắt được một phần đỉnh lũ, nhưng trong một số trường hợp, để đảm bảo an toàn công trình, lưu lượng xả phải tăng nhanh và đạt giá trị rất lớn trong thời gian ngắn. Mực nước hạ du dâng cao nhanh, phạm vi ngập mở rộng, thời gian ngập kéo dài. Khi cộng dồn với xả lũ của thủy điện ở hạ du, tổng lưu lượng và mực nước hạ du có thể vượt các mốc lịch sử, gây ngập sâu, ngập rộng.

Về hình thái, các trận lũ lớn là tác nhân chủ đạo định hình lòng dẫn: xói sâu đáy, mở rộng lòng sông, cắt bờ, tạo bãi bồi mới. Xả lũ theo quy trình, nếu không được tính toán kỹ về tốc độ tăng–giảm lưu lượng, có thể gây xói cục bộ rất mạnh tại chân đập, đoạn sông ngay hạ lưu, khu vực hợp lưu với các suối nhánh. Bùn cát từ thượng lưu và từ lòng dẫn bị xói sẽ được vận chuyển xuống các đoạn thấp hơn, gây bồi lắng tại các vùng nước chảy chậm, cửa sông, vùng trũng.

Về an toàn hạ du, đây là kịch bản rủi ro cao nhất trong các kịch bản vận hành bình thường. Do đó, trước khi tích nước, hồ sơ đánh giá tác động lòng, bờ, bãi sông và hồ sơ

ngập lụt hạ du phải được cập nhật, mô phỏng đầy đủ các kịch bản lũ thiết kế, lũ kiểm tra, có xét đến cộng dồn với thủy điện ở hạ du. Quy trình vận hành phải quy định rõ:

- Ngưỡng mực nước, lưu lượng đến tương ứng với từng cấp báo động;
- Tốc độ tăng–giảm lưu lượng xả tối đa cho phép;
- Cơ chế trao đổi thông tin, phối hợp xả lũ với thủy điện ở hạ du;
- Cơ chế cảnh báo, sơ tán dân cư hạ du.

(vi). Kịch bản tháo nước khẩn cấp (giảm mực nước hồ nhanh vì lý do an toàn công trình)

Tháo nước khẩn cấp được thực hiện khi phát hiện nguy cơ mất an toàn công trình (thấm, nứt, trượt, sự cố thiết bị xả, v.v.) nhưng chưa đến mức vỡ đập. Mục tiêu là hạ nhanh mực nước hồ để giảm áp lực lên thân đập, thường bằng cách mở lớn các cửa xả đáy, cửa tràn, có thể kết hợp dừng phát điện.

Về thủy văn, tháo nước khẩn cấp tạo ra một "lũ nhân tạo" với lưu lượng lớn, tăng nhanh, nhưng không nhất thiết trùng với thời điểm có lũ tự nhiên. Điều này làm mực nước hạ du dâng nhanh trong điều kiện người dân có thể không chuẩn bị tâm lý "có lũ" (vì không có mưa lớn). Nếu đồng thời thủy điện ở hạ du cũng đang phát điện hoặc xả lũ, tổng lưu lượng hạ du càng tăng, làm phức tạp tình hình.

Về hình thái, do lưu lượng xả lớn, tốc độ tăng nhanh, tháo nước khẩn cấp có thể gây xói lở mạnh tại chân đập, đoạn sông gần đập, các vị trí công trình ven sông (kè, cầu, bến). Nếu thời gian tháo kéo dài, quá trình xói sâu đáy, mở rộng lòng dẫn có thể xảy ra, đặc biệt tại các đoạn cong, chỗ thu hẹp. Bùn cát bị xói sẽ bồi lắng ở các đoạn thấp hơn, có thể làm thay đổi đáng kể hình thái cục bộ.

Về an toàn hạ du, đây là kịch bản rất nhạy cảm: người dân có thể không nhận biết được nguy cơ nếu không có hệ thống cảnh báo khẩn cấp. Do đó, quy trình vận hành phải quy định rõ:

- Điều kiện kích hoạt tháo nước khẩn cấp;
- Tốc độ tăng lưu lượng xả tối đa cho phép;
- Cơ chế thông tin khẩn cấp tới chính quyền, người dân hạ du và thủy điện hạ du;
- Biện pháp tạm thời hạn chế hoạt động trên sông, bãi sông trong thời gian tháo nước.

Các nội dung này phải được tích hợp, thống nhất trong hồ sơ đánh giá tác động lòng, bờ, bãi sông và hồ sơ ngập lụt hạ du, coi tháo nước khẩn cấp là một kịch bản vận hành đặc biệt cần được mô phỏng riêng.

(vii). Kịch bản sự cố/vỡ đập

Đây là kịch bản cực đoan, xác suất nhỏ nhưng hậu quả đặc biệt nghiêm trọng. Khi vỡ đập (toàn phần hoặc một phần), một lượng nước lớn trong hồ được giải phóng trong thời gian rất ngắn, tạo ra sóng lũ vỡ đập lan truyền xuống hạ du.

Về thủy văn, sóng lũ vỡ đập có đỉnh lưu lượng cực lớn, thời gian dâng mực nước rất nhanh, độ dốc mặt nước lớn. Mực nước hạ du có thể vượt xa các mực nước lũ lịch sử, phạm vi ngập lụt mở rộng, tốc độ dòng chảy lớn, gây nguy hiểm trực tiếp đến tính mạng con người và phá hủy công trình, nhà cửa, hạ tầng. Nếu tại thời điểm đó thủy điện ở hạ

du đang tích nước hoặc cũng gặp sự cố, tác động cộng dồn sẽ càng nghiêm trọng.

Về hình thái, sóng lũ vỡ đập có khả năng xói sâu đáy, phá hủy bờ, cuốn trôi bùn cát, đá, cây cối, công trình ven sông. Lòng dẫn có thể bị "tái tạo" trên một đoạn dài: mở rộng, hạ thấp đáy, tạo các hố xói sâu, thay đổi hướng dòng chảy. Bồi lắng lớn xảy ra ở các vùng nước chảy chậm hơn phía hạ lưu xa, có thể làm lấp kênh mương, ao hồ, cửa sông.

Về an toàn hạ du, đây là kịch bản thảm họa. Vì vậy, mặc dù không phải là kịch bản vận hành bình thường, nhưng trong hồ sơ đánh giá tác động lòng, bờ, bãi sông và hồ sơ ngập lụt hạ du bắt buộc phải có mô phỏng kịch bản vỡ đập (hoặc vỡ cục bộ), xác định:

- Thời gian tới đỉnh lũ, mực nước cực đại, phạm vi ngập;
- Các khu vực nguy cơ rất cao cần ưu tiên sơ tán;
- Cơ chế phối hợp với thủy điện hạ du (trong trường hợp cần hạ nhanh mực nước hồ hạ lưu để giảm thiểu cộng dồn).

Quy trình ứng phó khẩn cấp (EPP) phải được xây dựng, diễn tập định kỳ, gắn với hệ thống cảnh báo sớm, bản đồ ngập lụt, phương án sơ tán cụ thể.

(viii). Yêu cầu cập nhật, thống nhất hồ sơ và phối hợp với thủy điện hạ du

Từ các phân tích trên, có thể thấy mỗi kịch bản vận hành (duy trì dòng chảy tối thiểu, phát điện bình thường, phát điện theo giờ, xả tràn mùa lũ, xả lũ theo quy trình, tháo nước khẩn cấp, sự cố/vỡ đập) đều tạo ra một "chế độ thủy văn–hình thái" khác nhau cho hạ du, với mức độ tác động khác nhau tới dòng chảy, mực nước, xói lở, bồi lắng và an toàn hạ du.

Do đó, trước khi tích nước vận hành, chủ đầu tư phải:

- Cập nhật, hiệu chỉnh hồ sơ đánh giá tác động lòng, bờ, bãi sông và hồ sơ ngập lụt hạ du, trong đó mô phỏng riêng từng kịch bản vận hành nêu trên, có xét đến chuỗi lưu lượng nhiều năm tại tuyến đập chính và đập phụ 2;
- Thống nhất các kịch bản và tham số vận hành (dòng chảy tối thiểu, lưu lượng phát điện, lưu lượng xả tràn, tốc độ tăng–giảm lưu lượng, v.v.) giữa hồ sơ thiết kế, hồ sơ đánh giá tác động môi trường, hồ sơ đánh giá tác động lòng, bờ, bãi sông và hồ sơ ngập lụt hạ du;
- Đánh giá tác động cộng dồn với thủy điện ở hạ lưu cho từng kịch bản, đặc biệt là phát điện theo giờ, xả tràn mùa lũ, xả lũ theo quy trình và tháo nước khẩn cấp, để xây dựng cơ chế phối hợp điều tiết, chia sẻ thông tin vận hành và cảnh báo lũ, bảo đảm an toàn tối đa cho vùng hạ du.

Bên cạnh đó, công tác xây dựng các hạng mục công trình sẽ gia tăng dòng chảy cát bùn ở phía hạ lưu, từ đó tác động đến đời sống các loài thủy sinh vật.

Vào mùa khô:

Việc ngăn đập sẽ làm giảm lượng nước ở khu vực hạ lưu nhà máy, điều này đồng nghĩa với việc hệ sinh thái bị phá vỡ, một số loài thủy sinh như hệ cá sẽ bị ảnh hưởng vì mất không gian sống. Thảm thực vật xung quanh sẽ bị thay đổi. Do vậy, cần phải có giải pháp để đảm bảo nguồn nước cho khu vực hạ lưu.

** Lợi ích kiểm soát lũ:*

Việc xây dựng đập nhà máy và điều tiết lưu lượng xả sẽ kiểm soát mức độ lũ lụt và giảm tiềm năng thiệt hại do lũ lụt ở hạ nguồn. Điều này được hiểu là một tác động tích cực bởi các cộng đồng ở hạ nguồn sẽ được hưởng lợi từ việc giảm thiệt hại về lũ.

** Giảm sự vận chuyển bùn xuống hạ lưu:*

Nhân tố tác động là tua bin quay và khối lượng dòng xả;

Việc thay đổi dòng chảy sẽ dẫn đến việc mất đi những môi trường sống phía hạ lưu do giảm sự vận chuyển bùn đất dẫn đến tổn thất đa dạng sinh học về cá và môi trường sống.

** Tác động đến chất lượng nước phía hạ lưu:*

Nhân tố tác động là tua bin quay và khối lượng dòng xả;

Lượng oxy thấp sẽ tác động đến chất lượng nước ảnh hưởng tới người sử dụng và môi trường sống của sinh vật trên suối phía hạ lưu.

- Mùa kiệt: chất lượng nước Suối Nậm Củm sau cửa xả nhà máy phụ thuộc khá nhiều vào chất lượng nước trên hồ chứa và một phần phụ thuộc và công tác vận hành nhà máy;
- Mùa mưa: chất lượng nước phụ thuộc nhiều vào hàm lượng các chất dinh dưỡng dòng chảy bề mặt từ lưu vực cung cấp; khi nhà máy vận hành, nước từ hồ được xả qua tua bin ra suối làm cho nước được điều hòa hơn.
- Mùa khô: độ khoáng hóa của nước dòng suối dưới cửa xả sau nhà máy phần lớn phụ thuộc vào đố khoáng hóa của nước trên hồ chứa. Thời kỳ đầu khi hồ tích nước, lượng nước xả có hàm lượng dinh dưỡng cao hơn; màu mua thì còn phụ thuộc vào nguồn khoáng hóa bổ sung từ bề mặt lưu vực dòng chảy. Mùa mưa độ khoáng hóa được đánh giá là cao hơn mùa khô.

❖ ***Tác động tới dòng chảy ngầm***

Quá trình vận hành hồ chứa thủy điện, sau khi hồ tích nước sẽ gây ảnh hưởng tới trữ lượng nước ngầm xung quanh hồ chứa và hạ lưu khu vực.

- Đối với khu vực hồ chứa: Mực nước ngầm tăng lên ở khu vực xung quanh hồ do việc tích nước, giúp tăng trữ lượng nước ngầm, đảm bảo nguồn cung cấp nước cho hoạt động sinh hoạt cũng như sản xuất của người dân. Đồng thời tạo điều kiện thuận lợi cho thực vật và một số loài sông gần nước hay trong nước phát triển, góp phần tích cực điều hòa khí hậu, cải thiện môi trường.
- Đối với khu vực hạ du: Do nước bị tích lại hồ chứa, lưu lượng nước xả về hạ du giảm, dẫn đến nguồn nước bổ cập cho nước ngầm ít kéo theo trữ lượng nước ngầm tại khu vực này cũng giảm sút. Tuy nhiên, hồ chứa Thủy điện Pa Vệ Sử được vận hành theo chế độ điều tiết ngày đêm nên tác động tới mức nước ngầm khu vực hạ lưu là không đáng kể.

4. Đánh giá tác động đến hệ sinh thái khu vực dự án

Đối với lòng hồ thủy điện, đường quảy lý – vận hành, đường hầm áp lực, các tác động sẽ xảy ra trong quá trình chuẩn bị, thi công và vận hành và có thể có những tác động trùng lặp giữa các giai đoạn và thậm chí là tác động chuỗi (ví dụ các tác động của một giai đoạn có thể gây tác động lên giai đoạn sau) các tác động này phải được đánh giá riêng rẽ để phản ánh những khung thời gian khác nhau mà chúng biểu hiện và loại phản

ứng quản lý cần thiết. Ngoài ra, cơ sở hạ tầng thâm nhập vào các vùng trước đây trong tình trạng biệt lập có thể làm gia tăng các mối đe dọa hiện có bằng việc làm giảm chi phí cơ hội, tăng tần suất xuất hiện của chúng, hoặc phạm vi ảnh hưởng và còn đưa thêm những mối đe dọa mới vào hệ thống. Các mối đe dọa và các hoạt động có tác động tiềm năng gồm:

- Các mối đe dọa tiềm tàng phát sinh ở những nơi mà các hoạt động thi công/vận hành tác động lên các hợp phần môi trường hiện tại. Trong thực tế, vùng dự án được triển khai thi công cũng đã đối mặt với nhiều mối đe dọa này ở tầm cỡ thấp hơn.
- Tài nguyên sinh vật vùng dự án đã bị suy giảm do các tác động khác nhau của con người. Các nguyên nhân trực tiếp làm suy giảm tài nguyên sinh vật của vùng dự án là sự khai thác quá mức tài nguyên rừng (khai thác gỗ, lâm sản ngoài gỗ, săn bắt, buôn bán động vật hoang dã,..) và việc xâm lấn trái phép đất rừng để canh tác nông nghiệp trong nhiều năm qua. Từ khi đất rừng và rừng được giao khoán bảo vệ cho các hộ dân thì các hoạt động bảo vệ được tăng cường, các áp lực đe dọa đối với tài nguyên sinh vật của các mảng rừng còn lại đã được giảm bớt. Tuy nhiên theo thực tế thì kế hoạch quản lý về đa dạng sinh học và tài nguyên sinh vật của các khu rừng nghèo ở vùng dự án vẫn đang chịu các thách thức và áp lực sau:
- Cháy rừng: Đây luôn là mối đe doạ xảy ra đối với các khu vực vùng núi. Trừ vùng núi cao, rừng ẩm ở các độ cao trên 800 m, các khu vực khác của như vùng lòng hồ thủy điện, đường QL-Vận hành là những nơi có các khu nương rẫy, rừng chuối và rừng trồng cây nhập nội khác đều thuộc diện tích luôn có nguy cơ cháy rừng cao.
- Xâm lấn và chiếm dụng đất lâm nghiệp: là hoạt động xảy ra khá phổ biến dọc theo vùng ranh giới của vùng dự án, kể cả những nơi ranh giới đã được xác định. Tại những nơi dân còn ở lại hay nương rẫy của họ còn ở bên trong khu vực lòng hồ, gồm ruộng lúa và một số cây trồng khác với số lượng ít, người dân vẫn thường xuyên đi lại để sản xuất và thu hoạch sản phẩm nông sản v.v. Lấn đất rừng tại những nơi đó là hoạt động tinh vi, khó kiểm soát. Điều đó giải thích vì sao vùng dự án dự kiến thực hiện trên đất không có rừng tự nhiên.
- Sự nghèo đói, dân trí thấp, thiếu việc làm và phong tục tập quán lạc hậu của đồng bào dân tộc sống trong khu vực: Tình trạng này dẫn đến các hoạt động khai thác tài nguyên rừng như săn bắt, buôn bán động vật hoang dã, khai thác cây thuốc, phong lan cây cảnh, chăn thả gia súc trong rừng và đặc biệt là lấy củi.
- Theo nguồn tham vấn từ người dân và UBND xã, tình trạng săn bắt, buôn bán, sử dụng trái phép sản phẩm các loài động vật hoang dã và khai thác nguồn tài nguyên phi gỗ (củi, dược liệu,...) vẫn xảy ra trên địa bàn. Đây là áp lực xảy ra thường xuyên và khắp các vùng ở trong và xung quanh khu vực dự án.
- Nhận thức về bảo tồn và đa dạng sinh học của các cộng đồng địa phương, đặc biệt là các cộng đồng người dân tộc thiểu số bị hạn chế. Các hoạt động khai thác trái phép nguồn tài nguyên rừng trước hết là do đời sống kinh tế nghèo khổ và phong tục tập quán lạc hậu của người dân ở địa phương, bên cạnh đó còn có sự thiếu hiểu biết về bảo tồn đa dạng sinh học của người dân địa phương, đặc biệt là người dân tộc thiểu số cũng đóng vai trò hết sức quan trọng trong việc làm suy giảm nguồn tài nguyên thiên nhiên.

** Tác động của hồ chứa tới hệ thực vật ven bờ:* Trong vùng dự án, tính toàn vẹn của hệ sinh thái sẽ bị suy giảm vì hồ chứa đã tạo ra chướng ngại vật cho việc di chuyển của nhiều loài và sẽ bị chia cắt hình thành các vùng phân mảnh; Sinh cảnh trong và gần vùng lòng hồ sẽ không thể phục hồi nguyên trạng. Các thảm thực vật bị mất ở khu vực hồ chứa sẽ có sự thay đổi ánh sáng, chất lượng đất và thủy văn sẽ không thể phục hồi nguyên trạng. Đối với nhiều loài phụ thuộc vào tán lá nguyên vẹn, không có sự xáo trộn, hoặc rất dễ bị săn bắt, thì việc giảm chất lượng sinh cảnh này sẽ tạo thêm rủi ro; Dự án được xây dựng dự kiến sẽ phá hủy tính liên tục và tính toàn vẹn của hệ sinh thái ở vùng lòng hồ thủy điện. Thành phần loài là không nhất quán trong toàn khu vực, các sinh cảnh thì không đồng nhất. Lòng hồ chia cắt sinh cảnh sống của các loài.

** Tác động đến hệ động vật trên cạn:* Các loài động vật hoang dã trong vùng dự án có mật độ không cao, các khu vực xung quanh dự án vẫn còn rừng tốt nên việc di cư của các loài động vật là thuận lợi, không gây nên thiệt hại đáng kể cho đa dạng sinh học của khu vực. Sau khi công trình hoàn thành và đi vào hoạt động, các động vật có thể sẽ trở lại sinh sống, có thể triển vọng phát triển nhiều hơn do có điều kiện tự nhiên tốt hơn vì có diện tích mặt nước lớn hơn.

** Tác động của hồ chứa tới hệ sinh thái thủy sinh:*

Sự hình thành hệ sinh thái hồ chứa nước:

Giai đoạn 1:

Đây là giai đoạn hủy hoại hệ sinh thái cũ gồm các dạng sống trên vùng đất khô ven hồ, bao gồm các loài thực vật, động vật đất, các loài thuỷ sinh vật, đặc trưng cho các thủy vực nước chảy xiết vùng thượng lưu và các loài thủy sinh vật sống ở ven bờ như giun đất, ốc cạn hô hấp bằng phổi, các dạng ấu trùng, côn trùng sống bám hoặc ở những khe sỏi đá.

Trong giai đoạn này, hàm lượng muối dinh dưỡng trong nước hồ tăng lên do hòa tan từ nền đáy và sự phân hủy của xác động thực vật trong hồ. Hàm lượng Mn^{2+} tăng và ở tầng đáy xuất hiện khí độc (H_2S, CH_4). Như vậy, hầu hết các loài động vật đáy, động vật phiêu sinh đa phần là ấu trùng, côn trùng trưởng thành và ốc sống ở nước chảy mạnh sẽ bị hủy diệt. Các loài tôm sẽ chuyển sang lối sống ven bờ hồ, nơi có nhiều cây cỏ. Trong hồ bắt đầu hình thành một khu hệ tôm càng phong phú về số lượng, có thể khai thác thành sản phẩm hàng hoá. Tôm phát triển mạnh nhờ nguồn thức ăn rất lớn là mùn bã hữu cơ (detritus) phân hủy từ xác thực vật. Đối với hồ thủy điện giai đoạn này kéo dài không lâu (khoảng 18 tháng) do lòng hồ hẹp sâu, trao đổi nước nhanh.

Nói cách khác là các yếu tố có ảnh hưởng tiêu cực đến chất lượng nước hồ TĐ Nậm Củm (hiện tượng phú dưỡng hóa do sự tích tụ và phân giải xác động thực vật trong hồ, hiện tượng Mn^{2+} tăng, xuất hiện khí độc H_2S, CH_4…) nếu có xảy ra cũng chỉ tồn tại trong thời gian ngắn do vùng bán ngập hẹp, khối lượng thực vật phân giải không lớn.

Giai đoạn 2: Hình thành khu hệ thủy sinh vật mới.

Động vật phiêu sinh sẽ xuất hiện các loài ăn lọc điển hình ưa sống ở môi trường nước chảy chậm hoặc nước tĩnh như trùng bánh xe, giáp xác râu ngành, loài giáp xác chân chèo trong đó có các loài Eodiaptomus draconisignivomi, Allodiaptomus rappeportae (Diaptomidae). Do lòng sông hẹp, hồ sâu, nguồn nước chảy vào hồ từ các suối bắt nguồn từ núi cao ngắn, độ dốc lớn, nghèo dinh dưỡng, động vật phiêu sinh nghèo

về thành phần loài và số lượng, ưu thế là giáp xác chân chèo vì trong tầng nước chứa nhiều thức ăn là xác bã thực vật đang phân giải dạng thô.

Ở nền đáy sẽ xuất hiện ấu trùng côn trùng hai cánh họ Chaoboridae sống ở lớp nước sát nền đáy và ấu trùng muỗi đỏ (Chironomidae) sống ở trên mặt bùn đáy. Ở giai đoạn này, động vật đáy nghèo về thành phần loài và số lượng.

Giai đoan 3: Sự hình thành khu hệ thủy sinh tương đối ổn định về thành phần loài và số lượng.

Giai đoan 4: Khu hệ thủy sinh vật - đặc biệt là động vật phiêu sinh và động vật đáy khá nghèo. Tuy nhiên, sự giàu hay nghèo của hệ sinh thái thủy sinh còn phụ thuộc vào sự tác động của con người.

=> Việc xây dựng đập dâng nước, tác dụng tiêu cực làm ngăn cản sự di cư của các sinh vật thuỷ sinh giữa vùng hạ lưu và thượng lưu. Đây là các tác động tiêu cực bất khả kháng khi xây dựng hồ chứa. Tuy nhiên, do quy mô công trình không lớn nên mức độ ảnh hưởng xấu sẽ không lớn nên các tác động tiêu cực đến đa dạng sinh học (mất đi một số loài) sẽ là nhỏ. Bên cạnh đó, việc hình thành hồ nước có các tác động tích cực. Khi hình thành hồ chứa đã tạo ra một vùng nước ổn định, thuận lợi cho việc phát triển nguồn lợi thuỷ hải sản và là vùng sinh cảnh tốt cho các loài chim nước và các loài lưỡng cư phát triển. Với sự xuất hiện hồ chứa mặc dù với quy mô nhỏ, các sinh vật thích nghi với đời sống nước nước chảy sông giảm, sinh vật thích nghi với đời sống nước đứng tăng lên, hệ sinh thái hồ chứa cùng với khu hệ thuỷ sinh đặc trưng cho loại thuỷ vực này được hình thành, không gian sinh sống của hệ sinh vật thuỷ sinh được mở rộng. Thành phần loài, số lượng cá thể và trữ lượng của các sinh vật thuỷ sinh tăng, trong đó quan trọng là sự gia tăng về số lượng các loài cá, tôm, cua và một số loài khác do hoạt động nuôi trồng của con người..

5. Đánh giá khả năng thất thoát nước và ổn định của hồ chứa

Mất nước hồ chứa liên quan với nhiều nguyên nhân: do thấm qua nền và vai đập, do thấm theo các đứt gãy chôn vùi, mất nước do hang động karst. Phân tích các tài liệu khảo sát, có thể đưa ra các nhận xét sau đây.

- Các đá cứng đới IIA dưới nền đập vỡ vụn mạnh mẽ, nõn khoan dạng cục, thỏi ngắn. Các kết quả ép nước thí nghiệm, mức thấm cao.
- Bên vai trái, đá cứng lộ khá rộng rãi, lớp vỏ phong hóa rất mỏng. Mặt ép phiến phương bắc nam, nhưng không có khả năng thấm.
- Bên vai phải, tầng đá cứng có lớp vỏ phong hóa mỏng, mặt ép phiến phương bắc nam, nhưng không có khả năng thấm. Khối đá bên vai phải không có hang động karst. Các cấu tạo mặt phân lớp phương đông bắc tây nam bị biến cải, không có khả năng thấm.

Từ các số liệu nêu trên, có thể nhận xét: vùng có khả năng thấm lớn nhất nằm trong dưới nền đập do đá cứng bị phá hủy bởi các đứt gãy kiến tạo, các biến dạng dòn với các hệ thống khe nứt mật độ tăng cao. Để khắc phục thấm qua nền, trong quá trình xây dựng, sẽ tiến hành khoan phun chống thấm.

Đánh giá tác động: tác động tiêu cực của sự cố mất nước hồ chứa làm giảm công suất của nhà máy, kéo dài thời gian thu hồi vốn. Nếu quá trình mất nước có quy mô lớn, không đủ mực nước tối thiểu để phát điện, dẫn đến khả năng dừng hoạt động của nhà máy..

6. Tác động tới chất lượng nước mặt hồ chứa và Suối Nậm Củm sau đập

❖ Thay đổi chất lượng nước của hồ chứa

Một trong các nguyên nhân làm giảm chất lượng nước hồ chứa là các loại sinh khối, nếu chúng không được thu gom dọn sạch trước khi tích nước.

* Đặc điểm thảm thực vật trong phạm vi hồ chứa:

- Phát sinh lượng thảm thực vật trên lòng hồ hàng năm; lượng sinh khối chủ yếu là trảng cỏ cây bụi, nương rẫy và một ít đất rừng nghèo kiệt; chỉ có phần thân gỗ có giá trị sử dụng được khai thác và được lấy ra khỏi lòng hồ, còn phần lớn cành nhánh và rễ cũng như các thành phần sinh khối khác như cây bụi, thảm cỏ thường không được xử lý triệt để, đây chính là tác động gây ô nhiễm đối với quá trình hình thành hồ chứa sau này.

Phần sinh khối này sau khi bị ngập sẽ bắt đầu phân hủy, quá trình phân hủy tự nhiên diễn ra sẽ gây ảnh hưởng như sau:

- Làm tăng hàm lượng chất hữu cơ, chất dinh dưỡng trong nước hồ tăng lên do hoà tan từ nền đáy và sự phân hủy của các xác động vật thực vật trong hồ và từ dòng sông, dòng suối chảy vào hồ;

- PH giảm;

- Hàm lượng Mn2+ tăng và các chất độc (SO2, NH3, Cl-, SO4)... gây ô nhiễm nước lòng hồ;

- Tác động tới việc nước có mùi hôi. Ở tầng đáy, hàm lượng ôxy hòa tan giảm, xuất hiện khí độc (H2S, CH4).

Đất và thảm thực vật bị ngâm nước sẽ phát tán các chất dinh dưỡng và rác thực vật vào trong nước. Rác trôi nổi sẽ cản trở các thiết bị hút nước, làm giảm lưu lượng nước vào tua bin, dẫn đến việc phát điện giảm và kém hiệu quả hơn.

Với tình trạng khan hiếm gỗ và củi đun như hiện nay của địa phương, tất cả các cây và rễ cây, cành cây sẽ được các hộ dân đại hương đi nương rẫy thu gom về sử dụng. Lòng hồ sẽ được làm sạch trước khi tích nước. Do đó, không có sự biến đổi chất lượng nước hồ do sinh khối, nhất là hồ chứa hoạt động theo chế độ điều tiết ngày.

Trong giai đoạn đầu hồ tích nước sinh khối ngập dưới lòng hồ sẽ phân hủy làm gia tăng các chất dinh dưỡng, chất hữu cơ. Chất lượng nước sẽ phụ thuộc khá nhiều vào việc thu dọn, vệ sinh hồ chứa:

Bảng 85: Đặc trưng nước có sinh khối thực vật bị ngập

TT	Hạng mục	Đơn vị	TĐNL
1	Khối lượng sinh khối phân hủy trong hồ mùa kiệt năm 1	Tấn	0,95
2	Tỉ lệ khối lượng N trung bình trong sinh khối	%	0,52
3	Khối lượng N trong sinh khối	Tấn	0,005
4	Tỉ lệ khối lượng P trung bình trong sinh khối	%	0,13
5	Khối lượng P trong sinh khối	Tấn	0,0012
6	Tỉ lệ khối lượng BOD trung bình trong sinh khối	%	8,2
7	Khối lượng BOD trong sinh khối	Tấn	0,078

(Nguồn: Sổ tay thực địa quản lý chất thải nông nghiệp, Cục Nông nghiệp Mỹ, 1992)

Theo đánh giá trên, sự ô nhiễm nước hồ do phân hủy thực vật xảy ra mạnh nhất vào năm đầu tích nước. Tuy nhiên sau khi thu dọn lòng hồ và tích nước, chất lượng nước hồ sẽ không bị biến đổi nhiều so với nước suối tự nhiên. Phía thượng lưu hồ không có dân cư sinh sống, khả năng phân tầng nhiệt độ và oxi trong nước hồ nhỏ do dung tích và độ sâu của hồ không đáng kể, do vậy khả năng phú dưỡng, ô nhiễm nguồn nước do chất hữu cơ là khó xảy ra.

Biến đổi chất lượng nước hồ khu vực dự án xảy ra chủ yếu ở giai đoạn tích nước, việc hình thành hồ chứa trên đoạn Suối Nậm Củm với sự thay đổi chế độ dòng chảy đã dẫn tới sự biến động về chất lượng nước.

Độ khoáng hóa: Khi hồ chứa được tích nước thường xuyên ở cao trình MNDBT, các khoáng chất trong lớp đất mặt và lớp đá phong hóa nhẹ được hòa tan, khiến cho nồng độ của chúng tăng cao hơn so với nước sông tự nhiên, khoảng 10÷15% (theo kinh nghiệm cho thấy của một số hồ đã đi vào hoạt động). Tuy nhiên sự gia tăng độ khoáng hóa này không đều trong năm, vào mùa lũ do lượng nước đến nhiều nên độ khoáng hoá của nước hồ nhỏ hơn so với mùa kiệt.

Nhiệt độ nước hồ: Do tính chất dòng chảy chuyển sang tĩnh nên vận tốc dòng chảy trong hồ giảm hẳn, tuy nhiên do hồ chứa có dung tích nhỏ và là hồ điều tiết ngày nên nước luân chuyển trong ngày nên không có sự phân tầng nhiệt độ trong hồ. Lượng ôxy hoà tan ở tầng đáy sẽ giảm đáng kể vào thời kỳ đầu tích nước do sự phân huỷ các loài thực vật vùng hồ bị ngập diễn ra mạnh mẽ. Theo số liệu quan trắc của các hồ chứa đã đi vào hoạt động như hồ Thác Bà, hồ Hoà Bình,... sau năm đầu tích nước, lượng ôxy hoà tan giảm mạnh tới 30-39% so với lượng ban đầu vào hồ. Đối với hồ chứa có sự thu dọn lòng hồ, lượng ôxy hoà tan giảm ít hơn so với hồ chứa không được thu dọn. Như vậy với hàm lượng ôxy hoà tan đến hồ trung bình là 5,9 mg/1, sau năm đầu khi đã tích nước nó sẽ giảm, trung bình chỉ đạt 3,3 mg/1 nhưng sẽ tăng dần trong những năm sau.

Các chất khí phát sinh do quá trình kị khí ở tầng đáy chiếm ưu thế: Tương ứng với lượng ôxy hoà tan giảm là hàm lượng các khí CH4, H2S trong nước hồ tăng cao. Hàm lượng các chất như Nitơ, Sunphát cũng sẽ tăng đột ngột và quá trình phú dưỡng tất yếu xảy ra. Nhu cầu oxy sinh học BOD trong các lớp sâu cũng sẽ tăng cao. Hiện tượng này có thể có ích đối với một số quần thể sinh vật trong thuỷ vực nhưng nói chung là làm giảm chất lượng nước, xét trên phương diện hoá lý. Tuy nhiên sau 5 năm, nước trong hồ lại trở lại bình thường, giống như nước sông trước khi bị ngăn lại.

❖ **Chất lượng nước phía sau đập, cửa xả nhà máy về hạ lưu**

Để đánh giá chất lượng nước khu vực trước và sau công trình Thủy điện Pa Vệ Sử, phương pháp mô hình toán đã được sử dụng. Cụ thể, module thủy động lực, module vận chuyển và module sinh thái Ecolab của họ mô hình MIKE đã được sử dụng để mô phỏng đánh giá diễn biến chất lượng nước.

Như đã trình bày trong các nội dung trước, để mô phỏng các thông số chất lượng nước (như DO, BOD5, NH4, TSS và tổng Photpho), ba module thủy động lực, lan truyền và sinh thái Ecolab đã được sử dụng kết hợp và đồng thời để thực hiện các tính toán. Các thông số trong tính toán mô phỏng chất lượng nước và bùn cát được thống kê như trong dưới đây.

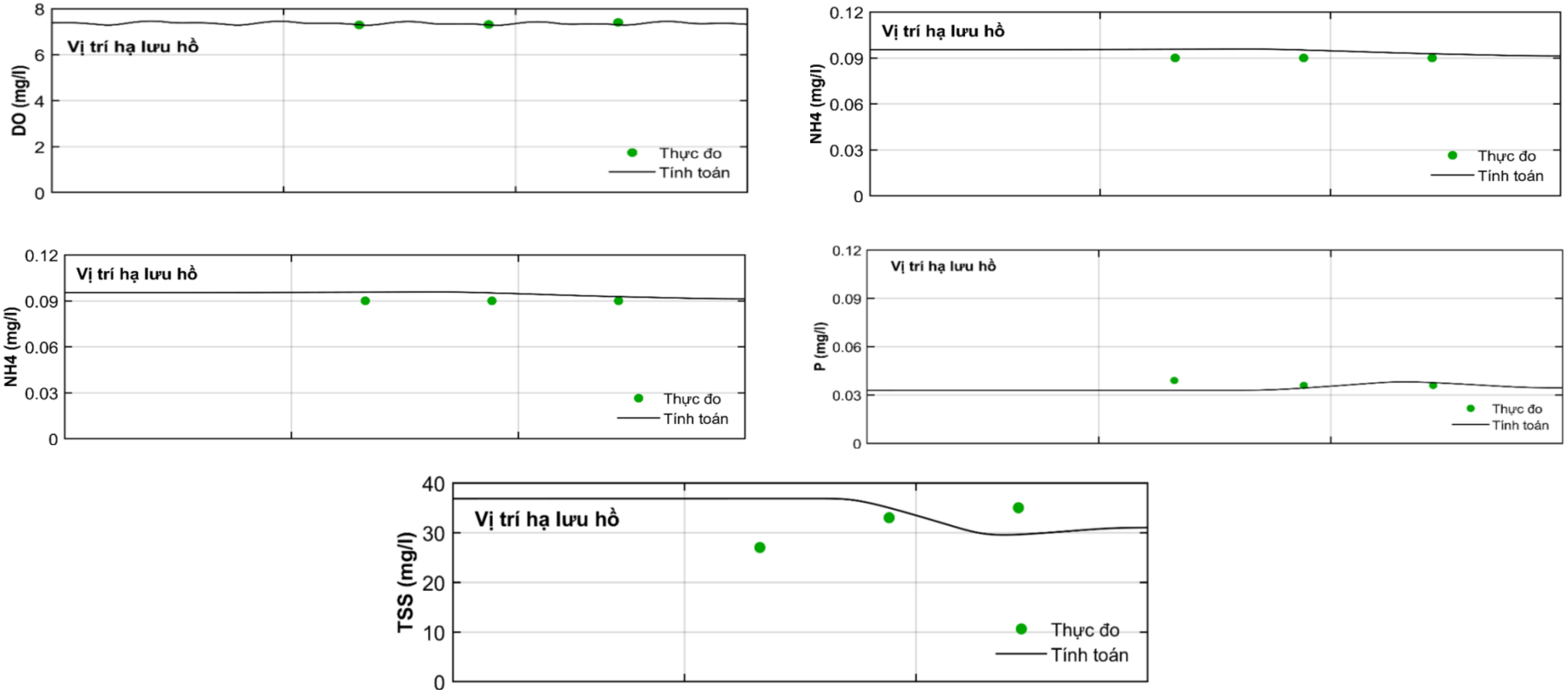
Bảng 86: Bảng thống kê giá trị của các thông số mô phỏng chất lượng nước

STT	Thông số	Đơn vị	Giá trị
1	kd3, Decay rate BOD (20°C)	/d	0.11
2	k4, Nitrification rate (20°C)	/d	0.205
3	k6, Denitrification rate (20°C)	/d	0.201
4	kptot, Decay rate P_tot (20°C)	/d	0
5	kEColi, Decay rate for E.Coli (20°C)	/d	0
6	kUser, Decay rate for user defined substance (20°C)	/d	0
7	Yd, N/BOD ratio	fraction	0.101
8	y1, Nitrification yield factor	g O2 / g NH4-N	4.77
9	VollenweiderCoef, used for P sedimentation	undefined	0
10	Weir aeration coefficient in Holler equation	/m	0.22
11	Hệ số khuếch tán	m^2/s	60

Kết quả mô phỏng chất lượng nước được thực hiện với kịch bản nền và kịch bản bất lợi để xem xét đánh giá diễn biến của các yếu tố chất lượng nước trong khu vực công trình Thủy điện Pa Vệ Sử. Cụ thể, kịch bản nền tương ứng với kết quả mô phỏng các yếu tố chất lượng nước trong thời gian khảo sát thực địa (từ ngày 14 -16/3/2022). Trong khi đó, kịch bản bất lợi tương ứng với trường hợp lưu lượng dòng chảy trung bình tháng kiệt nhất trong thời kỳ nhiều năm từ 1963-2021. Cụ thể, lưu lượng dòng chảy tháng kiệt trung bình nhiều năm trong thời kỳ nêu trên là Q = 2,03 m3/s.

Kết quả tính toán các đặc trưng chất lượng nước ứng với kịch bản hiện trạng (hay tương ứng với thời gian khảo sát thực địa từ ngày 14-16/3/2022 do chủ đầu tư thực hiện, kí hiệu là KB0) được thể hiện hình dưới đây. Kết quả tính toán từ mô hình thể hiện rằng giá trị của các yếu tố chất lượng nước (như DO, TSS, BOD5, NH4 và tổng Photpho) tại 3 vị trí khảo sát thực địa khác nhau có sự biến đổi không lớn cho trường hợp kịch bản nền. Nguyên nhân dẫn đến hiện tượng này là do sự biến đổi không lớn của dòng chảy trong thời gian khảo sát. Cụ thể, thời gian khảo sát ứng với thời kỳ mùa kiệt nên không có sự biến động bất thường và lớn của lưu lượng dòng chảy, do tháng III là tháng có dòng chảy nhỏ của mùa kiệt. Đồng thời, kết quả tính toán từ mô hình cũng tái hiện tốt các giá trị thực đo trong thời gian khảo sát nêu trên, cho cả 5 thông số chất lượng nước mô phỏng và tại cả 3 vị trí khảo sát khác nhau trong trên suối Nậm Củm lân cận công trình Thủy điện Pa Vệ Sử.

Như đã trình bày trong các nội dung trước, tính toán mô phỏng ứng với thời gian khảo sát thực địa từ ngày 14-16/3/2022 nhằm mục đích kiểm định mô hình lan truyền và chất lượng nước. Các kết quả tính toán thể hiện rằng giá trị tính toán của 5 thông số chất lượng nước xấp xỉ các giá trị thực đo và khảo sát. Do đó, bộ thông số mô hình sử dụng trong mô phỏng thủy động lực và chất lượng nước hoàn toàn chấp nhận được.

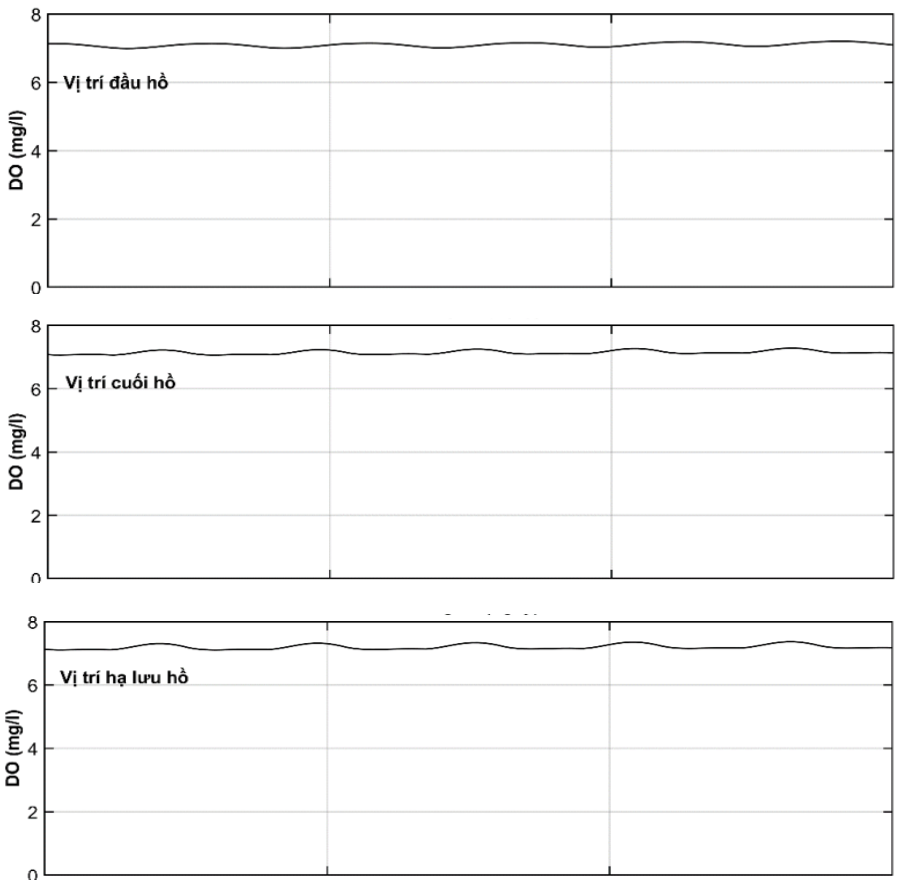


Hình 19: Đường quá trình diễn biến các thông số chất lượng nước và mẫu thực đo

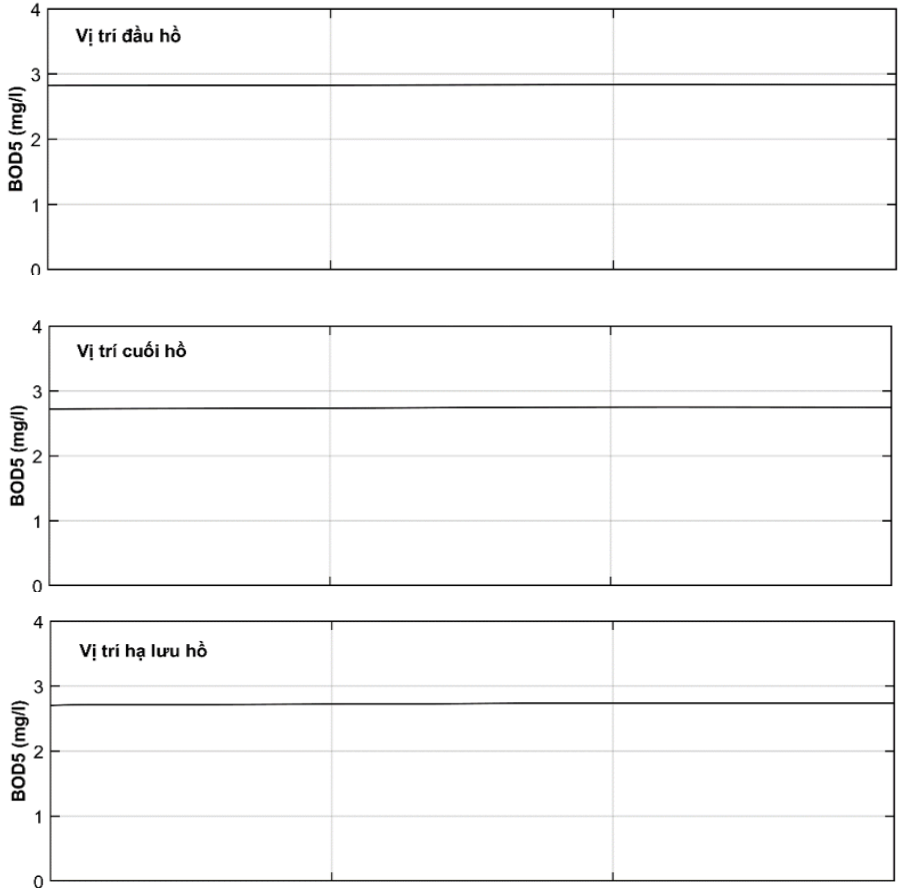
Đánh giá chất lượng nước với kịch bản dòng chảy kiệt

Trong trường hợp mô phỏng sử dụng lưu lượng dòng chảy tháng kiệt nhất trung bình nhiều năm (hay kí hiệu là kịch bản 2), các thiết lập về mô hình cũng như các thông số mô hình không thay đổi mà giữ nguyên tương tự như trường hợp kịch bản nền. Lưu ý chỉ có lưu lượng dòng chảy tại biên thượng lưu thay đổi và lấy bằng lưu lượng trung bình nhiều năm tháng kiệt nhất giai đoạn từ 1963-2021. Đồng thời, lưu lượng nêu trên được giả định duy trì trong thời gian khoảng 1 tuần. Các kết quả mô phỏng chất lượng nước cho kịch bản 2 được thể hiện như trên các hình dưới đây.

Kết quả mô phỏng của DO, BOD5, NH4, TSS và tổng Photpho ứng với kịch bản 2 tại 3 vị trí (thượng lưu, đập và hạ lưu) trong thời gian mô phỏng 7 ngày được thể hiện hình dưới đây.

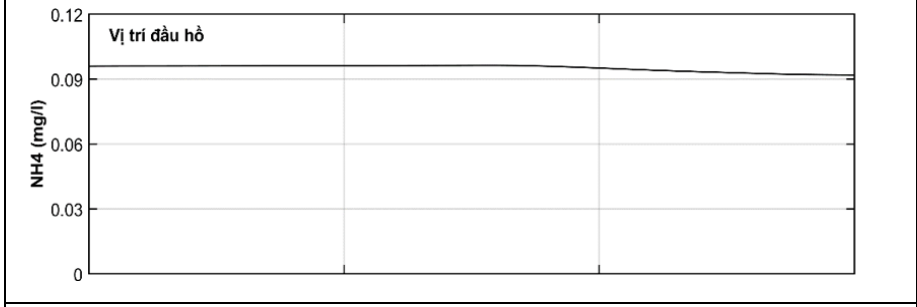


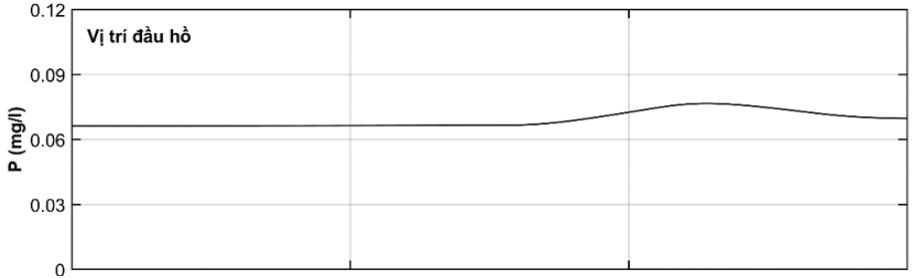
Đường quá trình DO tính toán mô phỏng

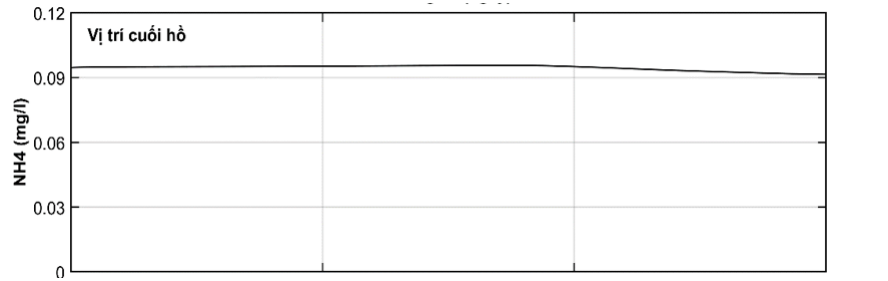


Đường quá trình BOD5 tính toán mô phỏng

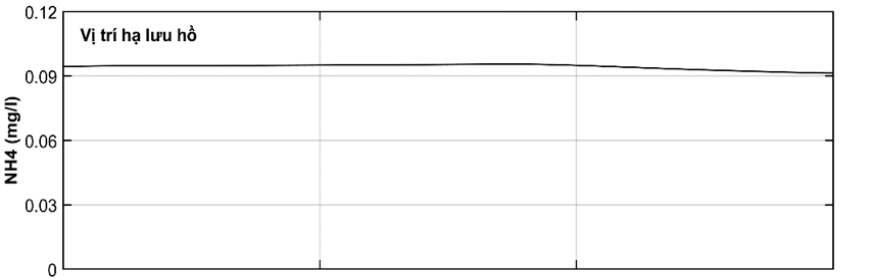
Hình 20: Đường quá trình diễn biến thông số chất lượng nước DO và BOD5 tại các vị trí

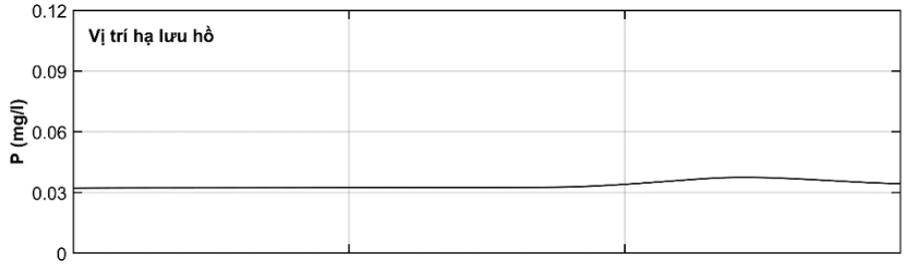






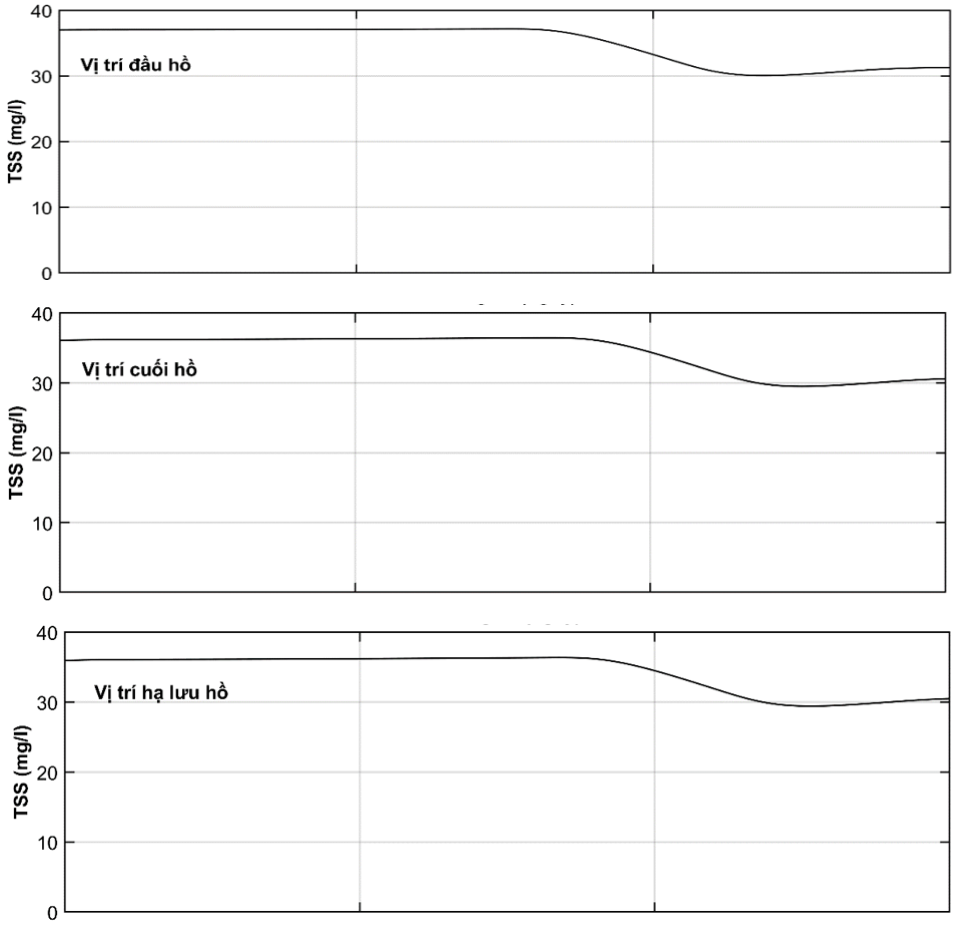






Đường quá trình NH_4 tính toán mô phỏng	Đường quá trình P tính toán mô phỏng

Hình 21: Đường quá trình diễn biến thông số chất lượng nước NH4 và P tại các vị trí



Đường quá trình TSS tính toán mô phỏng

Hình 22: Đường quá trình diễn biến thông số chất lượng nước TSS tại các vị trí

Các kết quả mô phỏng thể hiện rằng giá trị của các dặc trưng chất lượng nước không thay đổi nhiều theo thời gian khi sử dụng lưu lượng nhỏ. Sự thay đổi của các đặc trưng chất lượng nước xem xét là có xuất hiện nhưng không lớn.

Các kết quả mô phỏng chất lượng nước của DO, BOD5, NH4, TSS và tổng Photpho cho cả 2 kịch bản đều thể hiện rằng giá trị của các thông số chất lượng nước nêu trên tại các vị trí khác nhau (đầu hồ, cuối hồ và hạ lưu hồ) đều thỏa mãn yêu cầu của QCVN 09-MT:2015/BTNMT. Do đó tác động tới hệ thủy sinh là thấp.

7. Tác động đến môi trường kinh tế, xã hội, dân sinh tại khu vực dự án

❖ ***Tác động tích cực đến cộng đồng địa phương***

Khi dự án đi vào vận hành sẽ có các tác động tích cực đến cộng đồng địa phương như:

- Tạo cảnh quan mới cho khu vực
- Thúc đẩy sự phát triển kinh tế, xã hội của địa phương
- Cung cấp khoảng 81,058 triệu KWh điện hòa vào điện lưới quốc gia để cải thiện và ổn định việc cấp điện cho khu vực.
- Khai thác được tối đa năng lương của nguồn nước.

❖ ***Tác động tiêu cực đến cộng đồng địa phương***

- Dự án đi vào hoạt động thu hút dân cư trong vùng đến làm ăn sinh sống có thể thay đổi tập tục, bản sắc văn hóa dân tộc bản địa.
- Công nhân tập trung làm gia tăng nguy cơ xảy ra dịch bệnh do điều kiện ăn ở không hợp vệ sinh, vấn đề an toàn thực phẩm chưa được đảm bảo, ảnh hưởng đến quá trình vận hành Nhà máy và người dân khu vực xung quanh.
- Làm gia tăng dân số cơ học, khai phá đất đai, gây khó khăn trong việc kiểm soát về an ninh trật tự và phát sinh các tệ nạn xã hội…
- Gây áp lực lên cơ sở y tế, giáo dục địa phương do nhu cầu khám chữa bệnh, học hành trong thời gian Nhà máy hoạt động.
- Đối tượng chịu tác động: người dân xung quanh khu vực Dự án.
- Phạm vi tác động: tại khu vực Dự án và lân cận.
- Thời gian tác động: quá trình vận hành Dự án.

8. Tác động làm thay đổi tiểu khí hậu, dòng chảy ngầm

Việc hình thành hồ chứa nước sẽ tác động đến môi trường không khí ở các giai đoạn khác nhau với mức độ ảnh hưởng cũng rất khác nhau. Ở giai đoạn chuẩn bị và thi công, môi trường không khí bị ô nhiễm chủ yếu bởi bụi và khí thải do việc chuẩn bị mặt bằng xây dựng, làm đường giao thông, bến bãi, kho tàng, vận chuyển nguyên vật liệu... Các tác động này diễn ra trong phạm vi không gian nhỏ và thường gây ô nhiễm cục bộ, không liên tục. Khi nhà máy đi vào hoạt động (trong giai đoạn vận hành) thì các tác động của công trình sẽ gây biến động một số yếu tố khí tượng tại khu vực.

- Vùng lòng hồ được đặc trưng bởi khí hậu nhiệt đới ẩm gió mùa và hệ thống sông ngòi là sản phẩm của khí hậu quy mô lớn. Tính chất lục địa khô hanh của khí hậu vùng này thể hiện rõ rệt trong mùa khô. Trong thời gian đó, hồ sẽ góp phần làm

thay đổi chế độ vi khí hậu khu vực. Khi hồ chứa hình thành vùng lòng hồ sẽ được ngập nước thường xuyên sẽ góp phần đẩy lùi sự khô cằn của đất đai, khí hậu không chỉ trong vùng dự án mà cả những vùng xung quanh, từ đó hạn chế được ô nhiễm bụi do gió, từng bước thay đổi chế độ vi khi hậu khư vực theo hướng có lợi hơn. Qua tính toán thủy văn trong báo cáo thủy văn đã được phê duyệt thì hàng năm lượng bốc hơi sẽ tăng thêm sau khi có hồ chứa. Như vậy xu hướng gia tăng độ ẩm là rất lớn, kéo theo sự giảm nền nhiệt do diện tích mặt nước trong vùng được mở rộng đáng kể.

Quá trình vận hành hồ chứa thủy điện, sau khi hồ tích nước sẽ gây ảnh hưởng tới trữ lượng nước ngầm xung quanh hồ chứa và hạ lưu khu vực.

- Đối với khu vực hồ chứa: Mực nước ngầm tăng lên ở khu vực xung quanh hồ do việc tích nước, giúp tăng trữ lượng nước ngầm, đồng thời tạo điều kiện thuận lợi cho thực vật và một số loài sống gần nước hay trong nước phát triển, góp phần tích cực điều hòa khí hậu, cải thiện môi trường.
- Đối với khu vực hạ du: Do hồ chứa Thủy điện Pa Vệ Sử (Công suất 10,0MW) được vận hành theo chế độ điều tiết ngày đêm nên tác động tới mức nước ngầm khu vực hạ lưu là không đáng kể.

9. Tác động tiêu cực từ đường dây truyền tải điện 110kV;

a) Tác động chặt phá thảm thực vật rừng

Trong giai đoạn vận hành, quá trình bảo dưỡng, sửa chữa định kỳ chỉ chặt tỉa, phát cành, ngọn những cây phát triển xâm phạm đến an toàn đường dây bên trong HLAT, những cây bên ngoài HLAT có nguy cơ đổ hoặc cành cây ảnh hưởng đến HLAT. Cây, cành bị chặt được thu gom tại nơi quy định.

Sau khi thi công xong công trình, tuyến đường dây đi vào vận hành người dân được phép canh tác trở lại trong phạm vi HLAT nhưng ở mức độ hạn chế theo Luật điện lực, Nghị định 14/2014/NĐ-CP nhằm đảm bảo an toàn vận hành đường dây.

b) Tác động đến sức khỏe và an toàn điện:

Trong khu vực HLAT của tuyến đường dây các hoạt động sản xuất vẫn diễn ra được bình thường. Chỉ không cho phép trồng cây, xây dựng các công trình kiến trúc có chiều cao lớn hơn 4m trong hành lang an toàn theo quy định tại Nghị Định 14/2014/NĐ-CP quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật điện lực về an toàn điện.

Ngoài ra, nhân dân có thể vô tình hoặc cố tình vi phạm HLAT như xây dựng các công trình nhà cửa trong phạm vi hành lang; treo các cột ăng ten, hoặc các loại cột có chiều cao cao hơn 4m; trồng các cây có chiều cao cao hơn 6m trong hành lang v.v…

Nếu không đảm bảo quy định về an toàn sẽ có thể xảy ra tác động đến sức khỏe công nhân và cả người dân.

Thực tế khu vực thi công cây dựng tuyến đường dây không có các hộ dân sinh sống.

c) Ảnh hưởng do điện từ trường và tiếng ồn:

- **Do điện từ trường:**

Căn cứ theo tiêu chuẩn ngành: "Mức cho phép của cường độ điện trường tần số công nghiệp" và quy định về kiểm tra chỗ làm việc "Quy định về mức cho phép của

cường độ điện trường tần số công nghiệp theo thời gian làm việc trong vùng bị ảnh hưởng của điện trường". Thời gian cho phép cán bộ làm việc trong một ngày đêm phụ thuộc vào cường độ điện trường như sau:

Bảng 87: Thời gian cho phép làm việc ứng với các mức điện từ trường

Cường độ điện trường (kV/m)	**< 5**	**5**	**8**	**10**	**12**	**15**	**18**	**20**	**25**	**> 25**
Thời gian cho phép làm việc trong một ngày đêm (giờ)	Không hạn chế	8	4,25	3	2,2	1,33	0,8	0,5	1/6	0

Như vậy, vùng ảnh hưởng của điện trường là khoảng không gian trong đó cường độ điện trường tần số công nghiệp > 5kV/m. Đối với dân cư sinh sống dưới đường dây, cường độ điện trường cho phép không ảnh hưởng đến sức khoẻ là ≤ 5 kV/m.

Qua kiểm tra, quan trắc về cường độ điện trường đo được khi vận hành các thiết bị điện tại các trạm biến áp thuộc dự án việc vận hành đường dây 110kV đấu nối hệ thống điện Quốc gia – Thủy điện Pa Vệ Sử sẽ không gây ảnh hưởng đến sức khoẻ của người dân và công nhân vận hành do tác động của điện từ trường. Chiều cao lớn nhất cho phép là 4m trong hành lang an toàn theo quy định tại Nghị Định 14/2014/NĐ-CP quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật điện lực về an toàn điện.

- **Do tiếng ồn:**

Cũng theo kết quả tiếng ồn đo tại các vị trí và độ cao khác nhau khi vận hành đường dây 110kV khác thấy rằng, độ ồn dao động trong phạm vi 48-65 dBA, nhỏ hơn rất nhiều so GHCP là 70dBA được quy định tại QCVN 26:2010/BTNMT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tiếng ồn. Như vậy việc vận hành đường dây 110kV đấu nối hệ thống điện Quốc gia – Thủy điện Pa Vệ Sử chắc chắn không gây ảnh hưởng tới môi trường sống xung quanh do độ ồn phát sinh.

d) Ảnh hưởng của điện từ trường đến các hệ thống thông tin vô tuyến và đường dây khác:

Kết quả khảo sát cho thấy Đường dây 110kV – Dự án Thủy điện Pa Vệ Sử không đi gần các trạm BTS, không giao chéo đường thông tin cáp bưu điện. Hiện nay mạng lưới thông tin bưu điện nước ta đã được hiện đại hóa. Hầu hết các mạng thông tin liên tỉnh, liên huyện đã được thay thế bằng mạng vi ba số có độ ổn định nhiễu cao, dung lượng lớn. Một số trục thông tin đã sử dụng cáp sợi quang. Vì vậy ảnh hưởng của đường dây đến các đường thông tin không đáng kể.

10. Tác động tới việc bảo đảm sự ổn định của bờ sông, hồ và các vùng đất ven sông, hồ; bảo đảm sự lưu thông của dòng chảy, khả năng tiêu, thoát lũ trong mùa lũ; diễn biến bồi lắng, sạt lở lòng, bờ bãi; sự suy giảm mực nước trong mùa cạn và ảnh hưởng đến các hoạt động khai thác nước trên sông, hồ

a. Tác động đến sự ổn định của bờ sông, hồ và các vùng đất ven sông, ven hồ

Trong giai đoạn vận hành dự án, việc hình thành hồ chứa và duy trì mực nước vận hành có thể làm thay đổi điều kiện thủy lực và cơ chế ổn định bờ tại khu vực ven hồ và đoạn sông hạ lưu.

Khu vực lòng hồ: Khi hồ chứa được tích nước, một phần diện tích đất ven sông trước đây sẽ chuyển thành khu vực ven hồ. Sự dao động mực nước hồ theo chế độ vận hành có thể gây ra: Xói lở cục bộ tại các bờ hồ có địa hình dốc hoặc nền đất yếu, đặc biệt trong giai đoạn đầu tích nước; Hiện tượng trượt lở đất ven hồ tại các khu vực có cấu

trúc địa chất không ổn định; Biến đổi hình thái bờ hồ do tác động của sóng hồ và sự dao động mực nước.

Tuy nhiên, sau một thời gian vận hành, khi bờ hồ ổn định và thảm thực vật ven hồ phục hồi, các quá trình xói lở thường giảm dần và đạt trạng thái cân bằng tự nhiên.

Khu vực hạ lưu công trình: Sự thay đổi chế độ dòng chảy sau đập có thể ảnh hưởng đến sự ổn định của bờ sông hạ lưu, bao gồm: Tăng khả năng xói lở cục bộ lòng dẫn và bờ sông tại khu vực ngay sau đập do vận tốc dòng chảy tăng khi xả nước; Thay đổi chế độ vận chuyển bùn cát của dòng sông.

Tuy nhiên, do dự án có quy mô vừa và được thiết kế đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật về tiêu năng và ổn định dòng chảy sau công trình, nên mức độ tác động được đánh giá là cục bộ và có thể kiểm soát được thông qua các biện pháp bảo vệ bờ và quản lý vận hành công trình.

b. Tác động đến sự lưu thông của dòng chảy:

Trong giai đoạn vận hành, dòng chảy tự nhiên của Suối Nậm Củm tại vị trí công trình sẽ bị điều tiết thông qua đập chính và hệ thống nhà máy phát điện phía hạ lưu.

Các tác động có thể bao gồm:

- Giảm lưu lượng dòng chảy tự nhiên tại đoạn sông ngay sau đập trong một số thời điểm khi nước được tích trong hồ.
- Biến động lưu lượng dòng chảy theo chu kỳ phát điện.

Tuy nhiên, việc vận hành hồ chứa của dự án được thực hiện theo quy trình vận hành hồ chứa và đảm bảo duy trì dòng chảy tối thiểu sau đập, do đó dòng chảy hạ lưu vẫn được duy trì để bảo đảm các nhu cầu sinh thái và sử dụng nước của khu vực.

Nhìn chung, sự lưu thông của dòng chảy trên tuyến sông vẫn được duy trì và không gây gián đoạn dòng chảy trên quy mô lưu vực.

c. Tác động đến khả năng tiêu thoát lũ trong mùa mưa lũ

Hồ chứa của dự án có khả năng tham gia điều tiết một phần dòng chảy trong mùa mưa lũ. Trong quá trình vận hành: Hồ chứa có thể tạm thời tích nước khi xuất hiện lũ, góp phần làm giảm đỉnh lũ trong một số thời điểm; Khi mực nước hồ đạt cao trình giới hạn, việc xả nước qua đập và tràn xả lũ sẽ đảm bảo an toàn công trình và duy trì khả năng tiêu thoát lũ của dòng sông.

Dự án được thiết kế với hệ thống tràn xả lũ và các công trình tiêu năng đáp ứng yêu cầu thoát lũ theo tiêu chuẩn thiết kế công trình thủy điện, do đó không làm cản trở dòng chảy lũ trên lưu vực

Vì vậy, tác động của dự án đến khả năng tiêu thoát lũ của sông được đánh giá không đáng kể, thậm chí trong một số trường hợp còn có thể góp phần điều tiết giảm đỉnh lũ cục bộ.

d. Tác động đến diễn biến bồi lắng và sạt lở lòng, bờ bãi:

(a) Khu vực lòng hồ:

Trong quá trình vận hành, các vật liệu bùn cát từ thượng lưu theo dòng chảy vào hồ có thể bị lắng đọng tại khu vực lòng hồ, dẫn đến: Gia tăng quá trình bồi lắng trầm tích trong hồ chứa; Giảm khả năng vận chuyển bùn cát xuống hạ lưu.

Tuy nhiên, do quy mô hồ chứa không lớn và lưu lượng bùn cát của lưu vực ở mức trung bình, nên tốc độ bồi lắng trong hồ được đánh giá diễn ra chậm và không ảnh hưởng đáng kể đến dung tích hữu ích của hồ trong thời gian dài.

(b) Khu vực hạ lưu

Do một phần bùn cát được giữ lại trong hồ, lượng bùn cát theo dòng chảy xuống hạ lưu có thể giảm, từ đó có thể làm: Tăng xu hướng xói lở cục bộ lòng dẫn và bờ sông hạ lưu trong một số thời điểm.

Tuy nhiên, phạm vi ảnh hưởng chủ yếu giới hạn trong khu vực gần công trình và không gây biến đổi lớn đến hình thái lòng sông trên phạm vi rộng.

Tác động đến mực nước mùa cạn và hoạt động khai thác nước: Trong mùa cạn, việc tích nước và phát điện của nhà máy thủy điện có thể làm thay đổi chế độ dòng chảy so với điều kiện tự nhiên. Các tác động có thể bao gồm: Giảm lưu lượng dòng chảy tự nhiên tại đoạn sông ngay sau đập trong một số thời điểm; Ảnh hưởng nhất định đến hoạt động khai thác nước của người dân và các công trình sử dụng nước ở hạ lưu.

Tuy nhiên, dự án được yêu cầu duy trì dòng chảy tối thiểu sau đập theo quy định của cơ quan quản lý nhà nước, do đó vẫn đảm bảo cung cấp lượng nước cần thiết cho: Hệ sinh thái hạ lưu; Hoạt động sản xuất nông nghiệp; Nhu cầu sử dụng nước sinh hoạt của người dân.

Nhìn chung, tác động đến mực nước mùa cạn và các hoạt động khai thác nước được đánh giá ở mức nhỏ và có thể kiểm soát thông qua chế độ vận hành hợp lý của hồ chứa

e. Cộng đồng dân cư, cá nhân, tổ chức bị ảnh hưởng do các hiện tượng sụt lún, sạt lở, bồi lắng bờ sông gây ra bởi dự án

Các hiện tượng sạt lở – sụt lún – bồi lắng chủ yếu xảy ra tại:

- Đoạn 4,7 km từ đập đến nhà máy (đã xác định 5 điểm nguy cơ sạt lở).
- Khu vực lòng hồ
- Hạ du Suối Nậm Củm, đặc biệt tại các điểm dân cư ven suối.

Cụ thể như sau:

(i). Cộng đồng dân cư ven Suối Nậm Củm

Đối tượng:

- Các hộ dân thuộc xã Bum Nưa sống ven Suối Nậm Củm.
- Một số hộ dân hạ du suối Nậm Củm có đất sản xuất ven bờ.

Tác động:

- Sạt lở bờ suối làm mất đất nương rẫy, đất trồng cây lâu năm.
- Sụt lún mái dốc gần đường dân sinh gây nguy hiểm khi đi lại.
- Bồi lắng suối làm thay đổi dòng chảy → tăng nguy cơ ngập cục bộ mùa mưa.
- Ảnh hưởng sinh kế: giảm năng suất, mất đất sản xuất.

(ii). Các tổ chức quản lý hạ tầng – đất đai

Đối tượng:

- UBND xã Bum Nưa
- Ban quản lý rừng phòng hộ
- Đơn vị quản lý đường giao thông huyện Bắc Yên

Tác động:

- Sạt lở gây hư hỏng đường vận hành, đường dân sinh, cầu tạm.
- Bồi lắng suối làm giảm khả năng thoát lũ → tăng chi phí duy tu.
- Sạt lở ven hồ ảnh hưởng đến đất rừng phòng hộ.

(iii). Chủ đầu tư – CÔNG TY CỔ PHẦN THỦY ĐIỆN PA VỆ SỬ BUM NƯA

Sạt lở có thể gây:

- Hư hỏng đường ống áp lực, đường vận hành, kênh dẫn nước
- Bồi lắng lòng hồ → giảm dung tích hữu ích → giảm sản lượng điện
- Nguy cơ mất an toàn công trình khi mưa lũ lớn

(v). Hệ sinh thái thủy sinh Suối Nậm Củm

Tác động:

- Bồi lắng → giảm độ sâu → thay đổi môi trường sống của cá, tôm, côn trùng nước
- Xói lở → tăng TSS → giảm DO → ảnh hưởng đến sinh vật nhạy cảm
- Thay đổi dòng chảy → mất bãi đẻ tự nhiên của cá

Do vậy cần có các biện pháp giảm thiểu tác động đến các đối tượng bị tác động này.

f. Các tác động của đập chính, đập gom, khu bãi thải, kênh xả, dẫn dòng thi công và chế độ vận hành phát điện đối với lòng, bờ, bãi sông, hồ.

Bảng 88: Các tác động của đập chính, đập gom, khu bãi thải, kênh xả, dẫn dòng thi công và chế độ vận hành phát điện đối với lòng, bờ, bãi sông, hồ

Hạng mục	Phạm vi tác động	Thời kỳ tác động	Đối tượng chịu tác động	Mức độ/tần suất	Biện pháp kiểm soát	Chỉ tiêu theo dõi sau vận hành
Đập chính	Lòng hồ; lòng suối hạ du; bờ hồ; bờ suối; bãi bồi trong hồ và hạ du	Suốt quá trình tích nước và vận hành	Lòng – bờ – bãi; hệ sinh thái thủy sinh; cộng đồng hạ du	Thường xuyên, lâu dài; bồi lắng mạnh mùa lũ; xói hạ du mùa kiệt	Duy trì DCTT; xả bùn cát định kỳ; kè chống xói; quản lý dao động mực nước	Lưu lượng xả; mực nước hồ; tốc độ bồi lắng; độ đục; diễn biến lòng – bờ – bãi
Đập gom nước số 2	Các khe suối nhánh; đoạn hạ lưu ngắn	Trong vận hành, đặc biệt mùa kiệt	Lòng suối nhánh; bãi bồi nhỏ; thủy sinh cục bộ	Nhẹ – cục bộ; tăng vào mùa kiệt nếu không duy trì DCTT	Duy trì dòng chảy tối thiểu; nạo vét bồi lắng; gia cố cửa xả	Lưu lượng duy trì; độ đục; mức bồi lắng; diễn biến lòng suối nhánh
Khu bãi thải	Lòng suối gần bãi thải; bờ suối; bãi bồi hạ lưu	Chủ yếu trong thi công và đầu vận hành	Lòng suối; bờ suối; bãi bồi; chất lượng nước	Tăng mạnh mùa mưa; nguy cơ bồi lấp – xói rãnh cao	Rãnh thoát nước; tường chắn; phủ xanh; bẫy lắng; kiểm soát nước mưa chảy tràn	Độ đục; tải lượng bùn cát; xói rãnh; bồi lấp bãi bồi

Kênh xả & cửa xả nhà máy	Lòng suối tại cửa xả; bờ suối; bãi bồi hạ du	Khi phát điện (theo giờ/ngày)	Lòng suối; bờ suối; bãi bồi; thủy sinh	Thường xuyên; xói mạnh tại chân cửa xả và đoạn cong	Bố trí tiêu năng; kè chống xói; chỉnh trị dòng; trồng cây gia cố bờ	Lưu lượng phát điện; vận tốc dòng chảy; vị trí hố xói; xói lở bờ; biến động bãi bồi
Dẫn dòng thi công	Lòng suối tại cống dẫn dòng; cửa vào – cửa ra; đoạn hoàn trả dòng	Giai đoạn thi công	Lòng suối; bờ suối; chất lượng nước	Tạm thời nhưng mạnh; tăng đột biến khi mưa lớn	Gia cố cửa vào/ra; rọ đá chống xói; thu gom đất đá; bẫy lắng; hoàn trả dòng có kiểm soát	Độ đục; bồi lắng; xói cục bộ tại vị trí hoàn trả dòng
Chế độ vận hành phát điện	Đoạn từ đập → nhà máy; đoạn hạ du cửa xả	Suốt thời gian vận hành	Lòng – bờ – bãi; thủy sinh; cộng đồng hạ du	Thường xuyên; dao động theo giờ/ngày; nguy cơ xói lở cao	Duy trì DCTT; cảnh báo vận hành; giảm biên độ dao động lưu lượng; phối hợp vận hành với thủy điện khác	Lưu lượng xả; mực nước hạ du; vị trí xói lở; đa dạng sinh học; độ đục; diễn biến bãi bồi

(i) Tác động của đập chính đối với lòng, bờ, bãi sông, hồ

<u>Đối với lòng sông, lòng hồ</u>

- **Thay đổi chế độ dòng chảy tự nhiên:**
  - Dòng chảy chuyển từ liên tục sang điều tiết theo phát điện và tích nước.
  - Mùa lũ: tăng thời gian lưu nước → **tăng bồi lắng bùn cát trong hồ**.
  - Mùa kiệt: giảm lưu lượng về hạ du → **nguy cơ xói sâu lòng suối** phía sau đập.
- **Bồi lắng trong hồ:**
  - Bùn cát từ thượng lưu bị giữ lại → giảm dung tích hữu ích theo thời gian.
  - Hình thái đáy hồ thay đổi, tạo vùng bồi lắng cục bộ ở đầu hồ.
- **Xói lòng hạ du:**
  - Giảm bùn cát, nhưng vẫn có lưu lượng xả → dòng nước "nghèo phù sa" dễ **xói sâu đáy suối**.
  - Đặc biệt tại các đoạn cong, chỗ thu hẹp lòng suối.

<u>Đối với bờ sông, bờ hồ</u>

- **Xói lở bờ hồ:**
  - Mực nước hồ dao động theo vận hành → gây **xói lở chân bờ**, sạt trượt mái dốc yếu.
  - Các khu vực đất phong hóa, dốc lớn, ít phủ thực vật dễ bị sạt.
- **Xói lở bờ hạ du:**
  - Thay đổi lưu tốc, hướng dòng chảy → xói lở cục bộ tại các đoạn bờ lồi, chỗ đổi hướng.

<u>Đối với bãi sông, bãi bồi</u>

- **Trong hồ:**
    - Các bãi bồi tự nhiên bị ngập vĩnh viễn → mất cấu trúc bãi sông cũ.
- **Hạ du:**
    - Giảm phù sa → bãi bồi có thể bị thu hẹp, hạ thấp cao trình.

(ii) Đập gom (đập phụ)

- **Phạm vi tác động nhỏ**, chủ yếu tại các khe suối nhánh.
- **Thượng lưu đập gom:**
    - Tạo vùng nước dâng nhỏ → **bồi lắng bùn cát cục bộ**.
- **Hạ lưu đập gom:**
    - Nếu không xả DCTT → giảm lưu lượng, có thể gây **khô cạn cục bộ** trong mùa kiệt.
    - Thay đổi chế độ dòng chảy tại đoạn ngắn phía hạ lưu.

(iii) Khu bãi thải

Đối với lòng suối

- Nước mưa chảy tràn qua bãi thải có thể:
    - Cuốn trôi đất đá, vật liệu rời → **bồi lấp lòng suối, rãnh thoát nước**.
    - Tăng độ đục, tăng tải lượng bùn cát trong mùa mưa.

Đối với bờ suối

- Dòng chảy tập trung từ bãi thải có thể:
    - Gây **xói rãnh**, phá vỡ kết cấu bờ.
    - Tạo các rãnh xói sâu, kéo dài xuống suối.

Đối với bãi bồi

- Bãi bồi gần bãi thải có thể bị:
    - Bồi lấp, thay đổi cao trình.
    - Mất khả năng làm nơi lắng lọc tự nhiên.

(iv) Kênh xả và cửa xả nhà máy

Đối với lòng suối

- Khi phát điện, lưu lượng xả tập trung tại cửa xả:
    - Lưu tốc lớn → **xói sâu lòng suối** tại chân cửa xả.
    - Tạo rãnh xói, hố xói, thay đổi hướng dòng chảy.

Đối với bờ suối

- Dòng chảy tập trung có thể:
    - Gây **xói lở bờ** tại các đoạn cong, chỗ đổi hướng.
    - Làm sạt trượt mái bờ nếu đất yếu, ít phủ thực vật.

Đối với bãi bồi

- Bãi bồi gần cửa xả có thể:
    - Bị cuốn trôi, thu hẹp.
    - Thay đổi hình thái theo thời gian.

(v) Dẫn dòng thi công

- **Thay đổi tạm thời hướng dòng chảy:**
    - Dòng chảy bị ép qua cống dẫn dòng → tăng lưu tốc tại cửa vào, cửa ra.
    - Gây **xói cục bộ** tại chân cống, rãnh dẫn.
- **Tăng bùn cát, đục nước:**
    - Đào đắp, nạo vét lòng suối → tăng lượng đất đá rơi vãi.
    - Mưa lớn trong giai đoạn thi công → cuốn trôi bùn đất xuống suối.
- **Hoàn trả dòng chảy:**
    - Khi chặn dòng, chuyển dòng trở lại lòng suối cũ → có thể gây **xói mạnh** nếu không xử lý nền.

(vi) Chế độ vận hành phát điện

Đoạn từ đập đến nhà máy

- Nếu không duy trì DCTT:
    - Nguy cơ **suối chết**, suy giảm hệ sinh thái thủy sinh.
- Tuy nhiên, tại Nậm Củm:
    - Được **bổ sung 450–700 l/s** từ 7 suối nhánh → giảm nguy cơ khô cạn.
- Vẫn có nguy cơ:
    - **Giảm đa dạng sinh học**, thay đổi môi trường sống do dao động mực nước.

Đoạn hạ du cửa xả nhà máy

- Dòng chảy biến động theo chế độ phát điện:
    - Lưu lượng tăng – giảm theo giờ/ngày → **dao động mực nước**, gây xói lở bờ, lòng.
    - Giảm phù sa → **xói sâu lòng suối** về lâu dài.

3.2.1.2. Đánh giá tác động của các rủi ro, sự cố trong giai đoạn vận hành dự án

3.2.1.4.1. Sự cố động đất kích thích

Khi tích nước, tải trọng nước trong hồ sẽ làm gia tăng trường ứng suất của đất đá trong khu vực hồ chứa. Hiện tượng thẩm thấu nước xuống độ sâu làm thay đổi ứng suất lỗ rỗng, giảm ma sát các mặt trượt gây ra hiện tượng động đất kích thích ở đây.

Vùng "Dự án Thủy điện Pa Vệ Sử", nằm trong khu vực có mật độ chấn tâm thấp. Theo TCVN 9386:2012, tại bảng phân vùng gia tốc nền theo địa danh hành chính và bản đồ phân vùng gia tốc tại tỉnh Lai Châu (Theo địa giới hành chính cũ).

Bảng 89: Chuyển đổi từ đỉnh gia tốc nền sang cấp động đất

Thang MSK-64	Thang MM

Cấp động đất	Đỉnh gia tốc nền (a)g	Cấp động đất	Đỉnh gia tốc nền (a)g
V	0,012 - 0,03	V	0,03 - 0,04
VI	> 0,03 - 0,06	VI	0,06 - 0,07
VII	**> 0,06 - 0,12**	VII	0,10 - 0,15
VIII	> 0,12 -0,24	VIII	0,25 - 0,30
IX	> 0,24 - 0,48	IX	0,50 - 0,55
X	> 0,48	X	> 0,60

Theo bảng trên, thị trấn Mường Tè nằm cách công trình khoảng 6.7km về phía Tây Nam có giá trị đỉnh gia tốc nền là 0.1193, tương đương với động đất cấp VII theo thang MSK-64.

Đối với công trình Thủy điện Pa Vệ Sử là đập bê tông trọng lực, thiết kế kháng chấn với động đất cấp VIII.

3.2.1.4.2. Sự cố vỡ đê quai, vỡ đập

Khi công trình đi vào vận hành, sự cố do vỡ đê quai và vỡ đập rất khó xảy ra. Tuy nhiên, khi xảy ra sự cố các tác động thấy rõ nhất là làm thiệt hại về tài sản và con người làm việc tại nhà máy, tiếp đó các tác động rất lớn đến hạ du công trình, các làng bản sống 2 bên bờ suối. Nếu không có các biện pháp phòng ngừa và ứng phó các tác động sẽ có những thiệt hại lớn về con người và tài sản.

Tuyến đập dâng của các nhà máy thủy điện là một trong các hạng mục rất quan trọng, được thiết kế và xây dựng theo các quy trình kỹ thuật nghiêm ngặt. Tuy nhiên, vỡ đập cần phải được tính đến nhu một sự cố rủi ro cho tất cả các công trình thủy điện.

**** Các nguyên nhân có thể làm vỡ đập:***

- Lưu lượng và mực nước lớn nhất của hồ vượt lưu lượng mực nước lớn nhất thiết kế;
- Do sự cố của hệ thống cửa xả lũ, ví dụ như bị kẹt cửa xả lũ;
- Do động đất quá lớn, vượt quá hệ số động đất trong thiết kế;
- Do dự báo quá trình lũ thiếu chính xác, nên vận hành của nhà máy không kịp thời khi lũ về;
- Do các sự cố thuộc về công tác khảo sát, không đánh giá hết được cấu tạo địa chất của nền đập, tạo điều kiện cho các quá trình thấm, xói ngầm dẫn đến phá hủy đập;
- Do sự cố vỡ đập dây chuyền.

Theo tính toán mực nước hạ lưu tại tuyến đập và nhà máy nhận thấy rằng: khi xảy ra vỡ đập mực nước hạ lưu từ tuyến đập đến nhà máy tăng trung bình 4m.

- Qua quá trình khảo sát địa hình khu vực dự án (bình đồ 1/10000) từ đập đến nhà máy cho thấy trong phạm vi không có đất hoa màu, không có nhà dân sinh sống, nhu cầu đánh bắt tôm cá cũng không có, vì vậy ảnh hưởng đến con người là không có, tài sản là không xảy ra.
- Mặt khác đối với đập bê tông trọng lực được xây dựng theo thiết kế đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật thì rất khó có khả năng xảy ra sự cố vỡ đập.

3.2.1.4.4. Đánh giá ngập lụt

Từ kết quả tính toán thủy lực của mô hình MIKE 21FM cho ta biết được cao trình

mực nước tại các các ô lưới tính toán. Các kết quả này được lưu trữ dưới dạng giá trị trong các điểm. Từ các giá trị mực nước tại các điểm này, tiến hành nội suy ra lớp mực nước dưới dạng ô lưới (raster) tại khu vực nghiên cứu với độ phân giải 10x10 m.

Từ dữ liệu địa hình bao gồm đường bình độ và điểm độ cao, sử dụng công cụ nội suy trong ArcGIS để xây dựng DEM địa hình khu vực nghiên cứu cũng với độ phân giải 10m.

Từ dữ liệu địa hình bao gồm đường bình độ và điểm độ cao, sử dụng công cụ nội suy trong ArcGIS để xây dựng DEM địa hình khu vực nghiên cứu cũng với độ phân giải 10m.

Từ 2 nguồn dữ liệu tiến hành xác định đô sâu ngập lụt tại tất các các điểm trong miền tính toán bằng công cụ phân tích không gian trong GIS. Kết quả tính toán tại bước này sẽ ra lớp ngập dưới dạng ô lưới của các điểm bị ngập theo nguyên tắc sau:

Gọi $\Delta H(x, y)$ là độ sâu mực nước tại một điểm có tọa độ (x, y), thì $\Delta H(x, y)$ chính là hiệu số giữa cao độ mực nước tính Htính (x, y) và cao độ địa hình Hcaodo (x, y):

$$\Delta H(x, y) = H \text{ tính } (x, y) - H \text{ cao độ } (x, y)$$

Trong đó:

- H tính (x, y) – cao độ mực nước lũ tính toán tại tọa độ X, Y.
- H cao độ (x, y) – cao độ địa hình.

Nếu như d H (x, y) ≤ 0 thì có nghĩa tại điểm đó không có lũ (hay không ngập). Tại vùng dH= 0, được xác định là giới hạn biên của vùng ngập lụt.

Như vậy với mô đun phân tích không gian (Spatial Analyst trong AcrGIS) xác định vùng ngập lụt và độ sâu vùng ngập lụt của từng pixel trong vùng đó và dữ liệu của vùng ngập lụt này là dưới dạng Raster sẽ được sử dụng để đánh giá ảnh hưởng của ngập lụt.

Từ kết quả tính toán, có thể thấy ảnh hưởng ngập lụt của Thủy điện Pa Vệ Sử là tương đối lớn. Như vậy việc chủ động vận hành cửa van nhà máy Thủy điện Pa Vệ Sử cũng như việc tuân theo quy trình liên hồ chứa giữa các nhà máy sẽ chủ động hơn trong việc hạ mực nước các lòng hồ khi có lũ xảy ra. Chính vì vậy sẽ tránh được các ảnh hưởng của nước dềnh trong mùa lũ lên hai bờ suối.

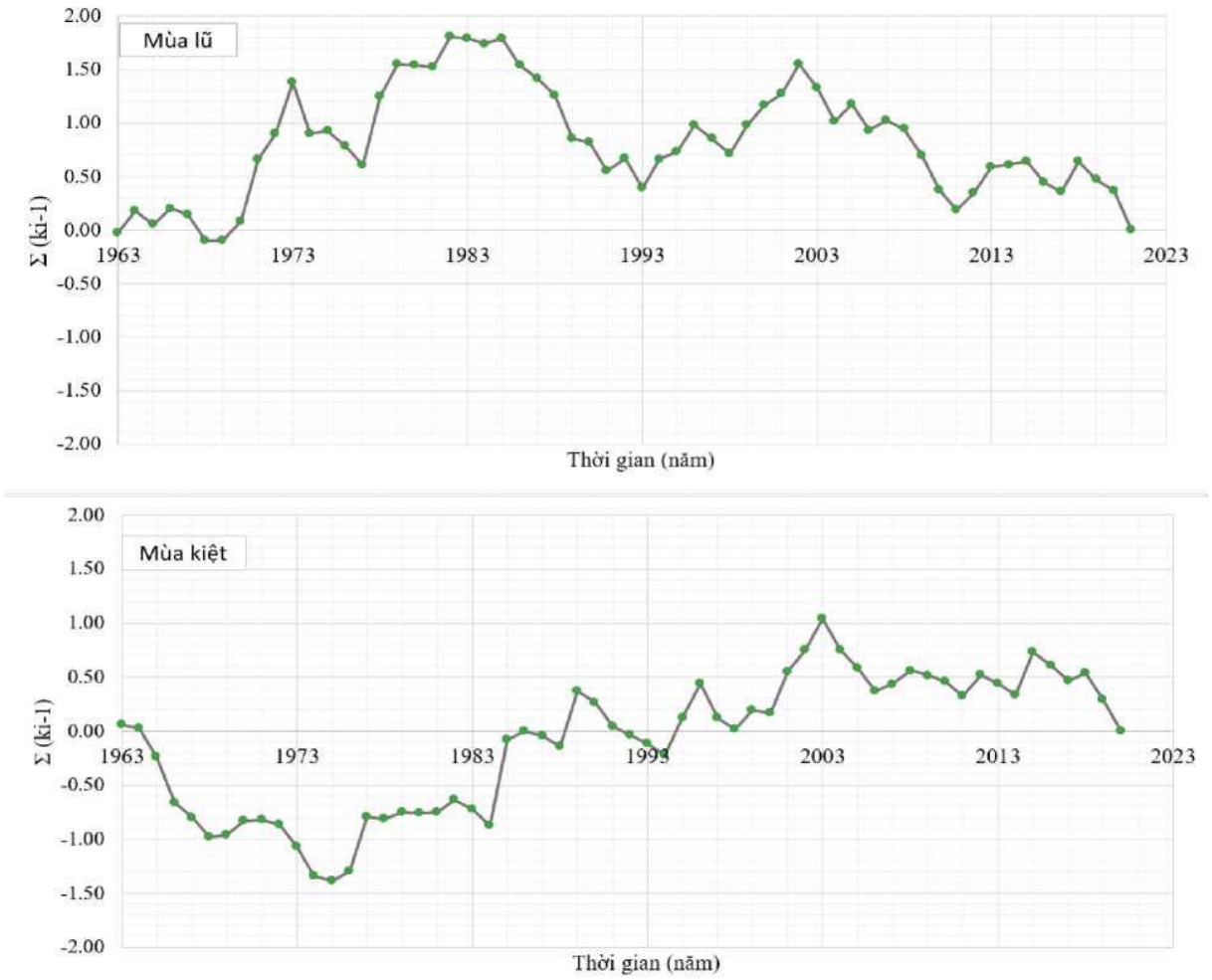
- Các tác động thấy rõ nhất đối với kinh tế là làm thiệt hại về tài sản của Chủ dự án do công trình hư hỏng, hoạt động phát điện bị gián đoạn, tiếp đó tác động lớn đến các khu dân cư và các công trình phía hạ du, cụ thể như sau:
    + Khi xảy ra sự cố vỡ đập làm toàn bộ lượng nước này ồ ạt xả xuống hạ lưu, ảnh hưởng đến các đối tượng khu vực hạ lưu. Mức độ ảnh hưởng chủ yếu tại đoạn Suối Nậm Củm sau đập. Tuy nhiên, đoạn tuyến từ đập đến nhà máy không có dân cư sinh sống, vì vậy chủ yếu ảnh hưởng đến hoạt động canh tác nông nghiệp sau đập. Ngoài ra, sự cố vỡ đập ảnh hưởng đến người, công trình, HST thủy sinh phía hạ lưu Nhà máy.
    + Cũng như các nghiên cứu ĐTM cho các Dự án thủy điện trên thế giới và Việt Nam trong giai đoạn nghiên cứu khả thi chưa đủ cơ sở dự báo định lượng các tác động do lũ quét, sạt lở đất và thời điểm, tần suất xảy ra sự cố. Vì vậy, công tác giám sát, quan trắc về thủy văn, độ bền công trình và vận hành sẽ được Chủ đầu tư thực hiện nghiêm túc trong quá trình vận hành để không xảy ra sự cố mất an toàn về đập và công trình.
- Người dân chưa được thông báo, sơ tán kịp thời, khi vỡ đập sẽ làm tăng nguy cơ bị thương tật, ảnh hưởng đến tính mạng của người dân, người cứu hộ do bị nước lũ cuốn trôi.
- Nhà cửa, đất canh tác bị ngập và đổ sập, tài sản bị cuốn trôi do không kịp di dời khiến người dân không có nơi ở trong thời gian dài, dẫn đến đảo lộn cuộc sống, ảnh hưởng lớn đến vật chất và tinh thần. Tốn kém thời gian, tiền bạc để gây dựng lại nhà cửa. Tuy nhiên, phía hạ lưu dự án không có dân cư sinh sống do đó những tác động đến nhà cửa, tài sản của người dân là không đáng kể.
- Người dân địa phương sống chủ yếu bằng nghề canh tác nông – lâm nghiệp. Sự cố xảy ra khiến người dân mất đất trong thời gian chưa khắc phục được, sẽ làm giảm nguồn thu nhập bình quân, ảnh hưởng đến kinh tế, chất lượng cuộc sống không đảm bảo. Nguy cơ gia tăng các tệ nạn xã hội như: trộm cướp, cờ bạc,...
- Việc tập trung số lượng lớn người dân tại một địa điểm tạm cư do phải di dời, nhà cửa bị ngập, hư hỏng,… làm gia tăng nguy cơ dịch bệnh lây lan, nhất là các bệnh truyền nhiễm như: tả, lị, sốt xuất huyết,…, ảnh hưởng đến sức khỏe và tính mạng người dân, bên cạnh đó có thể xảy ra mâu thuẫn giữa người dân do tranh chấp chỗ ở, thực phẩm,… gây mất trật tự trị an.
- Tại những nơi tạm cư, các nhà vệ sinh có thể quá tải, nước sinh hoạt hạn chế, quần áo ẩm mốc, rác thải sinh hoạt không được thu gom, xử lý, bị bốc mùi, ảnh hưởng đến môi trường sống của người dân, đồng thời gây ô nhiễm môi trường đất, nước.
- Nhiều nơi người dân bị cô lập dẫn đến thiếu lương thực, thực phẩm, đồ dùng thiết yếu, thuốc chữa bệnh,… ảnh hưởng đến sức khỏe, sinh hoạt.
- Các đường giao thông liên bản trong khu Dự án và lân cận có thể bị ngập, hư

hỏng, sình lầy do bùn đất gây gián đoạn hoạt động đi lại, thông thương của người dân, đồng thời gây khó khăn cho công tác cứu hộ, cứu nạn.

- Gây gãy, chết cây trồng, vật nuôi, mất mùa do chưa kịp thu hoạch, ảnh hưởng đến thu nhập của người dân và đời sống sinh hoạt hàng ngày
- Nước lũ cuốn theo bùn đất, rác thải không những ảnh hưởng đến môi trường mà còn ảnh hưởng đến đất canh tác của người dân, cũng như sau khi lũ rút, gây ảnh hưởng đến hoạt động canh tác và năng suất cây trồng, gia tăng khó khăn trong việc ổn định đời sống.
- Lũ lụt gây ô nhiễm môi trường nước, đất, gia tăng dịch bệnh do bùn đất từ thượng lưu dồn về, cùng với xác súc vật chết bị phân hủy sẽ gây ảnh hưởng đến sức khỏe và tính mạng người dân.
- Khi vỡ đập, nước từ thượng lưu sẽ chảy ồ ạt về hạ lưu, sự thay đổi dòng chảy của nước là một trong các nguyên nhân ảnh hưởng đến HST thủy sinh trên Suối Nậm Củm, nhiều loài có thể bị chết do bùn cát vùi lấp, cuốn trôi khỏi vùng sinh sống.
- Nguồn nước bị ô nhiễm và thoái hóa chất lượng nước gây chết các loài thủy sinh hoặc các loài phải di cư tìm nơi ở mới phù hợp, ảnh hưởng đến cân bằng sinh thái. - Sự thay đổi chế độ thủy văn nhất là vùng hạ lưu do thiếu hụt dưỡng chất, gây tác động xấu đến sinh thái do đó là những điều kiện môi trường cho phát triển của các quần thể vi sinh vốn là mắt xích đầu tiên của chuỗi thức ăn.

3.2.1.4.5. Diễn biến dòng chảy mùa lũ, mùa kiệt

Hình 23: Đường lũy tích sai chuẩn lưu lượng dòng chảy mùa lũ và mùa kiệt giai đoạn (1963-2023) tại lưu vực Thủy điện Pa Vệ Sử



Bảng 90: Bảng thống kê xác định tính toán xác định lũy tích sai chuẩn dòng chảy mùa lũ và mùa kiệt lưu vực công trình Thủy điện Pa Vệ Sử

Năm	Mùa lũ		Mùa kiệt	
	Đặc trưng		Đặc	trưng
	ki-1	s (ki-1)	ki-1	s (ki-1)
1963	-0.03	-0.03	0.06	0.06
1964	0.20	0.18	-0.04	0.03
1965	-0.12	0.06	-0.26	-0.23
1966	0.14	0.20	-0.42	-0.66
1967	-0.06	0.14	-0.14	-0.80
1968	-0.24	-0.10	-0.18	-0.98
1969	0.00	-0.10	0.02	-0.96
1970	0.18	0.08	0.13	-0.83
1971	0.57	0.66	0.01	-0.82
1972	0.25	0.90	-0.04	-0.86
1973	0.48	1.38	-0.20	-1.06
1974	-0.48	0.90	-0.28	-1.34
1975	0.02	0.92	-0.04	-1.39
1976	-0.14	0.78	0.09	-1.30
1977	-0.18	0.60	0.50	-0.80
1978	0.64	1.24	-0.01	-0.81
1979	0.31	1.55	0.06	-0.75
1980	-0.02	1.54	-0.01	-0.76

Năm	Mùa lũ		Mùa kiệt	
	Đặc trưng		Đặc	trưng
	ki-1	s (ki-1)	ki-1	s (ki-1)
1981	-0.02	1.52	0.01	-0.75
1982	0.28	1.80	0.12	-0.63
1983	-0.01	1.79	-0.09	-0.72
1984	-0.05	1.74	-0.15	-0.87
1985	0.05	1.79	0.79	-0.08
1986	-0.25	1.54	0.08	0.00
1987	-0.13	1.41	-0.04	-0.04
1988	-0.16	1.26	-0.10	-0.14
1989	-0.40	0.86	0.51	0.37
1990	-0.04	0.82	-0.10	0.27
1991	-0.26	0.56	-0.22	0.04
1992	0.11	0.67	-0.08	-0.03
1993	-0.28	0.39	-0.08	-0.12
1994	0.27	0.66	-0.10	-0.22
1995	0.07	0.73	0.34	0.12
1996	0.25	0.98	0.32	0.44
1997	-0.12	0.86	-0.32	0.13
1998	-0.15	0.71	-0.11	0.02
1999	0.27	0.98	0.18	0.20
2000	0.18	1.16	-0.03	0.17
2001	0.11	1.28	0.38	0.55
2002	0.27	1.55	0.20	0.75
2003	-0.22	1.33	0.29	1.04
2004	-0.32	1.01	-0.29	0.75
2005	0.16	1.17	-0.17	0.58
2006	-0.24	0.93	-0.21	0.37
2007	0.10	1.03	0.07	0.44
2008	-0.08	0.94	0.12	0.56
2009	-0.25	0.69	-0.04	0.52
2010	-0.32	0.38	-0.06	0.46
2011	-0.18	0.19	-0.13	0.33
2012	0.16	0.35	0.19	0.52
2013	0.23	0.59	-0.08	0.44
2014	0.03	0.61	-0.10	0.34
2015	0.03	0.64	0.40	0.73
2016	-0.19	0.45	-0.12	0.61
2017	-0.09	0.36	-0.14	0.47
2018	0.28	0.64	0.07	0.54
2019	-0.17	0.47	-0.25	0.29
2020	-0.11	0.36	-0.29	0.00
2021	-0.36	0.00		

Bảng 91: Thống kê đặc trưng thông kê lưu lượng dòng chảy mùa lũ và mùa kiệt giai đoạn 1963-2021 tại lưu vực Thủy điện Pa Vệ Sử

Mùa Đặc trưng	Mùa lũ	Mùa kiệt
Giá trị nhỏ nhất	4.80	1.74
Giá trị lớn nhất	15.1	5.41
Giá trị trung bình	9.20	3.02
Hệ số biến đổi	0.238	0.229
Xu thế biến đổi	-0.0259	0.0009
Trị số S	-221	-62
Giá trị Z	-1.439	-0.409
Mức ý nghĩa	0.150	0.682
Độ dốc Theil-Sen	-0.023	-0.002

Lưu lượng dòng chảy mùa kiệt thay đổi từ 1,74m^3/s đến 5,41 m^3/s. Giá trị lưu lượng dòng chảy mùa kiệt trung bình nhiều năm là 3,02 m^3/s. Kết quả tính toán dòng chảy mùa lũ và mùa kiệt thể hiện rằng lưu lượng dòng chảy mùa lũ có xu hướng giảm, ngược lại mùa kiệt có xu hướng tăng nhẹ trong khoảng thời gian xem xét. Cụ thể, lưu lượng dòng chảy mùa lũ có xu hướng giảm với giá trị là -0,026 m^3/s/mùa, trong khi giá trị tăng của mùa kiệt khoảng 0,001 m^3/s/mùa. Chi tiết các đặc trưng thống kê liên quan đến hệ số biến đổi, xu thế biến đổi, giá trị của các đặc trưng (như trị số S và Z) được thống kê chi tiết trong bảng trên cho cả mùa lũ và mùa kiệt lưu vực công trình Thủy điện Pa Vệ Sử.

3.2.1.4.5. Nguy cơ mất nước hồ chứa:

Mất nước hồ chứa liên quan với nhiều nguyên nhân: do thấm qua nền và vai đập, do thấm theo các đứt gãy chôn vùi, mất nước do hang động karst. Phân tích các tài liệu khảo sát, có thể đưa ra các nhận xét sau đây.

- Các đá cứng đới IIA dưới nền đập vỡ vụn mạnh mẽ, nõn khoan dạng cục, thỏi ngắn. Các kết quả ép nước thí nghiệm, mức thấm cao.
- Bên vai trái, đá cứng lộ khá rộng rãi, lớp vỏ phong hóa rất mỏng. Mặt ép phiến phương bắc nam, nhưng không có khả năng thấm.
- Bên vai phải, tầng đá cứng có lớp vỏ phong hóa mỏng, mặt ép phiến phương bắc nam, nhưng không có khả năng thấm. Khối đá bên vai phải không có hang động karst. Các cấu tạo mặt phân lớp phương đông bắc tây nam bị biến cải, không có khả năng thấm.

Từ các số liệu nêu trên, có thể nhận xét: vùng có khả năng thấm lớn nhất nằm trong dưới nền đập do đá cứng bị phá hủy bởi các đứt gãy kiến tạo, các biến dạng dòn với các hệ thống khe nứt mật độ tăng cao. Để khắc phục thấm qua nền, trong quá trình xây dựng, sẽ tiến hành khoan phun chống thấm.

Đánh giá tác động: tác động tiêu cực của sự cố mất nước hồ chứa làm giảm công suất của nhà máy, kéo dài thời gian thu hồi vốn. Nếu quá trình mất nước có quy mô lớn, không đủ mực nước tối thiểu để phát điện, dẫn đến khả năng dừng hoạt động của nhà máy.

3.2.1.3. Các sự cố rủi ro khác

a. Sự cố cháy nổ

- Có thể xảy ra tại các vị trí như: Máy phát điện, máy nén khí, hệ thống dây điện trong Nhà máy. Nguyên nhân chủ yếu là do bất cẩn trong vận hành, hư hỏng thiết bị quan trắc báo cháy hoặc chưa tuân thủ nghiêm ngặt các quy định về PCCC. Các sự cố cháy thường diễn ra bất ngờ, có thể gây hậu quả nghiêm trọng về người và tài sản.
- Sự cố cháy nổ còn gây nguy hiểm tính mạng cho 20 CBCNV làm việc trong Nhà máy. Gây hỏng hóc, cháy nổ các thiết bị máy móc trong Nhà máy, thiệt hại về người và tài sản và gián đoạn việc cung cấp điện cho lưới điện Quốc gia của Nhà máy kéo theo việc đình trệ sản xuất, gây ảnh hưởng đến kinh tế - xã hội khu vực.

b. Sự cố về điện và trên đường dây tải điện

** Điện giật:*

Sự cố này sảy ra trong giai đoạn vận hành công trình, tại các vị trí cột đỡ, cột néo hoặc dưới tuyến đường dây. Nguyên nhân chính do công nhân vận hành thực hiện không đúng quy định, người dân chưa ý thức được vấn đề an toàn đường dây tải điện cao thế,…

Điện giật: khi công nhân vận hành không chấp hành nghiêm chỉnh quy tắc an toàn trong điều hành và sử dụng các thiết bị điện thì sự cố điện giật có thể xảy ra. Qui mô ảnh hưởng của sự cố này chỉ giới hạn tại chỗ, trực tiếp với công nhân gây ra sự cố. Khi xảy ra sự cố các Rơle bảo vệ đặt trên đường dây tự động ngắt mạch.

Trong giai đoạn thiết kế, vấn đề an toàn được quan tâm rất kỹ nên sẽ không có tác động nếu tuân thủ đúng các quy định về an toàn cũng như các quy định, quy phạm về kỹ thuật và an toàn điện để tránh điện giật, tai nạn về điện v.v...

** Đứt dây, ngã trụ:*

Sự cố đứt dây và ngã trụ có thể xảy ra do:

- Sai sót trong quá trình đào móng, đúc móng trụ;

- Đổ gẫy cột điện do dư chấn động đất và động đất vì khu vực tuyến đường dây đi qua còn có thể xảy ra động đất cấp VIII theo thang động đất MSK-64.

- Nếu không có biện pháp gia cố móng và thiết kế móng, cột thích hợp, đảm bảo kháng chấn sẽ rất dễ xảy ra sự cố đứt dây, ngã trụ, gây thiệt hại về người và tài sản của Chủ đầu tư cũng như của nhân dân.

** Cháy nổ:*

Có khả năng xảy ra cháy nổ ở trụ điện nhưng tất cả đều liên quan đến vấn đề kỹ thuật. Hậu quả của quá trình cháy nổ này có thể gây hiệu quả xấu đến chất lượng môi trường không khí và đất. Vì vậy cần tuân thủ đúng các qui định về an toàn điện.

** Sét đánh:*

Do đường dây và các trụ điện cao lại có nhiều thiết bị điện bằng kim loại nên dễ bị sét đánh. Tuy nhiên trong thiết kế đã có dây chống sét theo TCVN nên bình thường sẽ không xảy ra sự cố này. Mặt khác, có thể các thiết bị bị hư hại do lâu ngày hoặc do mưa bão lớn, khi đó các sự cố có thể xảy ra. Vì vậy cần chú ý công tác kiểm tra định kỳ và kiểm tra sau khi có mưa bão lớn.

** Bão lũ:*

Bão và áp thấp nhiệt đới là hiện tượng thời tiết nguy hiểm, thường gây nên mưa lớn kèm theo gió mạnh nên có thể sẽ gây ảnh hưởng đến cơ sở hạ tầng, kiến trúc công trình của dự án nếu kết cấu công trình được thiết kế không đảm bảo.

Ngoài ra, bão và áp thấp còn gây ra những tác động lớn đến môi trường xung quanh như: gió lốc sẽ cuốn theo các vật chất rắn ở những nơi mà nó đi qua làm ảnh hưởng đến các khu vực xung quanh, mưa lớn sẽ cuốn trôi các tạp chất và rác thải rơi vãi trên mặt bằng làm ảnh hưởng đến chất lượng nguồn nước trong khu vực.

Như đã đề cập, khu vực đường dây đi qua nằm trong vùng khí hậu nhiệt đới ẩm gió mùa. Đặc điểm cơ bản là nền nhiệt độ, độ ẩm cao và ít biến động trong tiến trình năm. Sự biến động của lượng mưa năm lớn và có quan hệ với giông sét. Tốc độ gió vừa, ảnh hưởng của bão tới vùng tuyến không lớn. Thường xuất hiện các cơn giông nhiệt vào mùa mưa bão gây gió tốc độ lớn.

Do đó, cần thiết kế kết cấu công trình vững chắc, đảm bảo có thể chịu đựng được tác động của gió bão, lắp đặt hệ thống chống sét đúng theo tiêu chuẩn kỹ thuật của Bộ xây dựng.

** Tai nạn lao động:*

Tai nạn lao động trong quá trình vận hành và bảo dưỡng: ngã từ trên trụ cao xuống hoặc tai nạn trong khi điều khiển các thiết bị do người điều khiển không tuân thủ đúng quy tắc vận hành an toàn.

c. Tác động do sạt lở, tái tạo đường bờ tại công trình, xói lở hạ lưu

Sạt lở và tái tạo đường bờ:

- Tại hồ chứa: Khi tích nước vào hồ chứa tại các tuyến đập có thể sẽ phát sinh hiện tượng trượt lở đường bờ. Do mực nước dâng cao, đất đá phía bờ bị bão hòa do ngấm nước. Việc xói lở đường bờ gây bồi lắng lòng hồ, giảm dung tích chứa nước, gây mất quỹ đất sản xuất nông, lâm nghiệp của người dân trong trường hợp xảy ra sạt lở lớn. Tuy nhiên căn cứ vào đặc điểm hồ chứa của Dự án là hồ ổn định, sóng do gió ít ảnh hưởng đến bờ, độ dốc sườn bờ lớn, phần lớn bờ hồ lộ đá gốc hoặc chiều dày tầng phủ mỏng, dao động mực nước trong hồ khi vận hành không nhiều nên khả năng xảy ra sạt trượt lớn là không có.
- Tại tuyến đập: Việc hình thành tuyến đập làm mực nước tại khu vực này tăng lên, dẫn đến phần diện tích đất có lớp phủ dày ngậm nước, gia tăng hiện tượng sạt lở tại các vùng đất yếu như tại các vị trí mở mái dốc, các điểm đào đắp xây dựng tuyến đập, cửa nhận nước.
    + Tại khu vực tuyến đập, lòng sông và vai phải có chiều dày tầng phủ mỏng, nên đập đặt trực tiếp trên đới đá của hệ tầng Nà Khuất, ít có khả năng sạt trượt trong khi mái dốc có tầng phủ dày, sườn đồi dốc 30-40° nên dễ xảy ra sạt trượt trong tầng phủ. Hiện nay chưa phát hiện điểm sạt trượt tự nhiên nào nằm trong phạm vi Dự án, vì vậy trong quá trình thi công, Chủ dự án đã tiến hành gia cố, dự phòng tại các vị trí dễ xảy ra sạt trượt.
    + Khu nhà máy được bố trí trên đới trong đới đá sét - bột kết của hệ tầng Nà Khuất, đới này có điều kiện địa chất công trình thuộc loại rất tốt đảm bảo ổn định cho nền nhà máy. Kênh xả nhà máy chủ yếu đặt trên đới IA2 và

IB, khu vực giáp suối cần có biện pháp chắn bùn đá, vào mùa mưa lũ thường có lũ lớn dễ gây ảnh hưởng đến khu vực kênh xả. Địa hình tương đối bằng phẳng, chiều dày tầng phủ không lớn, do đó ít có nguy cơ xảy ra hiện tượng sạt trượt.

- Việc sạt trượt, sói lở gây hư hỏng công trình, thiệt hại kinh tế cho Chủ đầu tư. Trường hợp nghiêm trọng có thể gây vỡ đập, ảnh hưởng đến chất lượng nước hạ du do gia tăng lượng bùn cát. Có thể mất đất canh tác ảnh hưởng đến tính mạng, công trình và đời sống người dân.

Xói lở hạ du:

- Công trình hồ chứa và các tuyến đập gây biến đổi dòng chảy vùng hạ du, gia tăng chênh lệch mực nước giữa thượng và hạ du. Sự thay đổi lớn về mực nước, lưu lượng và dòng chảy làm cho diễn biến hình thái suối hạ du bị biến đổi phức tạp và khó nắm bắt, sự biến đổi dòng chảy đổi ngột gây xói lở bờ suối tại khu vực sau tuyến đập và khu vực sau tuyến đập và Nhà máy.
- Việc xả nước qua tràn vào mùa lũ và vận tốc dòng chảy lớn cũng là nguyên nhân gây hiện tượng xói lở hạ du sau đập, mất an toàn và ổn định đường bờ.
- Việc hình thành cấu trúc vật lý (như đập dâng, đập tràn) trên dòng suối và thay đổi lưu lượng dòng chảy hàng ngày có thể gây xói lở nền và bờ suối khu vực hạ du sau đập và Nhà máy. Quá trình hình thành đập có thể làm giảm lượng cát, sỏi ở hạ du, do vậy dòng nước qua máy phát điện có xu hướng lấy trầm tích từ bờ suối, gây ra sạt lở bờ. Mức độ gây xói lở là lâu dài, không hồi phục.
- Đối tượng chịu tác động: 20 CBCNV làm việc tại Nhà máy, người dân khu vực lân cận
- Phạm vi tác động: tại khu vực Nhà máy và lân cận.
- Thời gian tác động: lâu dài.
- Mức độ tác động: lớn.

d. Sự cố rò rỉ tràn dầu

- Rò rỉ dầu mỡ có thể xảy ra do trong quá trình bảo dưỡng các ổ trục tuabin, bôi trơn một số thiết bị, khi nước qua tuabin sẽ gây lẫn dầu mỡ, ảnh hưởng đến chất lượng nước xả về hạ du, ngoài ra, còn làm tăng nguy cơ cháy nổ.
- Tuy nhiên, lượng dầu mỡ này phát sinh ít, chỉ xảy ra trong trường hợp thao tác không đúng kỹ thuật nên tác động này có thể giảm thiểu.

e. Sự cố, rủi ro xói mòn, sạt lở, sụt lún và bồi lắng

Có nhiều nguyên nhân dẫn đến sạt lở, sụt lún, xói mòn; nguyên nhân chủ yếu như sau:

- Do các chấn động dưới lòng đất và cấu trúc địa hình Trái Đất khi xảy ra các va chạm làm rung chuyển bề mặt và gây ra tình trạng như sụt lún, sạt lở đất.'
- Do công trình được xây trên nền đất yếu, móng nhà không được thiết kế chặt chẽ, hiệu quả và không tính đến các phương án dự phòng mọi trường hợp xấu nhất xảy ra.
- Chất lượng thi công kém, ăn bớt nguyên vật liệu, khâu kiểm tra, giám sát còn lỏng lẻo.

- Thiết kế nhà không phù hợp, giữa tổng thể và móng của công trình dẫn đến sự chênh lệch và mất cân đối.
- Thời tiết mưa lớn kéo dài là một trong những nguyên nhân phổ biến nhất gây ra sụt lún và sạt lở.
- Hiện tượng này thường xảy ra khi có các đợt mưa lớn kéo dài ở khu vực đất đá có độ liên kết yếu, bở rời, có tầng cách nước, độ dốc địa hình lớn…
- Nước khi qua ống xả nhà máy có khả năng gây xói lở công trình, sạt lở bờ suối nếu công tác tiêu năng, xây kè, kênh hướng dòng không được thực hiện đúng kỹ thuật.
- Do tính lũ thiết kế, lũ thi công chưa an toàn. Tác động do sự cố xói mòn, sạt lở, sụt lún bao gồm: Gây tắc nghẽn, bồi lắng lòng suối giảm tốc độ dòng chảy, gia tăng bồi lắng, ảnh hưởng đến chất lượng nước Suối Nậm Củm, hệ sinh thái thủy sinh. Việc bồi lắng lòng hồ sẽ làm giảm dung tích hồ chứa.
- Có thể gây mất an toàn công trình, làm nguy hại đến tính mạng của cán bộ công nhân viên tại nhà máy Thủy điện Pa Vệ Sử, gián đoạn hoạt động phát điện, thiệt hại về kinh tế.

f. Sự cố vận hành cửa lấy nước, đập tràn, ống xả dòng chảy tối thiểu

Trong quá trình vận hành, cửa lấy nước và ống xả DCTT có thể gặp sự cố do một số nguyên nhân sau:

- Cửa lấy nước bị kẹt không hoạt động đảm bảo công tác xả lũ
- Sự cố điện trong quá trình vận hành máy đóng mở van điều khiển bằng điện.

Tác động có sự cố kẹt cửa lấy nước:

Khi xảy ra sự cố kẹt cửa lấy nước, nước sẽ bị giữ lại hồ dẫn đến lưu lượng nước đến hạ lưu Suối Nậm Củm sẽ bị giảm (chỉ còn lưu lượng xả qua tràn và qua ống xả dòng chảy tối thiểu và lưu lượng nhập lưu khu giữa) ảnh hưởng đến hoạt động phát điện của các nhà máy thủy điện trên bậc thang thủy điện trên dòng suối.

Trường hợp xảy ra sự cố kẹt cửa van cửa lấy nước và cửa van hạ lưu nhà máy vào thời gian mưa lũ cao, lưu lượng xả qua tràn quá lớn có khả năng sẽ gây sạt lở chân đập và có nguy cơ cao xảy ra vỡ đập đe dọa nghiêm trọng an toàn công trình và các công trình thủy điện phía hạ các nhà máy thủy điện trên bậc thang thủy điện trên dòng suối. Do đó, chủ dự án cần có phương án phòng ngừa và ứng phó với sự cố kẹt cửa van cửa lấy nước và cửa van hạ lưu nhà máy khi đi vào vận hành.

Trong quá trình vận hành phát điện, cửa van cửa lấy nước và cửa van hạ lưu nhà máy thường xuyên ở trạng thái mở. Chỉ đóng các cửa van này khi dừng phát điện để kiểm tra sửa chữa đường hầm và nhà máy. Do đó ít có khả năng bị kẹt cửa van.

Đối với ống xả dòng chảy tối thiểu: Vận hành đóng mở cửa van để điều tiết nước qua ống xả bằng hệ thống van điều khiển bằng điện, do đó có thể xảy ra các sự cố nêu trên.

Sự cố tắc ống xả dòng chảy tối thiểu:

Những tác động của sự cố tắc ống xả dòng chảy tối thiểu nước sẽ bị giữ lại hồ

dẫn đến những tác động với hệ sinh thái và các công trình phía hạ lưu.

Đối với Suối Nậm Củm, lưu lượng nước suối lúc này chỉ còn lưu lượng nước nhập lưu khu giữa do đó sẽ tác động đến hệ sinh thái của lưu vực.

Do đó, chủ dự án cần có phương án phòng ngừa và ứng phó với sự cố kẹt cửa van cửa lấy nước và cửa van hạ lưu nhà máy khi đi vào vận hành.

g. Sự cố trong quá trình tích nước hồ chứa

Địa chất – kết cấu công trình: Hồ chứa nằm ở khu vực miền núi Tây Bắc, địa hình dốc, nền đất yếu dễ gây thấm, nứt hoặc sạt lở khi tích nước nhanh.

Khí hậu – thủy văn: Mưa lũ bất thường, biến đổi khí hậu làm lưu lượng nước về hồ không ổn định, gây khó khăn trong kiểm soát mực nước.

Quản lý vận hành: Một số dự án thủy điện nhỏ thường thiếu hệ thống quan trắc hiện đại, dẫn đến việc tích nước không theo đúng quy trình kỹ thuật.

Nguy cơ chính:

- Vỡ đập hoặc rò rỉ nước gây lũ quét.
- Mực nước không đạt yêu cầu, ảnh hưởng phát điện.
- Sạt lở bờ hồ, ảnh hưởng đến dân cư hạ du.

Tác động lớn và lâu dài. Cần có các biện pháp ứng phó cụ thể.

h. Sự cố tràn dầu, cháy nổ tại trạm biến áp 110kV, Sự cố cháy nổ đường dây truyền tải điện

(i) Nguyên nhân tràn dầu tại trạm biến áp 110kV

Kỹ thuật – thiết bị

- Hỏng gioăng, phớt làm kín của máy biến áp.
- Lão hóa vật liệu cách điện, gây nứt vỏ máy.
- Áp suất dầu tăng bất thường do sự cố nhiệt hoặc điện.
- Va chạm cơ học trong quá trình vận hành hoặc bảo dưỡng.

Vận hành – bảo dưỡng

- Quy trình bảo dưỡng không đúng kỹ thuật.
- Kiểm tra định kỳ không phát hiện sớm rò rỉ.
- Sử dụng dầu không đạt tiêu chuẩn, dễ bay hơi hoặc phân hủy.

Ngoại lực – môi trường

- Nhiệt độ môi trường cao, gây giãn nở dầu.
- Mưa bão, động đất làm hư hỏng kết cấu.
- Tác động từ phương tiện, máy móc gần khu vực trạm.

(ii) Nguyên nhân cháy nổ tại trạm biến áp 110kV

Điện – kỹ thuật

- Ngắn mạch bên trong máy biến áp.

- Quá tải kéo dài, sinh nhiệt cao.
- Hồ quang điện tại tiếp điểm, cầu dao.

<u>Dầu và vật liệu cháy</u>

- Dầu rò rỉ tiếp xúc với nguồn nhiệt.
- Tích tụ khí dễ cháy trong bình dầu.

<u>Quản lý – con người</u>

- Thiếu quy trình an toàn khi thao tác.
- Không tuân thủ quy định PCCC.
- Thiếu thiết bị chữa cháy tại chỗ.

(iii) Nguyên nhân cháy nổ trên đường dây truyền tải 110kV

<u>Tác động tự nhiên</u>

- Sét đánh trực tiếp hoặc cảm ứng.
- Gió bão làm đứt dây, chập pha.
- Cây cối, vật thể bay va chạm vào dây dẫn.

<u>Kỹ thuật – thiết bị</u>

- Cách điện bị suy giảm, gây phóng điện.
- Mối nối, phụ kiện đường dây bị lỏng, sinh nhiệt.
- Thiết bị chống sét hỏng, không hoạt động.

<u>Con người – xã hội</u>

- Vi phạm hành lang an toàn lưới điện (xây dựng, đốt rác, đốt nương).
- Trộm cắp dây dẫn, phụ kiện.
- Thiếu công tác tuần tra, giám sát định kỳ.

Đánh giá: Sự cố tràn dầu tại trạm biến áp 110kV có thể gây ô nhiễm môi trường, nguy cơ cháy nổ và ảnh hưởng đến vận hành hệ thống điện. Biện pháp ứng phó cần kết hợp kỹ thuật, quản lý và pháp lý; đồng thời phải có kế hoạch phòng chống cháy nổ cho cả trạm biến áp và đường dây truyền tải 110kV.

g. Các rủi ro, sự cố ngoài dự án

(i) Sự cố tai nạn tại khu vực hồ chứa:

Tại khu vực hồ chứa, nếu trẻ em đến vui chơi, tắm hoặc câu cá ở hồ mà không có người lớn đi theo giám sát thì có thể xảy ra các tai nạn: trượt chân ngã xuống hồ, chết đuối... Nên tại khu vực này chủ đầu tư sẽ lắp biên cảnh báo, biển cắm đề tránh xảy ra những tai nạn không đáng có.

(ii) Sự cố mâu thuẫn giữa công nhân và người dân địa phương

Khi nhà máy đi vào vận hành sẽ tập trung 20 công nhân có thể xảy ra mẫu thuẫn với công nhân với nhau và mâu thuẫn với người dân địa phương trong sinh hoạt, ăn uống, cách làm việc, phong tục, tôn giáo vùng miền có thể xảy ra đánh nhau, cãi nhau gây mất trật tự khu vưc. Ngoài ra còn phát sinh các tệ nạn xã hội như: tụ tập rượu chè,

cờ bạc, trộm cắp, ma túy,…Chủ dự án sẽ có các biện pháp giảm thiểu để hạn chế tác động đến người dân.

(iii) Rủi ro do hiện tượng thời tiết cực đoan (mưa, bão, lũ lụt, lũ quét, lũ bùn đá…)

Khu vực Dự án chịu tác động trực tiếp và gián tiếp từ điều kiện bất thường tại tỉnh Lai Châu như: mưa bão, lũ lụt, lũ quét và lũ bùn đá. Các tác động có thể xảy ra:

- Mưa bão lớn có thể gây ngập các hạng mục công trình của Nhà máy, ảnh hưởng trực tiếp đến quá trình tích nước tại hồ chứa, hoạt động phát điện và xả lũ về phía hạ du.
- Khi xảy ra mưa lũ kéo theo đất đá, CTR cuốn xuống lưu vực Suối Nậm Củm ảnh hưởng trực tiếp đến chế độ dòng chảy tự nhiên, gây ra tắc nghẽn dòng chảy, đặc biệt tại các vị trí tuyến đập.
- Nếu hoạt động xả lũ không kịp thời gây hư hỏng công trình, thiệt hại kinh tế của Chủ dự án; ảnh hưởng lớn đến đời sống của người dân xung quanh.
- Ảnh hưởng ngập lụt phía hạ du.

(iv) Rủi ro với sức khỏe và tính mạng người lao động

Giai đoạn hoạt động có thể xảy ra tai nạn lao động, do một số nguyên nhân sau:

- Do sự cố cháy nổ từ thiết bị máy móc khi vận hành.
- Do bất cẩn hoặc do sự cố rò điện gây nguy hiểm đến tính mạng của công nhân vận hành và thiệt hại về tài sản
- Sự cố đuối nước: CBCNV làm việc tại Nhà máy trong quá trình kiểm tra hệ thống đập và hồ chứa có thể xảy ra sự cố ngã thuyền, ca nô trong quá trình duy tu bảo dưỡng gây chết đuối; người dân xung quanh khu vực do sự bất cẩn ngã xuống nước, ảnh hưởng đến tính mạng của con người, đồng thời gây ảnh hưởng đến đời sống và tinh thần của CBCNV vận hành, người thân và người dân địa phương xung quanh khu vực Nhà máy.
- Khi xảy ra sự cố vỡ đập, sập hầm dẫn nước có thể gây ra những thiệt hại không lường trước được như: Gây thương vong hoặc thiệt hại tính mạng của cán bộ công nhân vận hành nhà máy và người dân sống ven suối phía hạ du.
- Trong quá trình tham gia ứng cứu các sự cố môi trường: có thể cũng xảy ra các sự cố về sức khỏe của người tham gia ứng cứu như: Bị cây cối hoặc các thiết bị máy móc đè, bị nước cuốn hoặc bị đất cát vùi lấp,...

(v) Rủi ro sự cố cháy rừng

<u>Đặc điểm làm nguy cơ cháy rừng</u>

- **Địa hình:**
  - **Độ dốc lớn:** sườn núi hai bên Suối Nậm Củm có độ dốc khoảng 30–45°.
  - **Thung lũng hẹp, khe suối sâu:** gió tập trung theo hướng khe suối → lửa lan nhanh theo sườn dốc và dọc khe.
- **Thảm thực vật:**
  - **Rừng tự nhiên, rừng phòng hộ, rừng sản xuất:** nhiều loài cây lá rộng, lá kim, tre nứa, bụi cây.

- **Vật liệu cháy lớn:** lá khô, cành khô, cây bụi, thảm mục dày → dễ bắt lửa, cháy lan mạnh.

- **Khí hậu – thời tiết:**
  - **Mùa khô kéo dài (11–4):** độ ẩm không khí thấp, nhiều ngày nắng hanh.
  - **Gió mạnh theo hướng thung lũng:** tăng tốc độ lan cháy, đặc biệt dọc Suối Nậm Củm và sườn phía Tây lòng hồ.

Nguồn gây cháy liên quan đến dự án

- **Trạm biến áp, đường dây điện:** sự cố phóng điện, chập cháy có thể gây cháy cỏ, bụi cây.
- **Đường vận hành, đường ống áp lực:** cỏ khô ven đường dễ bắt lửa, cháy lan vào rừng.
- **Hoạt động của người dân:** đốt ong, đốt nương, đốt rác gần khu vực hồ và đường vận hành.
- Cán bộ công nhân viên nhà máy vào rừng săn bắt, đốt lửa trại …, hút thuốc trong rừng

Cơ chế lan truyền cháy rừng tại khu vực

- **Theo địa hình dốc:**
  - Lửa lan **ngược dốc nhanh hơn nhiều lần** so với địa hình bằng phẳng.
  - Sườn phía Tây lòng hồ là vùng nguy cơ lan cháy mạnh nhất.
- **Theo hướng gió và khe suối:**
  - Gió dọc theo các khe suối (khe 1–7) tạo "đường ống gió", đẩy lửa đi xa, khó kiểm soát.
- **Theo vật liệu cháy:**
  - Thảm mục dày, lá khô, cành khô → cháy âm ỉ, kéo dài, khó dập hoàn toàn.
  - Tre nứa, cây bụi → cháy bùng phát nhanh, nhiệt độ cao.

Đối tượng bị tác động khi xảy ra cháy rừng

- **Rừng ven hồ**
  - Mất diện tích rừng, giảm độ che phủ.
  - Mất sinh cảnh của động vật hoang dã, loài quý hiếm.
  - Tăng xói mòn, sạt lở → đất đá trôi xuống hồ → bồi lắng, giảm dung tích hữu ích.
- **Công trình Thủy điện Pa Vệ Sử:**
  - Nguy cơ cháy lan đến:
    - Đường ống áp lực
    - Nhà máy
    - Trạm biến áp

        - Đường dây truyền tải
    - Gián đoạn phát điện, thiệt hại tài sản, nguy cơ mất an toàn điện.
- **Cộng đồng dân cư:**
    - Cháy lan đến nương rẫy, nhà cửa ven rừng.
    - Ảnh hưởng sức khỏe do khói bụi.
    - Mất đất sản xuất, thiệt hại kinh tế.
- **Môi trường – hệ sinh thái:**
    - Tăng phát thải khói, bụi, CO_2.
    - Tro than rơi xuống suối → tăng TSS, giảm DO → ảnh hưởng thủy sinh.
    - Mất cân bằng sinh thái, suy giảm đa dạng sinh học.

Mức độ rủi ro tổng hợp

- **Xác suất xảy ra:** Trung bình – cao (do có nhiều nguồn lửa và điều kiện tự nhiên thuận lợi cho cháy).
- **Mức độ hậu quả:** Cao – rất cao (đặc biệt với rừng phòng hộ ven hồ).
- **Mức độ rủi ro tổng hợp: RỦI RO CAO**, cần có phương án ứng phó chi tiết, cụ thể.

3.2.2. Các công trình, biện pháp thu gom, lưu giữ, xử lý chất thải và biện pháp giảm thiểu tác động tiêu cực khác đến môi trường

3.2.2.1. Biện pháp giảm thiểu các tác động có liên quan đến chất thải giai đoạn vận hành

1. Hoạt động của CBCNV khi làm việc tại nhà máy thủy điện

a. Giảm thiểu tác động do nước thải sinh hoạt

Trong giai đoạn hoạt động của dự án, số lượng công nhân viên là 20 người với khối lượng nước thải phát sinh là 2m^3/ngày. Tuy nhiên, số lượng công nhân thực tế chỉ khoảng 10 người do chế độ vận hành cá kíp, thay nhau troang 1 ngày. Do đó lượng nước thải sinh hoạt thực tế sẽ ít hơn.

Dựa vào yêu cầu và tính chất của nước thải dự án trong giai đoạn vận hành thì dự án tái sử dụng công nghệ áp dụng cho xử lý nước thải tại nhà máy đã được xây dựng trước trong giai đoạn thi công đó là công nghệ sử dụng 01 bể hợp khối công suất 2m^3/ngày.đêm sử dụng công nghệ NAO đảm bảo nhu cầu xử lý NTSH của cán bộ công nhân viên khi dự án đi vào hoạt động đạt Cột B QCVN14:2025/BTNMT và sau đó được thải ra môi trường tiếp nhận là Suối Nậm Củm.

Như vậy, hệ thống NAO 2m^3/ngày.đêm hoàn toàn đáp ứng xử lý nước thải sinh hoạt cho các cán bộ và công nhân viên của dự án trong giai đoạn hoạt động.

b. Giảm thiểu tác động do nước mưa chảy tràn

Các hạng mục công trình giảm thiểu mương thoát nước mưa đã hoàn thiện trong giai đoạn xây dựng. Cụ thể như sau:

- Hệ thống thoát nước mưa tại khu vực nhà máy: hệ thống mương bê tông có tổng chiều dài 300m, có kích thước 0,4m x 0,4m x 0,4 m và được xử lý bằng phương pháp lắng trọng lực bằng các hố lắng có kích thước 0,8m x 0,8m x 0,8m; mương

được thiết kế với độ dốc 0,3%, đáy và thành bê tông cốt thép dày 10cm. Nước mưa sau đó được thoát ra Suối Nậm Củm. Tại hố ga có song chắn rác nhằm giảm rác thô, đất đá do nước mưa kéo theo làm tắc hệ thống. Có tổng cộng 6 hố ga được bố trí cách nhau trung bình 50m để làm giảm lưu tốc của dòng chảy và lắng đọng bùn đất.

- Khu vực các hạng mục phụ trợ và nhà quản lý, trạm OPY thì bên cạnh tuyến đường quản lý vận hành hiện tại đã có mương đất có chiều dài 1500m, kích thước 0,4m x 0,4m x 0,4 m và được xử lý bằng phương pháp lắng trọng lực bằng các hố lắng có kích thước 0,8m x 0,8m x 0,8m; mương được thiết kế với độ dốc 0,3%, đáy và thành bằng đất.

Một số biện pháp khác:

- Thường xuyên nạo vét, thu dọn rác trên toàn bộ tuyến mương đặc biệt tại các vị trí hố lắng.
- Nghiêm cấm xả nước thải sinh hoạt; nước thải nhiễm dầu mỡ ra mương và hệ thống thoát nước mưa.
- Không xả rác bừa bãi,

❖ ***Thời gian, chi phí và hiệu quả thực hiện:***

- Thời gian: Các biện pháp này được áp dụng trong toàn bộ thời gian thi công dự án.
- Chi phí thực hiện: Theo tổng chi phí xây dựng dự án.

Hiệu quả thực hiện: Việc áp dụng các biện pháp này có tác động hạn chế tối đa ô nhiễm nước mưa chảy tràn bề mặt và giảm thiểu mức độ rửa trôi đất cát trong những trận mưa lớn.

c. Giảm thiểu tác động do chất thải sinh hoạt

Theo tính toán tại Chương 3, khối lượng rác thải sinh hoạt phát sinh là 10,0 kg/ngày. Đối với CTR sinh hoạt, chủ đầu tư thực hiện các biện pháp giảm thiểu sau:

Tiến hành phân loại rác thải tại nguồn:

- Đối với chất thải vô cơ: gồm vỏ hộp bằng nhôm, các thùng carton giấy, chai nhựa, nilon, giấy... sẽ thu gom và tập kết tại khu tập kết CTR và bán cho các cơ sở thu mua, tái chế trên địa bàn, định kỳ 1 tháng/lần.
- Đối với chất thải hữu cơ: Các loại thực phẩm, rau quả hỏng, thức ăn dư thừa,... sẽ thu gom, lưu giữ tại khu vực chứa chất thải riêng, sau đó cho các hộ dân nuôi lợn, gà tại địa phương đến lấy về làm thức ăn.

Bố trí khu tập kết CTR sinh hoạt trong khu vực dự án, tận dụng kho chứa chất thải sinh hoạt trong giai đoạn xây dựng. Khu tập kết có diện tích 28m^2, nền đổ bê tông, có mái che, xây tường bao xung quanh cao 1,5m và gờ chắn ngăn không cho rác đổ tràn ra bên ngoài.

Trang bị các thùng đựng rác, dung tích và số lượng cụ thể như sau:

- 02 thùng rác dung tích 120-240 lít khu vực bếp nấu ăn.
- 02 thùng rác 120-240 khu vực làm việc trong Nhà máy.
- 02 thùng 120-240 lít tại dọc đường nội bộ và sân thuận tiện cho việc vứt rác của

CBCNV làm việc và khách đến tham quan.

Xử lý chất thải: Trong giai đoạn vận hành, chủ dự án thực hiện quản lý chất thải rắn sinh hoạt theo quy định và Hợp đồng với đơn vị có chức năng thu gom, vận chuyển, xử lý hàng tuần theo quy định. Toàn bộ chất thải sinh hoạt được vận chuyển đổ thải vào bãi rác xã Bum Nưa.

2. Hoạt động của nhà máy thủy điện

a) Giảm thiểu nước thải lẫn dầu và rò rỉ dầu

Việc phát sinh nước thải sản xuất có nhiễm dầu không thường xuyên, chỉ khi bảo dưỡng máy móc, thiết bị mới phát sinh dầu thải

Để giảm thiểu tác động này, chủ dự án áp dụng các biện pháp giảm thiểu sau:

Nâng cao ý thức của cán bộ vận hành, bảo dưỡng thiết bị hạn chế tối đa lượng dầu mỡ rơi vãi và dư thừa trong quá trình bảo dưỡng thiết bị.

Việc tra dầu mỡ gọn gàng và có sử dụng các thiết bị chuyên dụng để thực hiện, tránh việc rơi vãi dầu mỡ vào nguồn nước.

Nước rò rỉ qua nắp tuốc bin, nước sau cứu hoả, máy phát, nước rò rỉ từ vận hành máy bơm có lẫn dầu nên cần thiết phải tách dầu ra khỏi nước trước khi thải xuống hạ lưu. Toàn bộ lượng nước rò rỉ có lẫn dầu được thu gom và dẫn về hệ thống bể lọc tách dầu có công suất xử lý 2 m^3/ngày.đêm. Các máy bơm sẽ bơm nước lẫn dầu (1 máy làm việc, 1 máy dự phòng) đến thiết bị xử lí nước lẫn dầu. Nước sau khi được lọc sạch sẽ thoát ra hạ lưu nhà máy. Lượng dầu thu gom được sẽ đưa về kho chứa chất thải nguy hại để lưu giữ và xử lý cùng với các chất thải nguy hại khác phát sinh trong nhà máy. Nước sau khi tách dầu đạt QCVN 40:2025/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải công nghiệp (cột B) sẽ theo kênh xả ra Suối Nậm Củm.

Lượng dầu máy rò rỉ từ quá trình bảo dưỡng máy móc sẽ được thu gom theo đúng quy định của Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT ngày 10/01/2022 quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Bảo vệ môi trường đảm bảo không gây ảnh hưởng đến môi trường xung quanh khu vực nhà máy.

Thông số chi tiết hệ thống xử lý nước thải nhiễm dầu 2m^3 như sau:

- Kích thước bể tổng: 2000 x 1000 x 1000 (mm) (DxRxC), Vật liệu: Inox 304 hoặc Composite.
- Ống thu gom đầu vào: uPVC 114mm dài 10-15m, Độ dốc 2% để tự chảy.
- Ống xả đầu ra: uPVC 90mm dài 5-10m, Vị trí xả thải: Ống xả cuối nhà máy có tọa độ X: 2354728 ; Y : 557149.
- Ngăn 1: Thu rác: 700 x 1000 x 1000, Có giỏ chắn rác inox lỗ 5mm.
- Ngăn 2: Tách dầu: 900 x 1000 x 1000, vách hướng dòng, mặt thoáng rộng.
- Ngăn 3: Lọc tinh: 400 x 1000 x 1000, chứa túi lọc hoặc vật liệu hấp phụ.
- Hệ thống này sử dụng Giấy thấm dầu chuyên dụng (Oil Absorbent Pads):

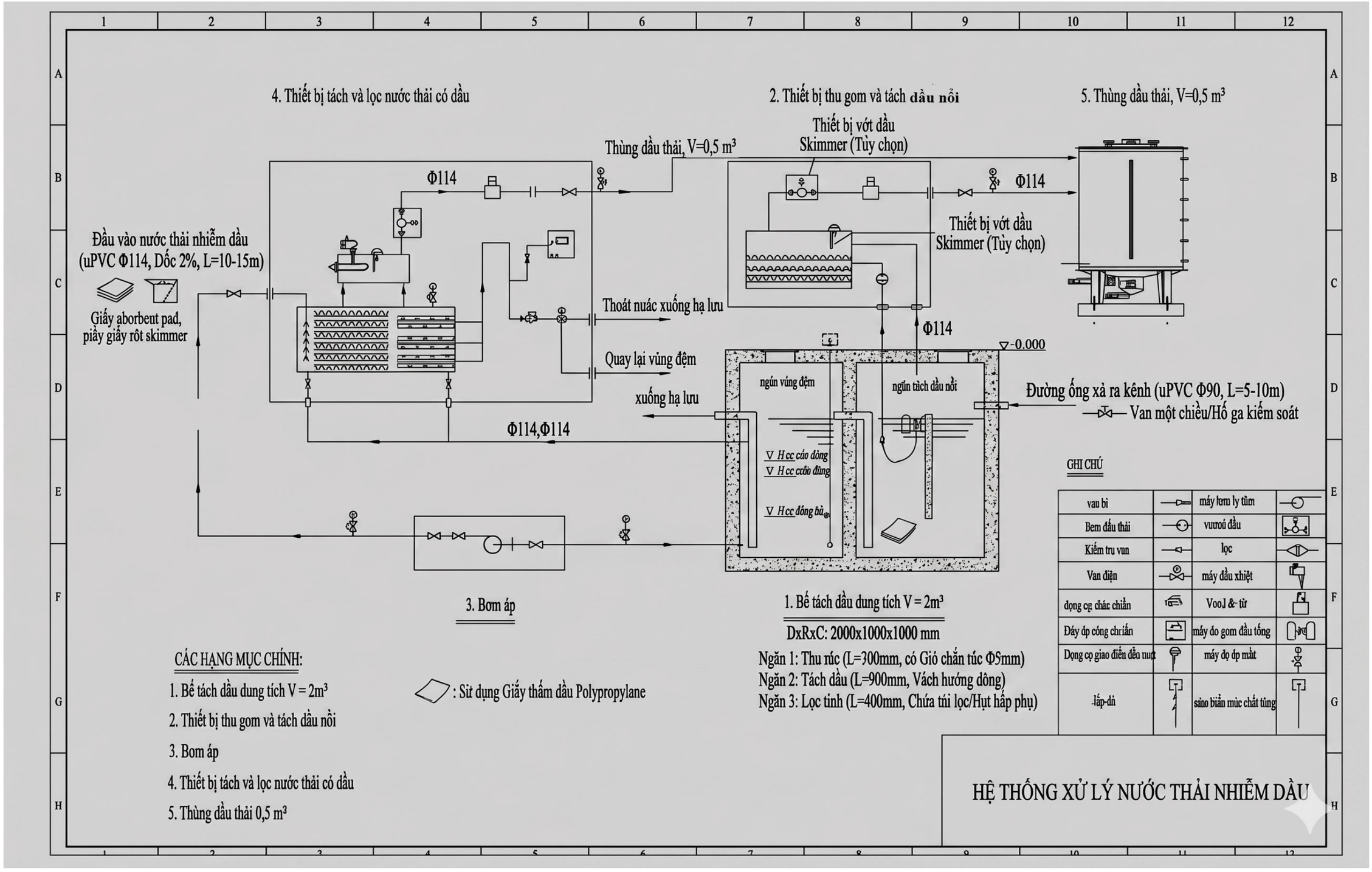
Cơ chế: Giấy được làm từ sợi Polypropylene, có đặc tính kỵ nước (không hút nước) nhưng lại cực kỳ ưa dầu.

Cách dùng: Các tấm giấy được thả nổi trên mặt nước tại Ngăn 2 và Ngăn 3. Khi dầu nổi lên, giấy sẽ tự động hút và giữ dầu bên trong lỗ rỗng của sợi.

Xử lý: Khi giấy đã bão hòa dầu (chuyển màu), nhân viên chỉ cần vớt lên và thay tấm mới. Dầu được thu gom dưới dạng chất thải rắn, dễ dàng vận chuyển và xử lý hơn dạng lỏng.

Quy trình xử lý:

- Thu gom: Nước thải nhiễm dầu theo đường ống phi 114mm dẫn về bể. Đường kính ống lớn và độ dốc 2% giúp tránh việc dầu mỡ đông kết làm tắc ống.
- Tách sơ bộ: Tại ngăn 1, rác thô được giữ lại. Nước đi dưới vách ngăn sang ngăn 2.
- Tách trọng lực: Tại ngăn 2, nhờ thời gian lưu nước, các hạt dầu nổi lên bề mặt. Lớp giấy thấm dầu tại đây sẽ làm nhiệm vụ thu gom liên tục.
- Xả thải: Nước sạch dầu đi qua ngăn 3 (lọc tinh) rồi theo ống phi 90mm dẫn ra kênh xả. Đầu ống ra được thiết kế kiểu "ngắt dòng" để đảm bảo lớp dầu nổi không bao giờ thoát ra ngoài Suối Nậm Củm.



Bảng 92: Hình ảnh cấu tạo của thiết bị tách dầu

Nguyên lý hoạt động của thiết bị tách dầu mỡ: Nước nhiễm dầu => Bể tách dầu ngăn 1 (tại đây sẽ có thiết bị thu gom và tách dầu nổi đưa về tank dầu thải 1,5m3) => Bể tách dầu ngăn 2 (vùng đệm) => Thiết bị tách và lọc nước thải nhiễm dầu (dầu được tách đưa về tank dầu thải 1,5m3) => Nước sau xử lý thoát ra vị trí thải.

b) Giảm thiểu tác động do chất thải rắn trôi nổi; bùn cát bồi lắng lòng hồ.

Lưới chắn rác có chức năng ngăn các vật trôi nổi có kích thước lớn của dòng nước vào hầm dẫn. Khe hở giữa các thanh lưới đảm bảo không cho các vật có kích thước lớn trôi vào ảnh hưởng tới dòng chảy, và đảm bảo không ảnh hưởng tới tuabin máy phát, khe hở lưới chắn rác phải được xác định theo đường kính bánh xe công tác của tuabin. Kích thước thông thuỷ Lưới chắn rác phải đảm bảo để tổn thất qua lưới không lớn, cản trở dòng chảy.

Các thông số của Lưới chăn rác như sau: Tại cửa lấy nước có bố trí lưới chắn rác kích thước thông thủy (b x h) = (5,6 x 5,6) m. Lắp đặt ban đầu cũng như sau này cho việc sửa chữa lưới chắn rác gầu vớt rác, các cửa van và máy nâng thuỷ lực đều được tiến hành bằng cầu trục 2x10T.

Cửa nhận nước có lưới chắn rác dạng chi rôn, cửa van vận hành: Lưới chắn rác chi rôn dùng để ngăn rác vào đường dẫn nước vào nhà máy thủy điện, vớt rác bằng phương pháp thủ công, cửa van vận hành dạng phẳng 0,6x0,8 dùng để điều tiết lưu lượng vào đường dẫn cũng như đóng kín đường dẫn khi cần sửa chữa kênh dẫn.

Chất thải rắn trôi từ thượng nguồn về hồ chứa đa phần nổi trên bề mặt. Đối với chất thải này chủ dự án sẽ dùng phao quây để khống chế rác thải phát tán; thu gom bằng bè kéo, kéo về vị trí tập kết, sau đó dùng máy đào trục vớt lên, chất thải có thành phần khác nhau được gom chất thành từng đống riêng biệt.

- Chất thải rắn trong lòng hồ có nhiều cây gỗ, tre nứa phù hợp để người dân tận dụng làm chất đốt.
- Đối với lượng rác đã mục nát, lá cây người dân không tận thu làm chất đốt sẽ được vận chuyển về điểm tập kết để phơi khô rồi đốt, vị trí điểm tập kết được chọn phải đảm bảo không ảnh hưởng đến môi trường sinh thái cũng như sinh hoạt của người dân trong vùng.

Đối với rác thải không thể tận dụng là chất đốt và xử lý bằng biện pháp đốt như thì sẽ vận chuyển về bãi lưu giữ Dự án bố trí 01 bãi lưu giữ trong khuôn viên dự án. Hợp đồng, thuê đơn vị có chức năng thu gom, vận chuyển và xử lý cùng CTRSH theo quy định.

Theo đánh giá tại mục 3.2.1, hàng năm lượng đất cát, phù sa lắng đọng lòng hồ rất lớn, hàng năm lượng bùn cát tích tụ khoảng 53,54 m^3/năm lượng bùn cát này được đánh giá là ít. Tuy nhiên vẫn cần có biện pháp xử lý, cụ thể Trong quá trình vận hành nhà máy, có kế hoạch xả đáy nhằm làm sạch lớp bùn cát sét hữu cơ lắng đọng trong đáy hồ, làm sạch môi trường nước hồ chứa. Tần suất như sau:

- 1 năm dự án sẽ xả đáy 1 lần.
- 6 tháng dự án sẽ dọn dẹp mặt hồ để thu dọn sinh khối, hoặc trường hợp sinh khối về hồ nhiều do thiên tai sẽ thu dọn ngay lập tức.

3. Giảm thiểu chất thải nguy hại trong quá trình vận hành

Toàn bộ lượng CTNH như: bóng đèn huỳnh quang, pin ắc quy thải, thiết bị điện

thải, giẻ lau dính dầu, các loại dầu thải... được thu gom, thực hiện phân định, phân loại các loại chất thải rắn sinh hoạt, chất thải rắn thông thường và chất thải nguy hại theo quy định của Nghị định 08/2022/NĐ-CP có hiệu lực từ ngày 10/01/2022 và Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT ngày 10/01/2022 quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Bảo vệ môi trường. Các biện pháp cụ thể như sau:

- Bố trí 3 thùng chuyên dụng 240 lít tại nhà máy. Các dụng cụ lưu chứa có nắp đậy kín và được dán nhãn nhận biết bên ngoài;
- Chất thải nguy hại được lưu giữ tại kho chứa 27,5 m^2 được xây dựng tại khu vực nhà máy. Kho được xây dựng tại nơi khô thoáng, có mái che, nền bê tông xi măng và tường bao quanh. Phía trong kho có chứa tiêu lệnh chữa cháy và bình chữa cháy, phía ngoài kho lắp biển cảnh báo về chất thải nguy hại. Kho chứa được thiết kế theo đúng tiêu chuẩn đảm bảo không bị rò rỉ CTNH ra bên ngoài. Bố trí 7 thùng chuyên dụng 240 lit để phân loại và lưu giữ CTNH… Các dụng cụ lưu chứa có nắp đậy kín và được dán nhãn nhận biết bên ngoài;
- Vị trí: được bố trí phía sau Nhà máy, cách xa nguồn nước và khu vực nghỉ ngơi của công nhân.
- Kho được xây bằng tôn; kho chứa có mái che bằng tôn, ô thoáng, có biển báo khu vực chứa CTNH.
- Sàn: Đổ bê tông, không thấm chất lỏng, bằng phẳng, không trơn trượt và không có khe nứt, có rãnh thu gom nước rò rỉ, tràn đổ kích thước 10x10cm bao quanh tường.
- Hố ga thu tại rãnh thoát: kích thước 40x40x30cm.
- Gờ cao: 10cm tránh để CTNH tràn ra ngoài trong trường hợp đổ CTNH
- Trong kho bố trí hệ thống PCCC, biển cảnh báo
- Chất thải trong kho được phân loại và có thùng chứa riêng có dán nhãn mác để phân loại theo TCVN 07:2025/BTNMT.

Định kỳ hàng năm, chủ dự án có trách nhiệm lập hồ sơ quản lý chất thải nguy hại, khai báo chủ nguồn thải và trình lên Sở Nông nghiệp và Môi trường Tỉnh Lai Châu theo quy định tại Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT ngày 10/01/2022 quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Bảo vệ môi trường.

Toàn bộ chất thải nguy hại sẽ được đơn vị có chức năng thu gom, vận chuyển, xử lý theo đúng quy định.

4. Phương án thu dọn lòng hồ

Lập phương án thu dọn lòng hồ, tích nước báo cáo Bộ NN&MT, UBND tỉnh Lai Châu xem xét trước khi tích nước:

Thời gian thực hiện: Việc thu dọn sinh khối được tiến hành trước khi dâng nước hồ chứa và sau quá trình cắm mốc đường bờ hồ. Trong quá trình thu dọn lòng hồ sẽ có sự kiểm tra, kiểm soát, tránh việc lợi dụng thu gom để khai thác gỗ trái phép. Thu gom và dọn sạch sinh khối lòng hồ gồm các bước sau:

- Đo và cắm mốc đường ranh giới mực nước dâng bình thường +750m;
- Căn cứ vào hệ thống mốc, tiến hành khảo sát, kiểm kê, phân loại, tính toán khối

lượng các loại cây trong phạm vi mực nước lũ kiểm tra cần được thu gom và phát quang;

- Lập báo cáo trình UBND tỉnh Lai Châu xem xét và phê duyệt kế hoạch thu gom dọn sạch hồ chứa kết hợp tận dụng các loại gỗ. Nội dung báo cáo: trữ lượng các loại gỗ sẽ được thu gom và tận thu; phương án xử lý các loại gỗ làm vật liệu xây dựng, làm chất đốt; địa điểm tập kết các loại cây; kinh phí thực hiện; phương thức sử dụng tận dụng các loại cây làm chất đốt và vật liệu xây dựng.
- Sau khi nhận được ý kiến phê chuẩn của Bộ Tài nguyên và Môi trường, Chủ Dự án tiến hành công tác thu gom thông qua các hình thức: Thuê đơn vị có năng lực thông qua hợp đồng kinh tế, chủ Dự án thực hiện.

Cơ quan giám sát quá trình thu gom là Sở NN&MT tỉnh Lai Châu.

Cách thức tiến hành thu gom sinh khối bao gồm các bước:

- Cưa cắt thu gom các thân cây và các cành cây có kích thước lớn;
- Các cành nhỏ và lá, cây dây leo, dồn đống chờ khô và đốt tại chỗ. Quá trình đốt lượng sinh khối thừa được thực hiện theo kế hoạch do chủ đầu tư lập và đảm bảo tuân thủ các quy định hiện hành về phòng chống cháy rừng. Vị trí các điểm đốt phải cách xa nhau ít nhất 500 m, trước khi đốt phải đảm bảo cô lập được lượng sinh khối và không đốt tại thời điểm có gió to phòng ngừa nguy cơ lây lan sang các khu lân cận;
- Các thân cây và cành lớn, vận chuyển tập trung tại một bãi đất trống;
- Tận thu các các sản phẩm nông nghiệp trước khi tích nước.
- Tuyệt đối không chặt cây tại ngoài ranh giới lòng hồ.
- Khi điều kiện cho phép và sự an toàn được đảm bảo (không có các hoạt động thi công, không có xe cộ lưu thông trong khu vực, không có các hoạt động nổ mìn, tích nước, không vào mùa lũ v.v...) thì cho phép nhân dân địa phương vào tận thu miễn phí các loại cây, sản phẩm còn có thể sử dụng được cho các mục đích của người dân.

Kết thúc quá trình thu gom, chủ đầu tư sẽ lập báo cáo đến Bộ Tài nguyên và Môi trường, đề nghị kiểm tra, xác định kết quả thu gom làm sạch lòng hồ trước khi tích nước.

5. Các biện pháp phòng ngừa giảm thiểu biến đổi chất lượng nước hồ do sinh khối và các chất thải từ thượng lưu

Sau các mùa lũ, sau những trận mưa lớn, gỗ củi và các chất thải có thành phần phức tạp từ đầu nguồn thường tập trung ở khu vực tuyến đập. Khối lượng nhiều khi rất lớn, làm mất vệ sinh môi trường. Ban quản lý nhà máy sẽ tiến hành làm vệ sinh, vớt cây củi tận thu để sử dụng; vớt và chôn lấp các xác động vật.

Trong quá trình vận hành nhà máy, có kế hoạch xả đáy nhằm làm sạch lớp bùn cát sét hữu cơ lắng đọng trong đáy hồ, làm sạch môi trường nước hồ chứa. Tần suất như sau:

- 1 năm dự án sẽ xả đáy 1 lần.
- 6 tháng dự án sẽ dọn dẹp mặt hồ để thu dọn sinh khối, hoặc trường hợp sinh khối về hồ nhiều do thiên tai sẽ thu dọn ngay lập tức.

=> Đánh giá hiệu quả và tính khả thi của các biện pháp phòng ngừa giảm thiểu các tác động xấu đến môi trường liên quan với chất thải:

Các biện pháp nêu trên là rất thông thường, nhằm đảm vệ sinh môi trường. Hiệu quả làm nâng cao chất lượng cuộc sống của công nhân, khắc phục các tác động xấu đến môi trường không khí và môi trường nước mặt, tránh dịch bệnh. Các biện pháp nêu trên, không tốn kém quá nhiều kinh phí.

Nước của hồ chứa phải đảm bảo đáp ứng yêu cầu của QCVN 08:2023/BTNMT – Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt;

Các loại đất trên sân nhà máy phải đáp ứng yêu cầu của QCVN 15:2018/BTNMT – Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về giới hạn cho phép của các kim loại nặng trong đất.

6. Biện pháp hạn chế khả năng phát thải khí nhà kính từ hồ chứa do phân hủy chất hữu cơ

Khả năng phát thải khí CO2, CH4 phụ thuộc vào chất lượng nước như các thông số pH, DO, độ kiềm, Nitrat, COD vì vậy tác giả xin đề xuất một số các biện pháp để bảo vệ nguồn nước hồ Thủy điện Pa Vệ Sử cũng như giảm phát thải khí nhà kính (CO2, CH4):

** Trồng và bảo vệ rừng đầu nguồn:*

Trồng và bảo vệ rừng đầu nguồn, rừng phòng hộ các hồ chứa thủy lợi - thủy điện là yếu tố quan trọng trong chiến lược xây dựng các giải pháp tích cực thực hiện sử dụng hợp lý đất đai, bảo vệ môi trường và phát triển bền vững toàn lưu vực vùng hồ. Quá trình phát triển rừng cần tính đến những yếu tố lập địa để phân loại và xác định cơ cấu cây trồng lâm nghiệp phù hợp lưu vực hồ thuỷ điện là công đoạn kỹ thuật lâm sinh, có ý nghĩa đối với phát triển rừng, phát triển tập đoàn các loài cây lâm nghiệp đạt các mục đích và tác dụng:

- Phủ xanh, phòng hộ đầu nguồn, bảo vệ môi trường;
- Khôi phục, bảo tồn các hệ sinh thái tối ưu lưu vực hồ;
- Khôi phục, bảo tồn các hệ sinh cảnh đa dạng sinh học;
- Ngăn ngừa và giảm thiểu những tác động thiên tai như lũ quét, lũ ống, sụt lở, xói mòn đất, bạc màu đất;
- Cải thiện tiểu khí hậu vùng hồ;
- Tôn tạo cảnh quan, tham gia phát triển du lịch sinh thái và văn hoá lưu vực vùng hồ.
- Rừng phòng hộ đầu nguồn, ngăn chặn sụt lở xói mòn đất, bảo vệ môi trường và hệ sinh thái tối ưu vùng hồ, cải thiện sinh khí hậu tiểu vùng.

** Quản lý, sử dụng hợp lý tài nguyên đất lưu vực hồ chứa:*

Sử dụng hợp lý tài nguyên đất vùng lưu vực hồ thuỷ điện cần xác định các chính sách thích hợp, các giải pháp hữu hiệu như:

- Trên cơ sở đặc điểm lịch sử, văn hoá, xã hội, tập quán và truyền thống cộng đồng tộc người trên từng địa vực, chú trọng các điều kiện sinh sống, sản xuất, qui hoạch hợp lý tái định cư cho từng tộc người, từng địa vực. Thực hiện chủ trương tái định cư (tái canh tác) luôn luôn tốt hơn nơi cư trú và canh tác cũ, thực

hiện giữ gìn bản sắc văn hoá, tập quán tộc người, tránh các xáo trộn và giảm thiểu những tác hại của thiên tai, tai biến môi trường trong sử dụng đất.

- Điều tra đánh giá hiện trạng và những tiềm năng các loại đất đai lưu vực hồ, trên cơ sở những điều kiện KT-XH, qui hoạch sử dụng đất đai và hướng dẫn thực hiện (các cấp tỉnh, huyện, xã..) nhằm đảm bảo sử dụng đất hợp lý và bền vững trong điều kiện có hồ thuỷ điện.
- Hướng dẫn áp dụng những tiến bộ kỹ thuật, thực hiện các phương thức sản xuất đối với chuyển đổi cơ cấu cây trồng vật nuôi, phù hợp hiện trạng và tiềm năng đất đai, đáp ứng sản xuất theo hàng hoá và điều kiện mới có hồ thuỷ điện.

** Giải pháp khai thác hợp lý tài nguyên nước mặt khu vực hồ chứa.*

- Ngăn cấm tuyệt đối không cho xây dựng các trang trại chăn nuôi; bệnh viện; các nhà máy công nghiệp, thủ công nghiệp, làng nghề ven bờ hồ.
- Giám sát chất lượng nước thường xuyên.

3.2.2.2. Biện pháp giảm thiểu các tác động không liên quan đến chất thải trong giai đoạn vận hành

1. Giảm thiểu tác động do tiếng ồn

Theo đánh giá tại Chương 3, tiếng ồn phát sinh từ các phương tiện giao thông của CBCNV nhà máy không đáng kể, không gây ảnh hưởng đến môi trường trong khu vực Dự án và khu vực dân cư xung quanh. Tuy nhiên tiếng ồn phát sinh từ các máy móc, thiết bị hoạt động trong nhà máy ảnh hưởng ít nhiều tới sức khỏe của CBCNV trực vận hành tại Nhà máy do phải tiếp xúc trong một thời gian dài. Do đó các biện pháp giảm thiểu sau đây được chủ đầu tư áp dụng nhằm đảm bảo sức khỏe cho công nhân:

- Bố trí khoảng cách giữa các máy móc, thiết bị có độ ồn lớn hợp lý.
- Thường xuyên bảo dưỡng, kiểm tra định kỳ các máy móc, thiết bị để đảm bảo máy luôn trong tình trạng hoạt động tốt.
- Tổ chức làm việc theo các ca, kíp để giảm tác động của tiếng ồn, độ rung đối với cán bộ, công nhân viên vận hành trạm.
- Trồng cây xanh tại khu vực nhà điều hành, khu nhà máy và các khu vực đất trống thích hợp để hạn chế tiếng ồn phát tán, làm đẹp cảnh quan môi trường.
- Kiểm tra thường xuyên và siết lại các ốc, vít bị lỏng, bảo dưỡng định kỳ các thiết bị, phương tiện máy móc của nhà máy, nhằm hạn chế các nguồn phát sinh tiếng ồn.
- Bề mặt trong của các bức tường tại cơ sở sửa chữa bảo dưỡng và khu vực hoạt động của tuabin được thiết kế với bề mặt sần sùi nhằm cách âm với môi trường ngoài, hạn chế tác động của tiếng ồn đến môi trường xung quanh.
- Lắp đặt các tấm đệm làm bằng cao su hoặc xốp cho các thiết bị nhằm làm giảm chấn động do thiết bị gây nên.
- Trang bị thiết bị tránh tiếng ồn cho công nhân làm việc tại những bộ phận gây ồn (như dụng cụ bịt tai).
- Kiểm tra sự cân bằng của máy khi lắp đặt.

- Chủ đầu tư cam kết tuân thủ Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về tiếng ồn QCVN 26:2010/BTNMT.

2. Giảm thiểu tác động của điện từ trường đối với cán bộ, công nhân vận hành nhà máy

Mặc dù theo đánh giá tác động tại chương 3 cường độ điện từ trường của dự án nhỏ hơn tiêu chuẩn cho phép nhiều lần, không ảnh hưởng đến sức khỏe của công nhân vận hành. Tuy nhiên để phòng tránh trước những rủi ro có thể xảy ra, chủ đầu tư áp dụng các biện pháp giảm thiểu như sau:

Hướng dẫn công nhân vận hành, sửa chữa tuân thủ quy trình vận hành để đảm bảo các yêu cầu về an toàn đối với người vận hành (Quyết định 1559 EVN/KTAT ngày 21/10/1999 của Tổng công ty Điện Lực Việt Nam; QCVN 01:2008/BTC).

Trang bị đầy đủ quần áo bảo hộ lao động chống điện từ trường cho CBCNV thường xuyên phải tiếp xúc trực tiếp với tuyến đường dây và tại vị trí có cường độ điện từ trường cao.

Ngoài ra, chủ đầu tư cần có chế độ phụ cấp độc hại theo quy định và tiến hành khám sức khỏe định kỳ cho cán bộ, công nhân.

Đặt các biển báo hiệu nguy hiểm tại các vị trí cần thiết.

3. Giảm thiểu tác động đến chế độ dòng chảy của Suối Nậm Củm

Để giảm thiểu tác động đến chế độ dòng chảy của sông dự án cần tuân thủ quy trình vận hành đã được trình bày tại mục "*1.4.2. Quy trình vận hành"* của báo cáo này.

Dự án đã lập và trình nộp Báo cáo đề xuất cấp giấy phép khai thác, sử dụng nước mặt cho cơ quan có thẩm quền phê duyệt. Theo đó các biện pháp giảm thiểu tác động đến chế độ dòng chảy của sông theo Báo cáo như sau:

- Chỉ được khai thác, sử dụng nước khi hồ chứa của công trình thủy diện Nậm Củm được cơ quan có thẩm quyền cho phép tích nước theo quy định, sau khi hoàn thành các thủ tục liên quan đến đánh giá tác động môi trường, đất đai, giải phóng mặt bằng, trồng bù rừng và các thủ tục pháp lý khác có liên quan.
- Thực hiện đúng các quy định của quy trình vận hành hồ chứa được cấp có thẩm quyền phê duyệt; tuân thủ theo lệnh vận hành hồ chứa của cơ quan nhà nước có thẩm quyền trong trường hợp lũ lụt, hạn hán thiếu nước và các trường hợp khẩn cấp khác.
- Bảo đảm duy trì lưu lượng xả thường xuyên, liên tục sau đập không nhỏ hơn 3,84m^3/s; bảo đảm việc cấp nước cho Hệ thống cấp nước thị trấn Na sầm và 02 máy bơm thủy luân cầu Na Sầm. Khi ủy ban nhân dân tỉnh Lai Châu có yêu cầu cấp nước gia tăng ở hạ du thì công trình thủy diện Nậm Củm phải xả nước về hạ du theo yêu cầu.
- Trong thời gian tích nước hoặc khi xảy ra sự cố không thể vận hành, phải có giải pháp bảo đảm nguồn nước cấp cho hệ thống cấp nước thị trấn Na sầm và 02 máy bơm thủy luân cầu Na sầm và các nhu cầu sử dụng nước khác phía hạ du công trình.
- Xây dựng quy chế và phương án phối hợp vận hành với đơn vị quản lý, vận hành các công trình thủy điện và các địa phương ở khu vực thượng và hạ du trong việc

bảo đảm an toàn công trình, duy trì dòng chảy tối thiểu, nhu cầu sử dụng nước cho sinh hoạt, sản xuất nông nghiệp và các nhu cầu sử dụng nước khác ở hạ du công trình theo quy định, đảm bảo an toàn công trình, điều tiết cắt, giảm lũ và đảm bảo an toàn hạ du theo quy định; cung cấp, trao đổi, cập nhật thông tin, số liệu vận hành của công trình Thủy điện Pa Vệ Sử.

- Hoàn thành việc lắp đặt camera và các thiết bị quan trắc tự động để thực hiện việc quan trắc, giám sát trực tuyến mực nước hồ, lưu lượng phát điện của nhà máy, lưu lượng xả dòng chảy tối thiểu, lưu lượng xả qua tràn theo quy định; kết nối, cập nhật số liệu quan trắc tại công trình vào hệ thống giám sát khai thác, sử dụng tài nguyên nước theo quy định về giám sát khai thác, sử dụng tài nguyên nước.
- Bố trí thiết bị, nhân lực để vận hành hồ chứa, quan trắc, giám sát hoạt động khai thác, sử dụng nước; thực hiện quan trắc khí tượng, thủy văn, tổ chức dự báo lượng nước đến hồ để phục vụ vận hành hồ chứa; lập sổ theo dõi lượng nước khai thác, sử dụng và việc xả dòng chảy tối thiểu hàng ngày, tháng, năm.
- Thực hiện việc thông báo, cảnh báo để bảo đảm an toàn cho người dân và các hoạt động có liên quan ờ khu vực hạ lưu đập và nhà máy trước khi vận hành xả lũ qua tràn hoặc bắt đầu vận hành xả nước qua phát điện.
- Chịu sự kiểm tra của cơ quan quản lý tài nguyên nước ở Trung ương và địa phương; cung cấp đầy đủ và trung thực thông tin, dữ liệu về hoạt động khai thác, sử dụng nước của công trình khi cơ quan nhà nước có thẩm quyền yêu cầu.
- Thường xuyên theo dõi các bản tin dự báo, cảnh báo khí lượng, thủy văn, mưa lũ lớn, lũ ống, lũ quét, lũ bùn đá, sạt lở đất, các loại hình thiên tai và xây dựng phương án để bảo đảm vận hành công trình an toàn, đối phó với tình huống vỡ đập, các tình huống đe dọa nghiêm trọng đến an toàn công trình, tính mạng và tài sản cùa nhân dân; có trách nhiệm hỗ trợ người dân địa phương nơi xây dựng công trình.
- Trường hợp gây ô nhiễm, ảnh hưởng xấu tới nguồn nước, môi trường và các đối tượng khai thác, sử dụng nước khác hoặc xảy ra sự cố công trình thì phải dừng ngay việc khai thác và báo cáo kịp thời đến các cơ quan chức năng ở Trung ương, địa phương để có biện pháp xử lý.
- Trường hợp do vận hành công trình thủy diện Nậm Củm gây thiệt hại đến tính mạng, tài sản và hoạt động sản xuất của người dân địa phương ở phía thượng và hạ lưu công trình thủy diện Nậm Củm thì phải có trách nhiệm khắc phục hậu quả kịp thời và bồi thường thiệt hại theo quy định cùa pháp luật.
- Phối hợp với chính quyền địa phương, các cơ quan liên quan trong việc cắt nước, quản lý hành lang bảo vệ nguồn nước và bảo vệ hồ chứa theo quy định.
- Thực hiện đúng các cam kết như đã nêu trong giấy phép khai thác sử dụng nước mặt: chịu trách nhiệm trước pháp luật về những ảnh hưởng bất lợi cùa công trình đến xã hội và môi trường.
- Trường hợp phát sinh mục đích khai thác, sử dụng nước khác hoặc phải điều chỉnh các nội dung của Giấy phép khai thác sử dụng nước mặt thì CÔNG TY CỔ PHẦN THỦY ĐIỆN PA VỆ SỬ BUM NƯA phải lập ngay hồ sơ điều chỉnh giấy phép khai thác, sử dụng nước mặt và hồ sơ điều chỉnh tiền cấp quyền khai thác

tài nguyên nước theo quy định.

- Ngay sau khi công trình Thủy điện Pa Vệ Sử đi vào vận hành, phải thông báo cho Cục Quản lý tài nguyên nước, Sở Nông nghiệp và Môi trường Tỉnh Lai Châu và các cơ quan, đơn vị có liên quan để theo dỏi, giám sát.
- Trong thời hạn 05 (năm) ngày làm việc, kể lừ ngày công trình bắt đầu vận hành, phải nộp hồ sơ tính tiền cấp quyền khai thác tài nguyên nước theo quy định; thực hiện các nghĩa vụ tài chính khác trong khai thác, sử dụng tài nguyên nước theo quy định của pháp luật.
- Sau khi công trình đi vào vận hành, định kỳ hàng năm (trước ngày 30 tháng 01 của năm tiếp theo), báo cáo hoạt động khai thác, sử dụng tài nguyên nước tại công trình Thủy điện Pa Vệ Sử, gửi về Sở Nông nghiệp và Môi trường tỉnh Lai Châu theo quy định.

❖ ***Biện pháp duy trì dòng chảy tối thiểu sau đập***

Công trình Thủy điện Pa Vệ Sử có sơ đồ khai thác là: Hồ chứa - Đường hầm - Nhà máy, Nước được chuyển từ hồ chứa qua đường hầm đến nhà máy để phục vụ phát điện. Vì vậy, khi hồ chứa tích nước và phát điện có thể dẫn đến tình trạng đoạn suối từ hạ lưu đập đến cửa ra nhà máy dòng chảy của suối còn không đáng kể, Có thể suối này trở thành đoạn suối chết, mọi hoạt động trên đoạn suối này đều bị ảnh hưởng. Để đảm bảo các hoạt động bình thường phía sau đập thì cần xả ra ngay sau đập của hồ chứa một lưu lượng tối thiểu (hay còn gọi là dòng chảy tối thiểu).

Theo Quyết định số 2064/QĐ-BTNMT ngày 24/07/2023 và Nghị định số 02/2023/NĐ-CP, dòng chảy tối thiểu tại sông, suối hạ lưu các hồ chứa thủy điện phải đảm bảo giá trị được công bố chính thức nhằm duy trì chức năng môi trường và sử dụng nước. Việc tính toán dòng chảy tối thể sẽ được thực hiện một cách chi tiết trong quá trình lập hồ sơ xin giấy phép khai thác nước mặt của dự án.

Theo Thông tư 03/2024/TT-BTNMT quy định chi tiết thi hành Luật Tài nguyên nước thì: Dòng chảy tối thiểu trên sông, suối và hạ lưu hồ chứa được xác định phải nằm trong phạm vi từ lưu lượng nhỏ nhất tháng và lưu lượng trung bình 03 tháng nhỏ nhất. Trường hợp có yêu cầu khác, thì căn cứ vào các quy định tại khoản 3 điều này để xác định giá trị dòng chảy tối thiểu tại từng vị trí, nhưng mức tăng tối đa không vượt quá lưu lượng trung bình mùa cạn và phải phù hợp với khả năng thực tế của nguồn nước, năng lực vận hành điều tiết nước của hồ chứa; mức giảm tối đa không vượt quá 50% lưu lượng của tháng nhỏ nhất, nhưng phải đảm bảo an toàn cấp nước, an ninh xã hội.

Theo tính toán của tư vấn, xác định tại tuyến đập chính công trình Nậm Củm có lưu lượng nhỏ nhất tháng là Q_{thmin}= 0,55 m^3/s và Qthmin(TB3 tháng) = 0,88 m^3/s. Đối với dự án này, do khu vực không có dân cư sinh sống, không có nhu cầu dùng nước phục vụ sản suất nông nghiệp và sinh hoạt, mặt khác dọc từ đập về nhà máy có nhiều nhánh suối bổ sung nước nên Tư vấn kiến nghị lấy giá trị $Q_{mt} = Q_{thmin}$= 0,55 m^3/s.

Tương tự, dòng chảy môi trường cho các tuyến đập phụ như sau:

- Đập phụ 2: $Q_{tháng}$ min= 0,025 m_3/s

Tổng lưu lượng duy trì dòng chảy tối thiểu tại các tuyến đập là:

Q_{mt} = 0,55 + 0,025 = 0,975 m^3/s

Ngoài ra, theo khảo sát và tính toán lượng nước bổ sung cho đoạn suối sau đập

đến nhà máy tại muc "2.2.3. Hiện trạng lòng, bờ bãi sông, hồ": Theo kết quả khảo sát tại thực địa, xuôi dòng từ tuyến đập đến khu vực nhà máy xuất hiện 03 suối nhánh bên bờ trái và 04 suối nhánh bên bờ phải dòng chảy, có nước chảy thường xuyên cấp cho Suối Nậm Củm. Theo số liệu khảo sát mùa khô từ tháng 01 đến 03 năm 2023, lưu lượng bổ sung vào đoạn Suối Nậm Củm sau đập từ các nguồn khác nhau dao động từ 50 đến 100l/s, tổng lưu lượng 7 khe suối vào khoảng 450 – 700l/s, tương đương với 1.620 – 2.520 m^3/h.

Từ các kết quả quan sát và tính toán, cho thấy, đoạn suối từ tuyến đập đến khu vực nhà máy Thủy điện Pa Vệ Sử sẽ không bị khô cạn do được bổ sung từ 7 khe suối đổ vào bờ trái Suối Nậm Củm chưa tính đến việc cấp nước môi trường từ hồ chứa.

Lưu lượng dòng chảy tối thiểu do đơn vị tư vấn thiết kế tạm tính. Lưu lượng dòng chảy tối thiểu chuẩn đưa vào khai thác sử dụng sẽ được lấy theo Giấy phép khai thác nước mặt do do Sở Nông nghiệp và Môi trường tỉnh Lai Châu cấp.

❖ ***Ống xả môi trường:***

Ống xả dòng chảy tối thiểu (DCTT) Đập chính: có đường kính 0,4m; cao trình tim ống tại cửa vào là Zvào= + 718,5m, cao trình tim ống tại cửa ra là Zra= +709,00m. (Năng lực xả DCTT của ống tương ứng với giá trị lưu lượng trung bình 3 tháng nhỏ nhất). Sử dụng van tay điều khiển lưu lượng. Giá trị dòng chảy tối thiểu cụ thể sẽ được tính toán và xác định sau khi có ý kiến thẩm định của Sở Nông nghiệp và Môi trường tỉnh Lai Châu trong quá trình xin cấp giấy phép khai thác, sử dụng nước mặt.

Ống xả dòng chảy tối thiểu (DCTT) Đập gom nước số 2: có đường kính 0,15m, cao trình tim ống tại cửa ra là Z= +760,25m. (Năng lực xả DCTT của ống tương ứng với giá trị lưu lượng trung bình 3 tháng nhỏ nhất). Giá trị dòng chảy tối thiểu cụ thể sẽ được tính toán và xác định sau khi có ý kiến thẩm định của Sở Nông nghiệp và Môi trường tỉnh Lai Châu trong quá trình xin cấp giấy phép khai thác, sử dụng nước mặt.

- Thực hiện duy trì dòng chảy môi trường sau đập liên tục.
- Lập hồ sơ cấp phép sử dụng nước mặt, tuân thủ các quy định của giấy phép sử dụng nước mặt.
- Thiết kế, lắp đặt các thiết bị quan trắc công trình đập, hồ chứa, trên lưu vực hồ chứa, thiết bị quan trắc dòng chảy tối thiểu, thiết bị thông tin, cảnh báo an toàn cho đập, vùng hạ du đập và nhà máy; đảm bảo kinh phí duy trì sự làm việc ổn định, hiệu quả của các thiết bị trong giai đoạn tích nước hồ chứa và khai thác công trình theo đúng quy định hiện hành.
- Xây dựng quy trình vận hành hồ chứa và liên hồ chứa trình cấp có thẩm quyền phê duyệt và tuân thủ đúng quy trình vận hành hồ chứa được phê duyệt.

❖ ***Kịch bản duy trì dòng chảy tối thiểu theo tuần***

<u>Cơ sở xây dựng kịch bản</u>

- DCTT yêu cầu: 0,108 m^3/s ở đập chính và 0,021m3/s ở đập phụ
- Lưu lượng bổ sung tự nhiên: 450–700 l/s
- Năng lực xả của ống DCTT:
    - Ống Ø0,4 m tại đập chính (Z vào 621 m → Z ra 614,0 m)

- Ống Ø0,15 m tại đập phụ (Z ra 614 m)

- Xả bằng van tay điều tiết, đảm bảo lưu lượng theo tuần.

Kịch bản vận hành theo tuần

Bảng 93: Kịch bản vận hành phát điện theo tuần

Tuần	*Điều kiện thủy văn*	*Lưu lượng bổ sung (l/s)*	*Lưu lượng cần xả từ hồ (l/s)*	*Ghi chú*
1	Mùa khô, thấp	450	575 – 450 = 125	Xả qua ống Ø0,45 m
2	Mùa khô TB	500	575 – 500 = 75	Giảm xả
3	Mùa khô cao	600	0	Không cần xả, nhưng vẫn duy trì xả tối thiểu kỹ thuật
4	Gần mùa mưa	700	0	Theo dõi mực nước hồ

- Trong phần lớn thời gian mùa khô, lưu lượng bổ sung tự nhiên đã gần đạt hoặc vượt DCTT, nên lượng xả từ hồ chỉ mang tính hỗ trợ.
- Trong mùa mưa, lưu lượng bổ sung lớn → không cần xả DCTT, nhưng vẫn phải duy trì xả kỹ thuật để đảm bảo dòng chảy liên tục.

Biện pháp kỹ thuật và quản lý

- Hạ tầng xả dòng chảy tối thiểu
  - Ống Ø0,45m đảm bảo xả được lưu lượng trung bình nhỏ nhất 3 tháng.
  - Điều tiết bằng tay, dễ vận hành và kiểm soát.
- Biện pháp quản lý – giám sát
  - Duy trì xả DCTT liên tục 24/7.
  - Lắp đặt: Thiết bị quan trắc mực nước hồ; Thiết bị đo lưu lượng xả DCTT; Hệ thống cảnh báo hạ du.
  - Lập và tuân thủ Quy trình vận hành hồ chứa được cấp thẩm quyền phê duyệt.
  - Thực hiện đầy đủ hồ sơ xin Giấy phép khai thác nước mặt.

4. Biện pháp giảm thiểu tác động đến hệ sinh thái khu vực dự án

Để đảm bảo các hoạt động bình thường của hệ sinh thái phía sau đập, chủ dự án thực hiện các biện pháp sau:

- Duy trì dòng chảy tối thiểu đảm bảo để hệ sinh thái phát triển bình thường.
- Xây dựng cơ chế phối hợp giữa các thủy điện đảm bảo các thủ tục pháp lý có liên quan đến quy định về dòng chảy tối thiểu sau đập của dự án.
- Phối hợp với cơ quan chức năng địa phương trồng cây những nơi có thảm thực vật ít và cường độ xói mòn lớn. Các loài cây trồng là các loài cây bản địa, phát

triển nhanh và có chức năng phòng hộ, giữ đất, giữ nước.

- Thực hiện tốt việc xử lý nước thải sinh hoạt, nước thải nhiễm dầu và các biện pháp thu gom, quản lý chất thải rắn, CTNH.
- Chủ đầu tư phối hợp với đơn vị có thẩm quyền xây dựng hành lang bảo vệ nguồn nước được quy định trong Nghị định số 73/2017/NĐ-CP (nếu dự án thuộc quy định phải lập hành lang bảo vệ nguồn nước).
- Ban hành nội quy bảo vệ hệ sinh thái và đa dạng sinh học, nghiêm cấm các hành vi săn bắt động vật, chặt phá thực vật; nghiêm cấm xả rác thải, nước thải bẩn xuống sông, suối.
- Nghiêm cấm cán bộ, công nhân làm việc cho Dự án xâm hại những diện tích rừng xung quanh.
- Thực hiện phục hồi lại hệ sinh thái tự nhiên (rừng, đất ngập nước…) trả lại một phần những gì vốn có ban đầu sau khi công trình đã hoàn thành. Mặt bằng xây dựng lán trại, hai bãi vật liệu lấy đất đá, phục vụ cho công trình thì sau khi hoàn thành công trình sẽ tiến hành cải tạo phục hồi như tình trạng tự nhiên vốn có ban đầu. Trồng rừng phục hồi hệ sinh thái.
- Đối với hệ sinh thái khu vực lòng hồ phải thực hiện bảo tồn, phát triển vùng rừng đầu nguồn, tạo thảm thực vật nhiều tầng xung quanh hồ; dọn lòng hồ, quản lý nguồn thải nhằm giữ vệ sinh vùng hồ;
- Kiểm tra, giám sát các hoạt động nông nghiệp ở phía trên thượng nguồn, xung quanh hồ và trong lòng hồ. Phối hợp với chính quyền địa phương tuyên truyền và kiểm tra việc xả thải nông nghiệp để hạn chế việc xả thải từ các hoạt động nông nghiệp này như: sử dụng thuốc bảo vệ thực vật, phân bón vô cơ, nước thải chăn nuôi thủy sản,… vào trong hồ.
- Hàng năm kiểm tra, giám sát và thực hiện các hỗ trợ cần thiết để duy trì lớp thực vật được trồng lại để tái tạo cảnh quan và hạn chế xói mòn.

Ngoài ra, các biện pháp cụ thể như sau:

❖ **Thủy văn và đất**

- Thiết kế và vận hành công trình theo chế độ xả nước tối thiểu để duy trì dòng chảy sinh thái.
- Lắp đặt hệ thống quan trắc mực nước và độ ẩm đất để kịp thời điều chỉnh.
- Tăng cường trồng cây bản địa ven suối, các khu vực bị xáo trộn để giữ đất và duy trì độ ẩm.

❖ **Đa dạng sinh học**

- Duy trì dòng chảy tối thiểu nhằm bảo vệ môi trường sống của thủy sinh.
- Thực hiện chương trình giám sát định kỳ các loài cá, chim, thú phụ thuộc vào nguồn nước.
- Bổ sung các biện pháp phục hồi sinh cảnh (ví dụ: tạo bãi đẻ cho cá, trồng cây thức ăn cho chim).

❖ **Nguy cơ sạt lở**

- Gia cố bờ hồ chứa bằng kè sinh thái hoặc trồng cây chống xói mòn.
- Lắp đặt hệ thống cảnh báo sạt lở và theo dõi địa chất thường xuyên.
- Hạn chế tối đa việc thay đổi đột ngột mực nước khi xả.

❖ **Tiếng ồn và hoạt động con người**

- Quy định giờ vận hành, hạn chế tiếng ồn vào ban đêm.
- Sử dụng thiết bị giảm âm, bảo dưỡng định kỳ để giảm tiếng ồn cơ học.
- Giới hạn khu vực đi lại của công nhân, tránh xâm nhập sâu vào rừng.

❖ **Điều tiết lũ**

- Vận hành hồ chứa theo quy trình phòng chống lũ đã được phê duyệt.
- Phối hợp với chính quyền địa phương để cảnh báo sớm cho cộng đồng hạ du.
- Kết hợp trồng rừng phòng hộ để tăng khả năng giữ nước tự nhiên.

❖ **Nguồn điện**

- Ưu tiên cung cấp điện cho các hoạt động bảo tồn, nghiên cứu khoa học và cộng đồng địa phương.
- Hỗ trợ các chương trình phát triển kinh tế xanh, giảm áp lực khai thác rừng.

❖ **Săn bắt trái phép**

- Ban hành quy định nghiêm cấm săn bắt, kèm theo chế tài xử lý.
- Tổ chức tập huấn cho công nhân về bảo tồn đa dạng sinh học.
- Phối hợp với kiểm lâm để giám sát và tuần tra thường xuyên.

❖ **Đốt lửa, nấu nướng**

- Quy định khu vực nấu ăn an toàn, có thiết bị phòng cháy chữa cháy.
- Cấm tuyệt đối việc đốt lửa ngoài trời trong mùa khô.
- Tập huấn công nhân về kỹ năng phòng cháy chữa cháy rừng.

5. Biện pháp giảm thiểu mất nước hồ chứa

Giảm thiểu thất thoát nước do bốc hơi: Việc thất thoát nước do bốc hơi phụ thuộc vào điều kiện khí tượng của khu vực. Do đó, để giảm thiểu thất thoát nước do bốc hơi, Chủ đầu tư sẽ tính toán lượng tổn thất bốc hơi mặt nước dựa vào các yếu tố khí tượng của khu vực (đã tính toán tại chương 3) để tích nước bổ sung đảm bảo bù được lượng nước thất thoát do bốc hơi.

Giảm thiểu thất thoát nước do thấm nước:

* Biện pháp quản lý, phòng ngừa sự cố mất nước hồ chứa

- Tiến hành công tác khảo sát chi tiết trong giai đoạn thiết kế kỹ thuật, phát hiện các hang động và các đới khe nứt ẩn dưới nền đập;
- Thi công đúng quy trình quy phạm; các loại nguyên vật liệu đắp đập đảm bảo đúng tiêu chuẩn;
- Khoan phun chống thấm đảm bảo giá trị thấm theo các quy định về an toàn đập

- Quan trắc quá trình thấm khi tuyến đập đi vào hoạt động, đặc biệt trong giai đoạn 10 năm đầu tiên.
- Thực hiện xây dựng theo đúng thiết kế.
- Tại các khu vực đập được xử lý chống thấm trước khi vận hành. Cụ thể đập công trình được thực hiện công tác khoan phun xi măng theo các quy phạm Việt Nam hiện hành và điều kiện kỹ thuật tạm thời thi công khoan phun gia cường bề mặt và tạo màn chống thấm.
- Các lỗ khoan phụt chống thấm và gia cố nền có đường kính 105mm.
- Công tác khoan phụt xi măng chống thấm và nền đập phải được thực hiện từng đoạn phụt dài từ 3m đến 5m, tuỳ theo từng hố khoan sẽ thực hiện theo cả hai phương pháp phụt: Phụt từ trên xuống và phụt từ dưới lên. Công tác khoan phụt xi măng chống thấm nền đập được thực hiện bằng các thiết bị phụt xi măng chuyên dùng. Màn khoan phụt xi măng chống thấm nền đập được đánh giá là đạt yêu cầu khi kết quả kiểm tra ép nước tại các hố khoan kiểm tra cho thấy lượng mất nước đơn vị ở khu vực màn chống thấm có giá trị q≤0,03l/p.

* Ứng phó với sự cố mất nước hồ chứa

- Khi phát hiện có sự cố thấm, tiến hành kiểm tra lại các hồ sơ khảo sát hồ sơ thiết kế; mời các chuyên gia chuyên ngành đến khảo sát thực địa, tìm hiểu các nguyên nhân và đưa ra các giải pháp xử lý.
- Thường xuyên kiểm tra nền đập nhằm kịp thời phát hiện các vết nứt, rò rỉ nước nhằm có biện pháp xử lý kịp thời

6. Các biện pháp liên quan đến quy trình vận hành hồ chứa, nhà máy thủy điện; đảm bảo an toàn, thống suốt trong quá trình vận hành lâu dài, chống ngập úng, lũ lụt

a/. Các vấn đề điều tiết dòng chảy:

- Đảm bảo duy trì dòng chảy tối thiểu liên tục;
- 02 dự án đều thuộc một chủ đầu tư, tuy nhiên cần thực hiện theo đúng quy trình vận hành hồ chứa khi được cơ quan nhà nước phê duyệt.
- Tuân thủ nghiêm ngặt theo quy trình vận hành hồ chứa, vận hành liên hồ chứa được cơ quan có thẩm quyền phê duyệt.
- Vận hành hồ chứa khi khu vực hạ du có yêu cầu bất thường về nước: Khi khu vực hạ du thủy điện Pa Vệ Sử có nhu cầu về nước, đơn vị có nhu cầu sử dụng nước phải xin ý kiến bằng văn bản của UBND tỉnh Lai Châu và đơn vị chủ quản tích nước hồ thượng lưu (Đối với thủy điện Pa Vệ Sử cùng chủ đầu tư nên việc thực hiện sẽ thuận lợi). Sau khi thống nhất về lưu lượng và kế hoạch thời gian xả nước với cơ quan, Công ty thông báo ngay cho Cấp điều độ có quyền điều khiển để phối hợp, bố trí kế hoạch huy động nhà máy phát điện đảm bảo tối ưu hóa sử dụng nước, đồng thời tổ chức thực hiện và báo cáo UBND tỉnh, Sở Công thương để theo dõi, chỉ đạo.
- Vận hành hồ chứa khi xảy ra hạn hán, thiếu nước, ô nhiễm nguồn nước nghiêm trọng hoặc khi xảy ra các sự cố tai biến môi trường:

Trong trường hợp xảy ra hạn hán, thiếu nước, ô nhiễm nguồn nước nghiêm trọng

hoặc khi xảy ra các sự cố tai biến môi trường khác trên lưu vực, Công ty phải tuân thủ theo lệnh vận hành hồ chứa của cơ quan nhà nước có thẩm quyền theo quy định tại tại Điểm b Khoản 3 Điều 53 Luật Tài nguyên nước số 17/2012/QH13 ngày 21/6/2012 và Khoản 1, Khoản 2, Khoản 3 Điều 28 Luật Thủy lợi số 08/2017/QH14 ngày 19/6/2017.

Hồ tích nước được xem là một biện pháp hữu hiệu để trị thủy, kiểm soát dòng chảy, giữ nước trong mùa mưa để hạn chế lũ lụt ở hạ nguồn và xả nước ở mùa khô để giảm bớt hạn hán. Từ các hồ chứa này, người ta còn chú ý khai thác nước cho việc tưới ruộng, cấp nước sinh hoạt, vận tải thủy, nuôi cá trong hồ chứa, sử dụng các hồ chứa như là một địa điểm điều hòa khí hậu, là nơi tham quan du lịch, hoạt động thể thao nước, nơi an dưỡng chữa bệnh….

Để đảm bảo và phát huy những chức năng của hồ chứa, trong quá trình vận hành, chủ dự án điều tiết dòng chảy phải tuân thủ đúng quy định điều phối và luôn thông tin kịp thời cho dân cư vùng hạ lưu (quá trình xả nước, xả lũ từ hồ…) nhằm bảo đảm an toàn cho các công trình của vùng hạ lưu, cụ thể như sau:

- Thiết lập quy trình vận hành hồ chứa thuỷ điện trình Bộ Công thương phê duyệt theo quy định tại Nghị định 02/2024/NĐ-CP về quản lý an toàn đập, hồ chứa nước (được thực hiện trước khi tích nước);
- Thiết lập quy trình thao tác và vận hành cửa van của hạng mục đập tràn, cửa lấy nước; công tác ghi chép quá trình vận hành, vận hành thử cửa van các công trình (sổ theo dõi vận hành công trình).

Công trình Thủy điện Pa Vệ Sử là công trình kiểu đường dẫn, khi đi vào vận hành sẽ tạo ra đoạn sông chết phía hạ lưu đập. Do đó, trong block đập tràn, cách tim tuyến đập tràn khoảng 14m, bố trí ống xả môi trường bằng thép đường kính Φ400mm (A = 10, l = 0,5%) không có van điều tiết, cao độ đầu ống là 746,00m, cao độ cuối ống là 744,00m trong thân đập để trả nước môi trường, với mức xả dòng chảy tối thiểu là 0,975m^3/s.

b/. Chống xói mòn bề mặt trên lưu vực hồ chứa;

Để giảm sự bồi lắng lòng hồ, tăng tuổi thọ công trình, ngoài các biện pháp kỹ thuật chống xói mòn bề mặt (cơ cấu cây trồng, trồng cây theo đường bình độ ...) cần đảm bảo tỷ lệ che phủ rừng khu vực thượng nguồn suối cũng như chất lượng rừng, trong thời gian thi công cũng như vận hành công trình cấm chặt phá rừng. Cần trồng cây gây rừng ven bờ hồ, giữ đất tránh hiện tượng sạt lở.

Nghiên cứu xây dựng quy trình khai thác vùng bán ngập, quản lý và hướng dẫn việc canh tác trên vùng bán ngập đúng quy trình.

Việc xả nước sau hạ du nhà máy xuống lòng suối với dòng chảy nước trong làm tăng xói lở khu vực này. Cần xây dựng các công trình tiêu năng giảm bớt tác động này.

Ưu điểm: việc đưa ra các biện pháp chống xói lở có xem xét đến địa hình khu vực dự án và hạ lưu, tham khảo thực tế mô hình trồng cây chống xói lở của một số dự án thuỷ điện đang vận hành. Các biện pháp này hạn chế đến mức tối đa khả năng xói lở bề mặt lưu vực hồ chứa từ đó hạn chế tối đa sự bồi lắng lòng hồ và tăng tuổi thọ công trình.

Khuyết điểm: địa hình khu vực dự án và hạ lưu có độ dốc lớn vì vậy khả năng xói lở bề mặt cao và cuốn theo đất cát gây bồi lắng lòng hồ là không thể tránh khỏi.

Mức độ khả thi và hiệu quả: việc chống xói lở bề mặt nếu được thực hiện góp phần giảm sự bồi lắng lòng hồ, hạn chế ô nhiễm môi trường nước.

c/. Bảo đảm chất lượng nước hồ, ngăn ngừa phú dưỡng;

Việc tạo ra hồ thủy điện là một bước trong việc điều hòa dòng chảy của Suối Nậm Củm, do đó dự án áp dụng các biện pháp nhằm bảo vệ và phân phối sử dụng hợp lý nguồn nước cho các đối tượng có nhu cầu sử dụng nước.

Biện pháp hữu hiệu nhất để giảm thiểu mức độ ô nhiễm hữu cơ của nước hồ chứa khi tiến hành tích nước vào hồ là thu dọn lòng hồ đạt yêu cầu trước khi tiến hành ngăn dòng chảy.

Thời gian đầu (khoảng 6 tháng đến 1 năm) khi mới tích nước, nước hồ chứa có thể bị ô nhiễm hữu cơ gây mùi hôi cho khu vực kế cận hồ chứa. Đây là tác động không thể tránh khỏi nên Ban Quản lý dự án thông báo trước cho nhân dân không nên sử dụng nước trong giai đoạn này cho mục đích sinh hoạt.

Để góp phần giảm thiểu các yếu tố tiêu cực xuất hiện trong giai đoạn đầu tích nước, cần thiết thả một đàn cá giống kích thước 10-15cm vào hồ để chúng sử dụng nguồn thức ăn phong phú là xác bã thực vật đang trong giai đoạn phân hủy. Sau năm đầu tích nước, tùy theo tình hình biến đổi cơ sở thức ăn tự nhiên của cá mà thay đổi số lượng và tỉ lệ của các loài cá thả vào hồ.

Khai thác và sử dụng hợp lý nước hồ phục vụ nuôi trồng thủy sản, tránh gây ô nhiễm nguồn nước do thức ăn thừa.

Không cho phép hình thành các nhà hàng, nhà nghỉ, cơ sở chế biến nông lâm sản trái phép xung quanh hồ thủy điện nhằm tránh ô nhiễm hồ chứa.

Ưu điểm: các biện pháp nêu trên được nghiên cứu từ điều kiện thực tế tại khu vực và lân cận, có tham khảo, rút kinh nghiệm từ những dự án có trước và trong khu vực lân cận.

Khuyết điểm: ô nhiễm hữu cơ và gây ra mùi hôi khu vực hồ chứa trong giai đoạn đầu tích nước là không thể tránh khỏi, mức độ ô nhiễm hữu cơ và gây mùi hôi phụ thuộc nhiều vào việc thu dọn lòng hồ.

Mức độ khả thi và hiệu quả: mức độ khả thi và hiệu quả của các biện pháp nêu trên là rất cao và giảm thiểu mức độ ô nhiễm nguồn nước:

- Việc thu dọn lòng hồ đạt yêu cầu hạn chế tối đa các chất hữu cơ cũng như các chất dinh dưỡng trong khu vực bề mặt, từ đó hạn chế tối đa nhu cầu phân huỷ chất hữu cơ và dinh dưỡng gây ô nhiễm nguồn nước.
- Chất hữu cơ, xác bã thực vật nếu còn sót lại trong nước hồ có thể được sử dụng bớt bởi việc nuôi cá trong lòng hồ. Bên cạnh đó, việc thả cá trong lòng hồ còn đem lại nguồn thực phẩm cho cán bộ công nhân của nhà máy và người dân trong khu vực lân cận.

d/. Đảm bảo chất lượng nước;

Đối với chất lượng nước, trong khi vận hành cần liên tục xả đáy tạo điều kiện xáo trộn lớp nước đáy, đảm bảo lưu thông lượng oxy tại khu vực đáy hồ, giảm các chất hữu cơ của tầng đáy.

Bên cạnh đó cần kiểm soát các loại phân bón cho cây trồng trên bề mặt phía thượng lưu hồ chứa. Với các loại phân bón hóa học được sử dụng trên thượng du (đối với các cây công nghiệp loại phân bón có nguồn gốc Nitơ và photphat khá lớn) được

tích lũy và quay vòng trong hồ chứa, thúc đẩy sự phát triển các loại rong tảo trong hồ, tăng độ phì hóa của hồ chứa và ảnh hưởng tới hoạt động của nhà máy thủy điện.

Giám sát các thông số chất lượng nước, kể cả các thông số về phát thải khí nhà kính, trong vùng lòng hồ và hạ du nhà máy.

Sự thay đổi nhanh mực nước do vận hành đỉnh được xem xét để giảm nhẹ bằng cách khởi động và tắt các tổ máy một cách từ từ.

Việc đảm bảo chất lượng nước (xáo trộn nước nhằm lưu thông lượng oxy tại tầng đáy và kiểm soát phân bón hóa học trên bề mặt thượng lưu) góp phần giảm lượng chất hữu cơ và dinh dưỡng tích lũy trong hồ chứa gây ô nhiễm nguồn nước. Giám sát các thông số chất lượng nước giúp đánh giá sự biến đổi chất lượng nước hồ từ đó đưa ra các biện pháp khắc phục trong trường hợp chất lượng nước có dấu hiệu ô nhiễm.

7. Giảm thiểu tác động do biến đổi chất lượng nước hồ

Nguyên nhân chủ yếu ảnh hưởng tới chất lượng nước hồ chủ yếu do thảm thực vật phân hủy trong năm đầu tích nước. Tuy nhiên, trước khi tiến hành tích nước 30 ngày, Chủ dự án sẽ tiến hành thu dọn lòng hồ, khu vực trước cửa đập để đảm bảo chất lượng nước trong hồ. Do đó chất lượng nước hồ khá tốt, nên lượng sinh khối còn sót lại sẽ được phân hủy, không làm ảnh hưởng đến chất lượng nước hồ. Ban quản lý nhà máy Thủy điện Pa Vệ Sử (Công suất 10,0MW) kết hợp với cơ quan chức năng, chuyên môn thực hiện kế hoạch quan trắc chất lượng nước hồ theo định kỳ 6 tháng/lần làm cơ sở đánh giá chất lượng nước và có kế hoạch xử lý kịp thời, không gây ô nhiễm nước hồ, đảm bảo chất lượng nước hồ và hạ lưu.

Trước khi tích nước: ngăn ngừa việc đổ các chất thải xuống hồ chứa làm suy giảm chất lượng nước hồ.

Trong thời gian vận hành, định kỳ nạo vét bùn cát tạo điều kiện xáo động lớp nước đáy, bảo đảm lưu thông lượng oxy tại khu vực đáy hồ, giảm các chất hữu cơ của tầng đáy.

Thực hiện tốt công tác vệ sinh môi trường như: thu gom xử lý tốt rác thải sinh hoạt, trong quá trình bảo dưỡng máy móc, tuabin tránh hiện tượng làm đổ, rơi dầu máy vào nước Suối Nậm Củm gây ô nhiễm nguồn nước. Đánh giá tính khả thi: các biện pháp đề xuất mang lại hiệu quả cao khi áp dụng.

Biện pháp hạn chế khả năng phát thải khí nhà kính từ hồ chứa do phân hủy chất hữu;

Khả năng phát thải khí CO2, CH4 phụ thuộc vào chất lượng nước như các thông số pH, DO, độ kiềm, Nitrat, COD vì vậy tác giả xin đề xuất một số các biện pháp để bảo vệ nguồn nước hồ thủy điện Lai Châu cũng như giảm phát thải khí nhà kính (CO2, CH4):

** Trồng và bảo vệ rừng đầu nguồn:*

Trồng và bảo vệ rừng đầu nguồn, rừng phòng hộ các hồ chứa thủy lợi - thủy điện là yếu tố quan trọng trong chiến lược xây dựng các giải pháp tích cực thực hiện sử dụng hợp lý đất đai, bảo vệ môi trường và phát triển bền vững toàn lưu vực vùng hồ. Quá trình phát triển rừng cần tính đến những yếu tố lập địa để phân loại và xác định cơ cấu cây trồng lâm nghiệp phù hợp lưu vực hồ thuỷ điện là công đoạn kỹ thuật lâm sinh, có ý nghĩa đối với phát triển rừng, phát triển tập đoàn các loài cây lâm nghiệp đạt các mục đích và tác dụng:

- Phủ xanh, phòng hộ đầu nguồn, bảo vệ môi trường;

- Khôi phục, bảo tồn các hệ sinh thái tối ưu lưu vực hồ;

- Khôi phục, bảo tồn các hệ sinh cảnh đa dạng sinh học;

- Ngăn ngừa và giảm thiểu những tác động thiên tai như lũ quét, lũ ống, sụt lở, xói mòn đất, bạc màu đất;

- Cải thiện tiểu khí hậu vùng hồ;

- Tôn tạo cảnh quan, tham gia phát triển du lịch sinh thái và văn hoá lưu vực vùng hồ.

Rừng phòng hộ đầu nguồn, ngăn chặn sụt lở xói mòn đất, bảo vệ môi trường và hệ sinh thái tối ưu vùng hồ, cải thiện sinh khí hậu tiểu vùng.

** Quản lý, sử dụng hợp lý tài nguyên đất lưu vực hồ chứa:*

Sử dụng hợp lý tài nguyên đất vùng lưu vực hồ thuỷ điện cần xác định các chính sách thích hợp, các giải pháp hữu hiệu như:

- Trên cơ sở đặc điểm lịch sử, văn hoá, xã hội, tập quán và truyền thống cộng đồng tộc người trên từng địa vực, chú trọng các điều kiện sinh sống, sản xuất, qui hoạch hợp lý tái định cư cho từng tộc người, từng địa vực. Thực hiện chủ trương tái định cư (tái canh tác) luôn luôn tốt hơn nơi cư trú và canh tác cũ, thực hiện giữ gìn bản sắc văn hoá, tập quán tộc người, tránh các xáo trộn và giảm thiểu những tác hại của thiên tai, tai biến môi trường trong sử dụng đất.

- Điều tra đánh giá hiện trạng và những tiềm năng các loại đất đai lưu vực hồ, trên cơ sở những điều kiện KT-XH, qui hoạch sử dụng đất đai và hướng dẫn thực hiện (các cấp tỉnh, huyện, xã..) nhằm đảm bảo sử dụng đất hợp lý và bền vững trong điều kiện có hồ thuỷ điện.

- Hướng dẫn áp dụng những tiến bộ kỹ thuật, thực hiện các phương thức sản xuất đối với chuyển đổi cơ cấu cây trồng vật nuôi, phù hợp hiện trạng và tiềm năng đất đai, đáp ứng sản xuất theo hàng hoá và điều kiện mới có hồ thuỷ điện.

** Giải pháp khai thác hợp lý tài nguyên nước mặt khu vực hồ chứa.*

- Ngăn cấm tuyệt đối không cho xây dựng các trang trại chăn nuôi; bệnh viện; các nhà máy công nghiệp, thủ công nghiệp, làng nghề ven bờ hồ.

- Giám sát chất lượng nước thường xuyên.

8. Các biện pháp phòng ngừa giảm thiểu tái tạo và xói lở đường bờ hồ do sự thay đổi mực nước trong suốt quá trình vận hành, phát điện 02 tổ máy

** Các giải pháp phi công trình:*

- Tổ chức quan trắc đường bờ hồ, lớp bùn cát đáy hồ và các khu vực trọng điểm. Trong quá trình vận hành, Ban quản lý nhà máy xây dựng kế hoạch quan sát kiểm tra hồ chứa hàng năm, hàng quý và sau những ngày mưa lũ.
- Phát hiện kịp thời các diễn biến xói lở tại các khu vực xung quanh hồ chứa, phía dưới hạ lưu. Tổ chức quan trắc theo dõi sự phát triển của lớp bùn cát trên đáy hồ theo thời gian.
- Ban quản lý nhà máy phối hợp với các trạm quan trắc vùng và khu vực để quan

trắc và nhận các thông tin về khí tượng, thủy văn, nâng cao chất lượng dự báo, rút ra các quy luật tự nhiên nhằm đối phó có hiệu quả với các bất thường của thiên nhiên.

- Trong phạm vi nhà máy, cần tiến hành quan trắc và đánh giá sự biến đổi chất lượng nước hồ theo mùa trong năm và theo chuỗi thời gian; quan trắc các tác động của nhà máy thủy điện đối với môi trường không khí và tiếng ồn.
- Tổ chức công tác phòng chống bão lụt. Trước khi vào mùa lũ, ban chỉ huy phòng chống lụt bão Nhà máy tiến hành kiểm tra toàn bộ thiết bị, công trình đảm bảo an toàn đủ điều kiện để đón lũ. Tổ chức diễn tập và kiểm tra quy trình, kỹ thuật xả lũ cho CBCNV nhà máy. Khi bắt đầu mùa lũ, nhà máy cần tiến hành các công trực tại đập đầu mối 24h/24h, báo cáo mực nước hồ 15 phút 1 lần để có phương án vận hành hồ chứa một cách hợp lý.
- Chuẩn bị dụng cụ cần thiết phục vụ cho công tác phòng chống lụt bão gồm: xe máy, xe cẩu, máy xúc; chuẩn bị đèn pin, áo mưa, phao cứu hộ, dầu để chạy máy phát, đảm bảo đủ ánh sáng sẵn sàng phục vụ khi cần thiết. Vận hành các thiết bị đóng mở của van trong mọi điều kiện, kể cả ban đêm. Chuẩn bị đủ đồ ăn cho công nhân trong vòng 2 ngày đảm bảo có thể trực sẵn sàng làm việc liên tục nếu cần thiết.
- Sau mỗi trận lũ và sau cả mùa lũ, phải tiến hành kiểm tra tình trạng ổn định, an toàn của công trình và thiết bị, xói lở trong hồ chứa và hạ lưu đập.

** Các biện pháp công trình:*

- Có kế hoạch xả đáy theo quy trình vận hành hồ chứa.
- Khi có các sự cố sạt lở sảy ra trong vùng hồ và dưới hạ lưu, cần tiến hành ngay các công tác khảo sát, đánh giá quy mô, tìm hiểu nguyên nhân và đưa các giải pháp xử lý.
- Tiến hành khắc phục kịp thời những đoạn xói lở, các sự cố khác nhằm đảm bảo an toàn tuyệt đối cho nhà máy, vùng hồ và phía hạ lưu.

** Biện pháp giảm thiểu tác động do sạt trượt tại các vị trí xung yếu:*

- Tại vị trí tuyến đập, đối với vị trí mái đào đất tiến hành kè bằng đá hộc, trồng cỏ; đối với mái đào bằng đá tiến hành phun vẩy bê tông. Tất cả mái đào tạo rãnh thoát nước nhằm bảo vệ bề mặt mái và tạo cảnh quan.
- Hồ chứa: Tại các vị trí nền đất yếu, tầng phủ dầy, tiến hành kè rọ đá hoặc sử dụng phương pháp đóng cọc tre gia cố.
- Trồng cây xanh xung quanh khu vực tuyến đập, tăng khả năng giữ nước, giữ đất, giảm tốc độ dòng chảy mặt.
- Định kỳ 6 tháng/lần giám sát sạt lở bờ suối khu vực thượng lưu và hạ lưu tuyến đập để kịp thời có biện pháp xử lý trong trường hợp xảy ra sạt lở.
- Trong trường hợp sạt lở xảy ra cần thực hiện các biện pháp xử lý như sau:
  + Tiến hành nạo vét khối lượng sạt lở, tổ chức gia cố đoạn sạt lở bờ;
  + Tùy vào mức độ sạt lở và cấu tạo đất đá vị trí sạt để có phương án gia cố: đóng hàng cọc sát chân để chống xói sâu, giữ ổn định hoặc kè rọ đá;

+ Theo dõi chặt chẽ, sạt lở tới đâu xử lý tới đó để tránh trường hợp xảy ra hiện tượng sạt lở cục bộ.

** Biện pháp giảm thiểu xói lở hạ lưu:*

- Tuyến đập được bố trí với chiều cao đập tràn thấp. Quá trình tích nước phát điện 5h/ngày. Vì vậy, hầu như không làm biến đổi lớn chế độ dòng chảy tự nhiên trên suối, hầu như không gây xói lở hạ lưu.
- Toàn bộ lượng nước qua tuabin phục vụ phát điện được xả về hạ lưu qua kênh xả, đáy kênh được gia cố tấm bê tông cốt thép và bố trí neo anke thép giữ ổn định. Lượng nước sau khi qua kênh xả giảm động năng của nước và tốc độ dòng chảy. Dòng chảy sau kênh xả trở về dòng chảy tự nhiên.

9. Biện pháp giảm thiểu đối với khu vực hạ lưu

Sự điều tiết hồ chứa, chế độ vận hành của nhà máy tác động rõ rệt đến đời sống thủy sinh ở hạ du. Sản lượng cá giảm rõ rệt. Mức đa dạng sinh học trong hồ chứa giảm 30 - 50%. Tuy nhiên, hầu hết các loài này xuất hiện ở thượng lưu suối. Việc hình thành đập ngăn đường đi của các loài di cư trên khoảng cách lớn giữa vùng thượng lưu và hạ lưu. Sản lượng cá này có thể tăng 25% nếu như thực hiện các biện pháp nuôi cá trong hồ. Tuy nhiên, cần hướng dẫn dân địa phương khai thác cá với các phương thức thích hợp, thời gian phù hợp với chế độ thủy văn và bảo vệ nguồn lợi, không đánh cá bằng mìn, xung điện, hóa chất độc.

Có kế hoạch phục hồi sinh kế, chương trình phát triển nuôi trồng thủy sản cho các hộ dân hạ lưu mà đánh bắt sản phẩm thủy sinh cho tiêu dùng (hỗ trợ xây dựng ao cá, cung cấp cá bột, đào tạo về canh tác cá, ...).

Ưu điểm: được nghiên cứu và thực hiện bởi các chuyên gia trong nước và quốc tế, tham khảo các tài liệu nghiên cứu và các dự án có trong và trong khu vực lân cận.

Khuyết điểm: việc ngăn đập thủy điện không thể tránh khỏi tác động đến khu vực hạ lưu, tuy nhiên tác động này được phân tích và đánh giá là nhỏ và có các biện pháp thiết thực khác để giảm thiểu ảnh hượng của dự án.

** Biện pháp giảm thiểu xói lở hạ lưu khi tổ chức phát điện:*

Tuyến đập được bố trí với chiều cao đập tràn thấp. Quá trình tích nước phát điện khoảng 5h/ngày. Vì vậy, hầu như không làm biến đổi lớn chế độ dòng chảy tự nhiên trên suối, hầu như không gây xói lở hạ lưu. Toàn bộ lượng nước qua tuabin phục vụ phát điện được xả về hạ lưu qua kênh xả, đáy kênh được gia cố tấm bê tông cốt thép và bố trí neo anke thép giữ ổn định. Lượng nước sau khi qua kênh xả giảm động năng của nước và tốc độ dòng chảy. Dòng chảy sau kênh xả trở về dòng chảy tự nhiên.

** Điều tiết dòng nước đảm bảo tích nước hồ chứa thủy điện phía hạ lưu nhà máy:*

- Đảm bảo duy trì dòng chảy tối thiểu liên tục;
- 02 dự án đều thuộc một chủ đầu tư, tuy nhiên cần thực hiện theo đúng quy trình vận hành hồ chứa khi được cơ quan nhà nước phê duyệt.
- Tuân thủ nghiêm ngặt theo quy trình vận hành hồ chứa, vận hành liên hồ chứa được cơ quan có thẩm quyền phê duyệt.
- Vận hành hồ chứa khi khu vực hạ du có yêu cầu bất thường về nước:

+ Khi khu vực hạ du các thủy điện khác có nhu cầu về nước, đơn vị có nhu cầu sử dụng nước phải xin ý kiến bằng văn bản của UBND tỉnh Lai Châu và đơn vị chủ quản tích nước hồ thượng lưu (Đối với thủy điện Suối Sập 1 cùng chủ đầu tư nên việc thực hiện sẽ thuận lợi). Sau khi thống nhất về lưu lượng và kế hoạch thời gian xả nước với cơ quan, Công ty thông báo ngay cho Cấp điều độ có quyền điều khiển để phối hợp, bố trí kế hoạch huy động nhà máy phát điện đảm bảo tối ưu hóa sử dụng nước, đồng thời tổ chức thực hiện và báo cáo UBND tỉnh, Sở Công thương để theo dõi, chỉ đạo.

+ Vận hành hồ chứa khi xảy ra hạn hán, thiếu nước, ô nhiễm nguồn nước nghiêm trọng hoặc khi xảy ra các sự cố tai biến môi trường.

+ Trong trường hợp xảy ra hạn hán, thiếu nước, ô nhiễm nguồn nước nghiêm trọng hoặc khi xảy ra các sự cố tai biến môi trường khác trên lưu vực, Công ty phải tuân thủ theo lệnh vận hành hồ chứa của cơ quan nhà nước có thẩm quyền theo quy định tại tại Luật Tài nguyên nước số 28/2023/QH15 ngày 27/11/2023 và Khoản 1, Khoản 2, Khoản 3 Điều 28 Luật Thủy lợi số 08/2017/QH14 ngày 19/6/2017.

10. Biện pháp giảm thiểu tác động, ứng phó vào mùa lũ

Ban quản lý Nhà máy THỦY ĐIỆN PA VỆ SỬ chịu trách nhiệm về công tác phòng chống lụt bão cho công trình. Khi có lũ, Ban quản lý phải:

Theo dõi chặt chẽ tình hình khí tượng thủy văn, kiểm tra thực tế tình trạng làm việc của công trình: tình trạng vận hành của các thiết bị phục vụ vận hành xả lũ, tăng cường công tác quan trắc công trình thủy công, khắc phục kịp thời các hư hỏng của công trình và thiết bị đảm bảo công trình vận hành an toàn trước, trong và sau mùa lũ, Điều hành thực hiện việc cắt giảm lũ của công trình,

Tổ chức lực lượng trực lũ, triển khai kịp thời công tác khi cần thiết.

Thi hành lệnh của BCH-PCLB tỉnh Lai Châu. Đối với trường hợp đặc biệt nếu xuất hiện lưu lượng lũ lớn hơn lưu lượng kiểm tra có thể gây ra vỡ đập và ngập lụt cho hạ du, BCH-PCLB Nhà máy Thủy điện Pa Vệ Sử triển khai ngay các biện pháp cần thiết để bảo vệ đập, đồng thời báo ngay cho BCH-PCLB tỉnh Lai Châu cùng UBND huyện Phù Yên sơ tán dân khỏi phạm vi ngập lụt;

Trong trường hợp các lệnh trên không phù hợp với các quy định của quy trình vận hành thì Ban quản lý nhà máy THỦY ĐIỆN PA VỆ SỬ có quyền quyết định và chịu trách nhiệm trước quyết định của mình, đồng thời báo cáo ngay lên cấp có thẩm quyền.

Vận hành trong trường hợp đặc biệt: Trong mùa mưa lũ, khi xuất hiện tình huống đặc biệt chưa được quy định trong quy trình này, việc vận hành điều tiết và phòng chống lụt bão đối với công trình cần báo cáo xin ý kiến chỉ đạo ứng phó của cấp có thẩm quyền.

Khi công trình ở tình trạng báo động, mỗi ngày báo cáo 1 lần vào lúc 8h về tình trạng làm việc của công trình cho BCH-PCLB tỉnh Lai Châu.

Hàng năm, trước mùa lũ, Giám đốc Nhà máy Thủy điện Pa Vệ Sử chuẩn bị báo cáo và tổ chức họp với sự tham gia đại diện của:

- Ban chỉ huy phòng chống lụt bão tỉnh Lai Châu;

- Đại diện UBND xã Bum Nưa.
- Đại diện Trung tâm khí tượng thủy văn tỉnh Lai Châu;
- Đại diện Điện lực Lai Châu.

Trưởng ban chỉ huy phòng chống lụt bão của nhà máy phải liên hệ chặt chẽ và thường xuyên với các đơn vị trên suốt thời kỳ lũ, đảm bảo hoạt động bình thường của các phương tiện thông tin liên lạc, sẵn sàng phối hợp thược hiện tốt các công tác phòng chống bão lụt.

Hàng năm, trước mùa lũ, Nhà máy Thủy điện Pa Vệ Sử phải tiến hành kiểm tra toàn bộ thiết bị, công trình và nhân sự cụ thể như sau:

- Các nguồn cung cấp điện phải sẵn sàng làm việc tốt;
- Các thiết bị nâng mở cửa van phải sẵn sàng làm việc tốt;
- Các phương tiện, phương án thông tin liên lạc phải đảm bảo tốt;
- Các phương tiện đo nước phải hoạt động tốt;
- Bổ sung đầy đủ các tài liệu, phương tiện cần thiết cho tính toán lũ;
- Diễn tập và kiểm tra quy trình, kỹ thuật xả lũ cho các chức danh liên quan.

Ban chỉ huy Phòng chống lũ lụt phải thu thập các số liệu, hồ sơ, công điện liên quan đến dự báo khí tượng thủy văn của con lũ, dự báo đỉnh lũ, tổng lượng lũ, hành trình lũ và quyết định phương án xã lũ dựa trên số liệu mưa và khi lưu lượng về hồ bắt đầu gia tăng.

11. Biện pháp giảm thiểu tác động đến môi trường kinh tế, xã hội, dân sinh tại khu vực dự án

Giảm thiểu xung đột giữa người dân và công nhân bằng cách tuyên truyền cũng như tổ chức các buổi giao lưu sinh hoạt cộng đồng để công nhân dự án có thể hiểu rõ về phong tục tập quán của người dân khu vực, tránh việc xung đột cộng đồng do khác biệt về văn hóa, tín ngưỡng.

- Đề ra các quy định, quy chế nghiêm khắc để xử lý kỷ luật đối với cán bộ, công nhân trong nhà máy nếu gây mất trật tự, cờ bạc,... giáo dục cán bộ, công nhân viên có lối sống lành mạnh, hòa đồng với nhân dân địa phương, tôn trọng văn hóa, tập tục và lối sống của nhân dân địa phương.
- Tăng cường vệ sinh môi trường trong khu vực, nâng cấp hệ thống y tế phục vụ chăm sóc sức khỏe cho cán bộ trong Nhà máy để kiểm soát các nguy cơ gây dịch bệnh.
- Đảm bảo các biện pháp an toàn khi vận hành hồ chứa: tuân thủ nghiêm ngặt các quy định hiện hành về việc xả lũ, thông báo kịp thời đến người dân để hạn chế tối đa các thiệt hại về người và của.
- Phối hợp với chính quyền địa phương thực hiện tốt công tác quản lý về nhân khẩu để tránh tình trạng di dân tự do, giảm tối đa mức độ tăng dân số cơ học. Khai báo tạm trú, tạm vắng cho công nhân vận hành Nhà máy.
- Quản lý tốt CBCNV vận hành để không tham gia, mắc phải các tệ nạn xã hội.
- Thông báo, niêm yết công khai hoạt động của Dự án để người dân địa phương có

kế hoạch sinh hoạt phù hợp.

- Trong trường hợp xả lũ làm thiệt hại đến hoa màu hoặc cơ sở vật chất của người dân, Chủ đầu tư sẽ có trách nhiệm bồi thường thiệt hại theo đúng quy định

Để hạn chế tác động của địa phương đối với công nhân của dự án: Chủ dự án sẽ thực hiện các biện pháp sau:

- Ban hành các nội quy quy định công nhân làm việc tại dự án không được tiếp tay cho kẻ xấu buôn bán săn bắn động vật hoang dã, không trực tiếp hay gián tiếp gây ra các tác động đối với khu vực khác.
- Tuyên truyền, phổ biến các quy định về việc bảo tồn các loài động vật quý hiếm, ...
- Bố trí trạm gác bảo vệ 24/24 giờ để kiểm tra các phương tiện, con người ra vào dự án.
- Bố trí cán bộ quản lý thường xuyên kiểm tra đột xuất hoặc thường xuyên hoạt động ăn ở của công nhân,...
- Có chế tài xử lý nghiêm minh đối với công nhân vi phạm.

12. Biện pháp giảm thiểu tai nạn lao động, an toàn điện và phòng cháy chữa cháy

- Vận hành toàn bộ các khâu sản xuất của nhà máy theo đúng quy trình chuẩn. Thường xuyên tập huấn, nâng cao nhận thức của cán bộ công nhân viên về an toàn lao động, an toàn điện và phòng cháy chữa cháy.
- Khu nhà ở cho cán bộ công nhân viên được xây dựng đảm bảo điều kiện vệ sinh, hệ thống nhà tắm, nhà vệ sinh được xây dựng đủ và đảm bảo chất lượng.
- Tổ chức ăn uống hợp vệ sinh, có nhà ăn, … và được kiểm tra vệ sinh an toàn thực phẩm định kỳ.
- Trang bị đầy đủ trang thiết bị bảo hộ lao động, giáo dục công nhân, thực hiện các biển báo, nội quy lao động.
- Có cán bộ chuyên trách giám sát vệ sinh môi trường, an toàn lao động và kỹ thuật lao động.
- Lắp đặt các biển báo tại nơi thích hợp.
- Tuân thủ các kỹ thuật an toàn khi vận hành thiết bị.
- Trang bị hệ thống báo cháy hiện đại, có thể xác định được vị trí đám cháy và kết nối được với hệ thống thoát hiểm.
- Hệ thống các trang thiết bị chữa cháy đầy đủ, hiện đại có thể dập tắt đám cháy một cách nhanh chóng.
- Việc tuân thủ các biện pháp trên hạn chế tối đa tai nạn lao động và thiệt hại về tài sản, con người từ các sự cố cháy.

13. Phương án thực hiện để bảo vệ, phòng, chống sạt lở lòng, bờ, bãi sông, hồ và các yêu cầu, điều kiện để bảo vệ, phòng chống sạt lở lòng, bờ, bãi sông hồ

a. Phương án thực hiện để bảo vệ, phòng, chống sạt lở lòng, bờ, bãi sông, hồ

Trong quá trình vận hành dự án thủy điện, sự thay đổi chế độ dòng chảy và dao

động mực nước hồ có thể ảnh hưởng đến sự ổn định của lòng sông, bờ sông và khu vực ven hồ. Để hạn chế nguy cơ sạt lở và đảm bảo ổn định lâu dài của lòng dẫn cũng như các khu vực ven sông, ven hồ, chủ dự án sẽ thực hiện các phương án bảo vệ và phòng chống sạt lở như sau:

- Quản lý và vận hành hồ chứa hợp lý:
  + Vận hành hồ chứa theo quy trình vận hành hồ chứa đã được cơ quan có thẩm quyền phê duyệt, bảo đảm sự điều tiết dòng chảy ổn định, hạn chế sự thay đổi đột ngột về lưu lượng và mực nước hạ lưu.
  + Thực hiện duy trì dòng chảy tối thiểu sau đập, nhằm bảo đảm sự ổn định của dòng chảy và hạn chế nguy cơ xói lở lòng dẫn hạ lưu.
- Gia cố, bảo vệ các khu vực có nguy cơ sạt lở:
  + Khảo sát và đánh giá định kỳ các khu vực bờ sông, bờ hồ có nguy cơ sạt lở.
  + Trường hợp phát hiện các khu vực có dấu hiệu mất ổn định, chủ dự án sẽ triển khai các biện pháp kỹ thuật phù hợp như:
    - Kè đá bảo vệ bờ;
    - Gia cố mái dốc;
    - Trồng cây bảo vệ bờ nhằm tăng độ ổn định của đất.
- Kiểm soát hoạt động trong khu vực ven sông, ven hồ:
  + Hạn chế các hoạt động khai thác đất, cát, sỏi hoặc các hoạt động có thể làm thay đổi địa hình tự nhiên tại khu vực ven sông, ven hồ.
  + Không cho phép các hoạt động xây dựng công trình hoặc khai thác tài nguyên gây mất ổn định bờ sông, bờ hồ trong phạm vi khu vực quản lý của dự án.
- Theo dõi và giám sát diễn biến lòng dẫn:
  + Thực hiện quan trắc định kỳ hiện trạng bờ sông, bờ hồ và lòng dẫn, đặc biệt sau các đợt mưa lũ lớn.
  + Kịp thời phát hiện các dấu hiệu xói lở, sạt lở để có biện pháp xử lý phù hợp nhằm đảm bảo an toàn cho công trình và khu vực xung quanh.

b. Phương án biện pháp giảm thiểu tác động đối với cộng đồng dân cư, cá nhân, tổ chức bị ảnh hưởng do các hiện tượng sụt lún, sạt lở, bồi lắng bờ sông gây ra bởi dự án

(i). Đối với cộng đồng dân cư

- Xây dựng kè chống sạt lở tại các điểm xung yếu (điểm sạt 1–5).
- Làm rãnh thoát nước mái dốc để giảm áp lực nước.
- Cắm biển cảnh báo, hạn chế đi lại mùa mưa.
- Hỗ trợ người dân chuyển đổi đất sản xuất bị mất.
- Lập kế hoạch sơ tán khi có mưa lũ lớn.

(ii). Đối với hạ tầng – đường giao thông

- Gia cố mái dốc bằng kè đá hộc, tường chắn bê tông, neo đất.
- Bố trí cống thoát nước ngang tại các khe suối 1–7.
- Kiểm tra định kỳ đường vận hành, đường dân sinh.
- Phối hợp chặt chẽ với UBND xã Bum Nưa trong các tình huống và đánh giá nguy cơ để các bên kịp thời ứng phó với tình huống sạt sở xảy ra. Phối hợp để khắc phục các sự cố.

(iii). Đối với chủ đầu tư – công trình thủy điện

- Quan trắc sạt lở bằng: Flycam; Mốc GPS; Camera cố định
- Nạo vét bồi lắng định kỳ tại cửa nhận nước.
- Điều tiết hồ chứa hợp lý, tránh thay đổi mực nước đột ngột.
- Gia cố chân đập, chân đường ống áp lực.

(v). Đối với hệ sinh thái thủy sinh

- Hạn chế xả lũ đột ngột → giảm sốc dòng chảy.
- Trồng cây ven suối → giảm rửa trôi đất.
- Kiểm soát khai thác cát sỏi.
- Theo dõi chất lượng nước (TSS, DO, NH4+, P).

c. Các biện pháp giảm thiểu tác động của đập chính, đập gom, khu bãi thải, kênh xả, dẫn dòng thi công và chế độ vận hành phát điện đối với lòng, bờ, bãi sông, hồ

(i) Đối với đập chính

- **Thiết kế:**
  - Bố trí tràn xả lũ, cống xả đáy hợp lý để xả bùn cát định kỳ.
  - Tính toán ổn định mái bờ hồ, bố trí kè bảo vệ tại các vị trí xung yếu.
- **Thi công:**
  - Hạn chế san gạt phá vỡ mái dốc tự nhiên không cần thiết.
  - Trồng cỏ, cây bụi, phủ bạt chống xói tại các mái dốc mới.
- **Vận hành:**
  - Duy trì dòng chảy tối thiểu theo giấy phép.
  - Thực hiện xả bùn cát định kỳ (nếu điều kiện cho phép).
  - Quan trắc mực nước, xói lở bờ, biến dạng lòng suối và điều chỉnh vận hành.

(ii) Đập gom (đập phụ)

- Thiết kế cống xả dòng chảy tối thiểu cho từng đập gom.
- Đảm bảo xả liên tục một lưu lượng nhỏ trong mùa kiệt.
- Gia cố chân đập, mái đập bằng đá hộc, bê tông, rọ đá.
- Quan trắc mực nước, xói lở cục bộ tại thượng – hạ lưu đập gom.

(iii) Khu bãi thải

- **Quy hoạch vị trí bãi thải:**
  - Chọn vị trí xa suối, có cao trình và địa hình thuận lợi cho thoát nước.
  - Có đê bao, rãnh thu nước xung quanh.
- **Biện pháp thoát nước – chống xói:**
  - Xây rãnh thoát nước, mương dẫn có lót đá/bê tông.
  - Bố trí bể lắng, hố lắng trước khi nước chảy ra suối.
  - Phủ bạt, trồng cỏ, cây bụi trên bề mặt bãi thải sau khi ổn định.
- **Quản lý thi công:**
  - Đổ thải theo lớp, đầm nén, không đổ tràn lan.
  - Không đổ thải trực tiếp xuống lòng suối, khe suối.

(iv) Kênh xả và cửa xả nhà máy

- **Thiết kế cửa xả:**
  - Bố trí bể tiêu năng, mũi hắt, tường hướng dòng để giảm lưu tốc.
  - Gia cố đáy và bờ suối bằng đá hộc, rọ đá, bê tông tại vùng chịu tác động trực tiếp.
- **Vận hành:**
  - Hạn chế thay đổi đột ngột lưu lượng phát điện.
  - Tránh các chế độ "bật – tắt" tổ máy liên tục gây dao động dòng chảy.
- **Quan trắc:**
  - Theo dõi xói lở, biến dạng lòng suối tại khu vực cửa xả.
  - Kịp thời gia cố bổ sung khi phát hiện xói lở.

(v) Dẫn dòng thi công

- **Thiết kế dẫn dòng:**
  - Tính toán lưu lượng thiết kế, đảm bảo không gây tràn, vỡ cống.
  - Gia cố cửa vào, cửa ra, đáy kênh tạm bằng đá, rọ đá, bê tông.
- **Thi công:**
  - Hạn chế thi công đào đắp lớn trong mùa mưa.
  - Thu gom, dọn dẹp đất đá rơi vãi trong lòng suối.
- **Hoàn trả:**
  - Sau khi kết thúc dẫn dòng, san gạt, gia cố lại lòng suối, xử lý các hố xói.
  - Trồng cây, phủ xanh hai bên bờ.

(vi) Chế độ vận hành phát điện

- **Duy trì dòng chảy tối thiểu:**
  - Thực hiện đúng Qmt theo giấy phép Bộ TN&MT.

- Vận hành ống xả môi trường (Đập chính: Ø0,4 m; Đập gom nước số 2: Ø 0,15m) liên tục.

- **Điều tiết chế độ phát điện:**
  - Hạn chế vận hành kiểu "phát điện giờ cao điểm – ngừng giờ thấp điểm" với biên độ lớn.
  - Ưu tiên chế độ vận hành êm, ít dao động lưu lượng.
- **Quan trắc – giám sát:**
  - Lắp đặt thiết bị đo lưu lượng, mực nước, camera tại các vị trí nhạy cảm.
  - Định kỳ đánh giá xói lở, bồi lắng, biến dạng lòng – bờ – bãi.

d. Các yêu cầu và điều kiện để bảo vệ, phòng chống sạt lở lòng, bờ, bãi sông, hồ

Để đảm bảo hiệu quả của các biện pháp phòng chống sạt lở, việc quản lý và vận hành công trình cần đáp ứng các yêu cầu và điều kiện sau:

- Tuân thủ quy trình vận hành hồ chứa: Việc vận hành hồ chứa phải tuân thủ nghiêm ngặt quy trình vận hành hồ chứa đã được phê duyệt, đặc biệt trong các thời kỳ mưa lũ và mùa cạn nhằm hạn chế các biến động bất thường của dòng chảy.
- Bảo đảm hành lang bảo vệ sông, hồ: Duy trì và quản lý hành lang bảo vệ nguồn nước theo quy định của pháp luật, hạn chế các hoạt động có thể làm suy giảm sự ổn định của bờ sông và bờ hồ.
- Kiểm soát các hoạt động khai thác tài nguyên: Phối hợp với chính quyền địa phương để kiểm soát các hoạt động khai thác cát, sỏi, đất đá trong khu vực lòng sông và ven sông nhằm hạn chế nguy cơ sạt lở.
- Tăng cường quản lý và giám sát môi trường: Thực hiện các chương trình quan trắc và giám sát định kỳ về diễn biến địa hình lòng dẫn, bờ sông và bờ hồ, làm cơ sở để đánh giá xu hướng biến động và đề xuất các giải pháp quản lý phù hợp.

e. Đánh giá hiệu quả của phương án

Với việc thực hiện đồng bộ các giải pháp quản lý vận hành hồ chứa, gia cố các khu vực có nguy cơ sạt lở và tăng cường công tác giám sát, nguy cơ sạt lở lòng, bờ, bãi sông và khu vực ven hồ được đánh giá ở mức thấp và có thể kiểm soát được trong suốt quá trình vận hành dự án.

Các biện pháp nêu trên không chỉ góp phần bảo đảm an toàn công trình và môi trường, mà còn hỗ trợ duy trì sự ổn định của hệ thống sông suối và cảnh quan khu vực trong dài hạn.

f. Phạm vi:

Phạm vi thực hiện các biện pháp bảo vệ này là toàn bộ lòng hồ chứa của dự án và phần Hạ lưu tuyến đập đến nhà máy thủy điện

g. Thời gian thực hiện:

Lâu dài, thời điểm bắt đầu thực hiện tính từ thời điểm hồ chưa bắt đầu tích nước và thực hiện liên tục trong quá trình vận hành dự án Thủy điện Pa Vệ Sử.

3.2.2.3. Biện pháp quản lý, phòng ngừa và ứng phó rủi ro, sự cố của dự án trong

giai đoạn vận hành

1. Biện pháp phòng ngừa giảm thiểu sự cố kẹt cửa nhận nước

Để ngăn các vật có kích thước lớn trôi theo dòng chảy ảnh hưởng tới sự làm việc của Turbine, trước cống lấy nước bố trí một khoang lưới chắn rác. Làm sạch rác bám ở lưới bằng phương pháp thủ công. Chất thải thu được từ lưới sẽ được thu gom về kho chứa chất thải sinh hoạt để đưa đi xử lý.

Tiến hành thu dọn hàng ngày chất thải, rác thải tại khu vực đập đầu mối do việc trôi từ thượng lưu về khu vực tuyến đập, khu vực cửa nhận nước. Đặc biệt, việc thu dọn chất thải, rác thải được chú ý hơn trong mùa lũ.

Bố trí cán bộ công nhân viên kiểm tra hàng ngày khu vực cửa nhận nước.

Thường xuyên bảo dưỡng hệ thống đóng mở cửa nhận nước.

2. Biện pháp phòng ngừa, giảm thiểu sự cố rò rỉ dầu trong máy biến thế

Thường xuyên kiểm tra, bảo dưỡng các thiết bị tại các vị trí có sử dụng dầu để kịp thời phát hiện sự cố.

Bố trí 1 bể tách dầu sự cố để chứa dầu khi gặp sự cố hoặc có sự rò rỉ dầu.

3. Biện pháp phòng ngừa, ứng phó sự cố

a) Biện pháp phòng ngừa sự cố về cháy nổ

Trong giai đoạn vận hành của nhà máy, chủ đầu tư cam kết tuân thủ và thực hiện nghiêm túc các quy định về PCCC và an toàn điện như sau:

- Lắp đặt hệ thống báo cháy tự động gồm tủ trung tâm báo cháy, các đầu dò báo cháy và báo nhiệt, chuông đèn, nút ấn báo cháy... Hệ thống báo cháy được cơ quan chức năng nghiệm thu và kiểm tra thường xuyên và nằm trong tình trạng sẵn sàng hoạt động theo đúng quy định phòng cháy chữa cháy.
- Trong quá trình hoạt động của Dự án, phải có nội quy, quy định cũng như những hướng dẫn sử dụng cụ thể đảm bảo các yêu cầu về an toàn điện; Hệ thống điện phải được lắp đặt các rơle chống sự cố để hạn chế chập điện, những tình huống xấu do sự cố về điện gây ra.
- Tổ chức thương xuyên các đợt diễn tập PCCC cho cán bộ, công nhân Nhà máy hiểu biết, nắm bắt và thành thạo công tác phòng cháy, nổ và xây dựng một đội phòng, chống cháy được huấn luyện thường xuyên và luôn ở trạng thái thường trực.
- Chủ đầu tư làm việc với công an PCCC để hoàn tất các thủ tục về PCCC và được hướng dẫn về công tác PCCC.
- Các loại phương tiện dễ cháy nổ như dầu được bảo quản tại thùng chứa chuyên dụng và các xa các nguồn có khả năng gây cháy nổ.
- Tuân thủ đầy đủ các quy định của pháp luật hiện hành về phòng cháy chữa cháy.

b) Phương án đảm bảo tính an toàn 2 bên bờ theo hệ số cắt lũ

- **Gia cố mái bờ và kè bảo vệ**

- Sử dụng kè đá hộc, bê tông hoặc rọ đá tại các vị trí xung yếu.

- Bố trí lớp lọc ngược để chống xói ngầm.

- Trồng cây chắn sóng, gia cố sinh học

- Trồng tre, cỏ vetiver, cây bản địa có rễ sâu để tăng khả năng chống xói.
- Kết hợp giải pháp sinh học với công trình cứng để giảm chi phí và thân thiện môi trường.

- **Quy trình vận hành hồ chứa**

- Điều tiết xả lũ hợp lý, tránh xả đột ngột gây sốc dòng chảy.
- Phân kỳ xả lũ theo từng giai đoạn để giảm áp lực lên bờ.

- **Theo dõi và quan trắc**

- Lắp đặt hệ thống quan trắc mực nước, lưu lượng và biến dạng mái bờ.
- Kiểm tra định kỳ sau mỗi mùa lũ để phát hiện sớm nguy cơ mất ổn định.

- Phương án khẩn cấp

- Xây dựng kế hoạch ứng phó khi xuất hiện lũ cực hạn vượt khả năng thiết kế.
- Bố trí lực lượng, vật tư dự phòng để xử lý sự cố sạt lở bờ.

c) Biện pháp ứng phó sự cố vỡ đập; xả lũ khẩn cấp, sạt lở

Dự án cần lập và trình cơ quan có thẩm quyền phê duyệt Phương án ứng phó với tình huống khẩn cấp. Theo đó, các biện pháp ứng phó sự cố vỡ đập; xả lũ khẩn cấp trong phương án sơ bộ như sau:

Phương án ứng phó với tình huống khẩn cấp, hồ chứa Thủy điện Pa Vệ Sử (Công suất 10,0MW) đã xác định tình huống dựa trên các điều kiện làm việc của công trình, khí tượng thủy văn, các tác nhân vật lý khác…, bao gồm:

- Đặc điểm khí tượng thủy văn: Mưa lũ kéo dài có thể gia tăng; Lưu lượng dòng chảy đến tuyến công trình tương ứng với các mức tần suất thiết kế 0,5%, kiểm tra 0,1%.
- Điều kiện làm việc của công trình: Ổn định và mất ổn định về kết cấu cũng như vận hành cửa van.
- Các tác nhân vật lý bao gồm: Động đất, dòng thống tập trung, sạt lở đất,…
- Công tác tổ chức triển khai thực hiện theo phương châm "bốn tại chỗ":
    + Chỉ huy tại chỗ: thành lập, củng cố, kiện toàn các đội xung kích phòng chống thiên tai của Nhà máy. Ban Chỉ huy Phòng, chống thiên tai tổ chức trực ban 24/24 trong suốt mùa mưa lũ để đảm bảo chỉ đạo kịp thời và xử lý các tình huống sự cố. Theo các phương án được đưa ra, cũng như chỉ đạo của cơ quan chức lăng người đứng đầu mỗi đơn vị có nhiệm vụ chỉ đạo lực lượng đơn vị mình thực hiện theo các nhiệm vụ được giao trong các công tác: di chuyển, sơ tán, xử lý sự cố, cũng cấp thực phẩm thuốc men, đảm bảo an ninh trật tự,….
    + Lực lượng tại chỗ: thành lập, củng cố, kiện toàn các đội xung kích chống thiên tai của Công ty trực tiếp thực hiện công tác phòng, chống lụt bão, thiên tai, nhân lực trực tiếp là bộ phận xưởng vận hành, xưởng sửa chữa

thường trực công tác theo chế độ ca kíp, ở và sinh hoạt tại khu nhà điều hành tại Nhà máy thuận tiện cho việc huy động nhân lực, tham gia xử lý khi có tình huống khẩn cấp. Kết hợp lực lượng phòng chống, thiên tai và tìm kiếm cứu nạn địa phương cũng như các cơ quan đoàn thể trong công tác phối hợp thực hiện xử lí sự cố, tuân thủ theo các hiệu lệnh chỉ huy của cơ quan chức năng.

+ Phương tiện, vật tư tại chỗ: trước mùa mưa bão chuẩn bị đầy đủ vật tư, thiết bị, máy móc, nhiên liệu dự phòng để thực hiện công tác phòng chống lụt bão. Các phương tiện phòng hộ lao động như áo phao, gang tay, sảo, ủng, áo đi mưa, đèn pin, đèn pha, loa cầm tay, kẻng, hệ thống máy phát điện,... Thường xuyên bố trí xe ôtô gắn bộ đàm đầy đủ nhiên liệu trực sẵn sàng hành động. Đồng thời bố trí theo xe tải để vận chuyển bốc xếp người thiết bị, vật tư, vật liệu ứng phó với sự cố lũ lụt gây ra.

+ Hậu cần tại chỗ: tại nhà điều hành ca kíp tại nhà máy chuẩn bị đầy đủ thuốc men, lương thực phục vụ công tác phòng, chống các sự cố khẩn cấp trong quá trình vận hành. Đồng thời liên hệ đơn vị cũng cấp dự phòng trong trường hợp cần thiết.

Các tình huống khẩn cấp:

Căn cứ theo các điều kiện để xác định tình huống khẩn cấp, việc phân chia được thực hiện theo các cấp báo động khác nhau với các đặc trưng về điều kiện làm việc của công trình cũng như các sự cố không mong muốn. Chi tiết các tình huống được trình bày cụ thể tại bảng sau:

Bảng 94: Các tình huống khẩn cấp

STT	Tình huống	Nội dung
1	**Tình huống khẩn cấp mức độ 1** *(Công trình đảm bảo ổn định)*	- Các hạng mục của công trình làm việc ổn định, không có mất ổn định về kết cấu công trình. Kết cấu thân đập ổn định, không xuất hiện các mạch sủi tập trung, hai bên vai đập không bị rỏ rỉ nước, không phát hiện các vết nứt trên thân đập. Tràn xả lũ hoạt động bình thường đảm bảo quá trình vận hành. - Mưa trên diện rộng toàn vùng thượng - hạ lưu và kéo dài, dẫn đến lưu lượng dòng chảy đến tuyến hồ tăng nhanh. Lưu lượng dòng chảy đến hồ theo dự báo có thể đạt lưu lượng với tần suất thiết kế P = 0,5%, Q= **935** m^3/s và trong các điều kiện mưa tăng cường kéo dài lưu lượng đến tuyến có thể đạt tần suất kiểm tra P = **0,1** %, Q = **1.290** m^3/s.
2	**Tình huống khẩn cấp mức độ 2** *(Công trình xuất hiện các sự cố có thể hoặc đã và đang hình thành vết vỡ)*	- Khi bắt đầu xuất hiện các sự cố, các sự cố như: xuất hiện các địa chấn động đất, có các vết nứt trên thân đập, các mạch sủi hạ du, xuất hiện các vết nứt trên thân đập, hệ thống cửa van tràn bị mắc kẹt. Trong tình huống bất lợi các vết vỡ bắt đầu hình thành gây trượt các khối bê tông thân đập cũng như hệ thống cánh van gây ra lưu lượng gia tăng so với dòng chảy tự nhiên trong khoảng thời gian ngắn. - Kết hợp mưa lớn trên diện rộng và kéo dài, dòng chảy đến tuyến công trình có thể đạt lưu lượng tương ứng với tần suất thiết kế P = 0,5%, Q= **935** m^3/s và có thể gia tăng trong trường hợp mưa tăng cường kéo dài.

Biện pháp ứng phó đảm bảo an toàn vùng hạ du.

***(i)* Tình huống khẩn cấp mức độ 1**

Hiện tượng: Trong trường hợp này, đập trong trạng thái ổn định, mưa lớn kéo dài dòng chảy đến tuyến công trình có tần suất P = 0,5%, Q = 935 m3 /s và có xu thế vượt và đạt lưu lượng lũ kiểm tra P = 0,1%, Q = 1.290 m3 /s, công trình xả tràn vận hành ổn định, kết cấu công trình ổn định không xuất hiện các hiện tượng vết nứt trên thân đập, các vết xói ngầm chân đập cũng như hai vai đập.

- Ban Chỉ huy PCTT và TKCN Thủy điện Pa Vệ Sử (Công suất 10,0MW) thông báo đến với các chính quyền các xã vùng hạ du thông báo cho người dân khu vực chịu ảnh hưởng thông các kênh thông tin: điện thoại, loa phát thanh, kẻng,…, biết để có kế hoạch chủ động ứng phó.
- Ban Chỉ huy PCTT và TKCN Thủy điện Pa Vệ Sử (Công suất 10,0MW) đảm bảo thông tin liên lạc đến Ban Chỉ huy PCTT và TKCN, UBND các xã Bum Nưa; thông tin tình hình mưa lũ để có kế hoạch huy động nhân lực, vật tư, phương tiện để phối hợp với các lực lượng chức năng theo chỉ đạo của cơ quan cấp trên.
- Đơn vị quản lý đập và Ban Chỉ huy PCTT và TKCN Thủy điện Pa Vệ Sử (Công suất 10,0MW) yêu cầu các đơn vị trực sự cố, 100% công nhân, cán bộ kĩ thuật phải túc trực 24/24 khi có thời tiết mưa bão xảy ra. Giám sát

an toàn đập cũng như công trình xả ngay cả khi công trình đang hoạt động bình thường. Ghi chép các đặc tính mực nước hồ qua thước thủy chí, lưu lượng qua tràn xác định qua mực nước trước tràn thông qua biểu đồ quan hệ hàm xả, điều kiện làm việc của tràn với thời gian khoảng 10 phút 1 lần để lập báo cáo tình hình mưa bão cuối thời kì cũng như làm tài liệu báo cáo lên Ban PCTT và TKCN cấp trên.

- Ban Chỉ huy PCTT và TKCN Thủy điện Pa Vệ Sử (Công suất 10,0MW) cần có thông báo bằng điện thoại đến UBND tỉnh cũng như Ban Chỉ huy PCTT và TKCN tỉnh Lai Châu để mô tả tình diễn biến dòng chảy tới hồ, cũng như vùng ngập lụt có thể xảy ra để nhận sự chỉ đạo trực tiếp trong công tác bảo vệ tính mạng, tải sản con người căn cứ theo các bản đồ ngập lụt đã được xây dựng và phê duyệt.
- Ban Chỉ huy PCTT và TKCN Thủy điện Pa Vệ Sử (Công suất 10,0MW) liên hệ với Đài khí tượng thủy văn tỉnh Lai Châu, Tổng cục khí tượng thủy văn quốc gia, các nhà khoa học, đơn vị tư vấn trong cập nhật tình hình mưa bão tại khu vực trong thời gian 24h tới để tính toán dự báo các vùng chịu ảnh hưởng để từ đó đưa ra các thông báo phục vụ công tác chỉ đạo trong việc lựa chọn điểm di rời, tuyến, cung đường di chuyển. Đảm bảo con người, vật tư, phương tiện đáp ứng đầy đủ theo các yêu cầu đưa ra.
- UBND tỉnh, Ban Chỉ huy PCTT và TKCN tỉnh Lai Châu giữ vai trò chủ đạo trong công tác chỉ đạo các sở, ban, ngành: Sở Công Thương, Sở Nông nghiệp và Môi trường, Sở Xây dựng và giao thông, …; Lực lượng chức năng: lực lượng công an, quân đội, y tế….cũng như Ban Chỉ huy PCTT và TKCN cấp xã, Ban Chỉ huy PCTT và TKCN Thủy điện Pa Vệ Sử (Công suất 10,0MW) trong công tác phối hợp phòng tránh cũng như khắc phục các tác hại do ngập lụt gây ra.
- Ban Chỉ huy PCTT và TKCN tỉnh Lai Châu cần thông tin liên lạc đến Ban Chỉ đạo quốc gia về phòng, chống thiên tai theo các kênh liên lạc: điện thoại, văn bản, Email, … các nội dung tình hình đang diễn ra tại địa phương để có cách phối hợp cũng như nhận sự hỗ trợ trong tình huống vượt quá khả năng vật tư, nhân lực, phương tiện của địa phương.
- Ban Chỉ đạo quốc gia về phòng, chống thiên tai phối hợp với Ban Chỉ huy PCTT và TKCN tỉnh trong công tác phối hợp cũng như hỗ trợ trong tình huống cần thiết.
- Phối hợp với cơ quan địa phương kiểm soát việc xây dựng, sản xuất, sinh sống trong phạm vi thu hồi đất của dự án, tránh các trường hợp đáng tiếc khi xả lũ, sạt lở hoặc xảy ra sự cố
- Người dân vùng hạ lưu có trách nhiệm theo dõi các nguồn thông tin từ các kênh truyền thông thực hiện nghiêm túc các chỉ đạo, hướng dẫn trong công tác di chuyển, di dời đảm bảo an toàn, an ninh và trật tự.

***(ii)* Tình huống khẩn cấp mức độ 2:**

Hiện tượng: Trong trường hợp này, mưa lớn trên diện rộng kéo dài, dòng chảy đến tuyến công trình có lưu lượng lớn hơn lưu lượng thiết kế với P= 0,5%, Q = 935m3 /s. Hiện trạng công trình xuất hiện các sự cố sau: các vết nứt, các

mạch sủi vai và thân đập có xu hướng phát triển mạnh thành vết vỡ trong khoảng thời gian ngắn. Kết cấu cửa van không thể vận hành do mất điện hay bị kẹt do các vật cạn bị dòng lũ cuốn tới. Trong tình huống bất lợi nhất: các sự cố phát triển thành vết vỡ, các vết nứt phát triển dọc theo thân đập, địa chất nền bị sụt lún, các khối bê tông thân đập bị trượt gây mất ổn định thân đập cũng như hạng mục cửa van gây ra dòng chảy có lưu lượng lớn trong thời gian ngắn so với dòng chảy lũ tự nhiên.

- Ban Chỉ huy PCTT và TKCN Thủy điện Pa Vệ Sử (Công suất 10,0MW) liên lạc với Ủy ban nhân dân, Ban Chỉ huy PCTT và TKCN tỉnh, xã cũng như chủ động liên lạc với các đơn vị tư vấn, khoa học trong công tác để phối hợp thực hiện các biện pháp khác nhằm ngăn chặn vết vỡ hình thành một cách nhanh nhất: như ngăn chặn dòng thấm bởi các vật liệu cát đá địa phương, sửa chữa hệ thống cửa van, giảm áp lực cột nước trước thân đập,… Huy động lực lượng bộ đội, công an, lực lượng xung kích xã tại vị trí tuyến công trình trong tình huống lực lượng con người của Ban Chỉ huy PCTT và TKCN Thủy điện Pa Vệ Sử (Công suất 10,0MW) không đáp ứng đủ. Luôn luôn sẵn sàng trong tình huống không thể khắc phục được các sự cố có thể xảy ra vỡ đập. Khoanh định vùng ngập trong trường hợp hiện tại, cũng như cảnh báo vùng ngập trong tình huống xấu nhất không thể khắc phục để phát triển thành vỡ đập. Thông báo đến Ban Chỉ huy PCTT và TKCN các xã vùng hạ du để phối hợp công tác di rời con người, tài sản trong thời gian sớm nhất theo chỉ đạo của cấp trên.
- Ban Chỉ huy PCTT và TKCN Thủy điện Pa Vệ Sử (Công suất 10,0MW) chỉ đạo lực lượng xung kích, cán bộ kĩ thuật, công nhân túc trực 24/24 ghi chép tình hình diễn ra tại công trình đầu mối: Mực nước, lưu lượng,… Theo dõi tình hình phát triển vết vỡ, tình hình sự cố cửa van nếu có xảy ra, phương pháp cách thức xử lí, cập nhật liên tục khi có những diễn biến thay đổi bất thường. Làm cơ sở báo cáo lên Ban Chỉ huy PCTT và TKCN tỉnh Lai Châu cũng như Ban Chỉ đạo quốc gia về phòng, chống thiên tai.
- Ban Chỉ huy PCTT và TKCN Thủy điện Pa Vệ Sử chủ động liên lạc với Trung tâm khí tượng tỉnh cũng như Tổng cục khí tượng thủy văn để cập nhật tình hình mưa bão trên lưu vực, thượng - hạ lưu công trình trong vòng 24h tiếp theo để làm cơ sở đưa ra phương án xử lý tại công trình đầu mối cũng như báo cáo lên cấp trên.
- UBND tỉnh, Ban Chỉ huy PCTT và TKCN tỉnh giữ vai trò chủ đạo trong công tác chỉ đạo các sở, ban, ngành, lực lượng chức năng, cũng như Ban Chỉ huy PCTT và TKCN cấp huyện cấp xã, Ban Chỉ huy PCTT và TKCN Thủy điện Pa Vệ Sử (Công suất 10,0MW) trong công tác xử lý, khắc phục sự cố công trình. Căn cứ theo khả năng kỹ thuật, năng lực khắc phục sự cố tại thời điểm sự cố đang diễn ra để đưa ra phương án di rời sơ tán vùng ảnh hưởng vùng hạ du sớm nhất.
- Ban Chỉ huy PCTT và TKCN tỉnh sẽ căn cứ vào tình hình hiện tại, năng lực ứng phó của địa phương làm cơ sở báo các tình hình lên Ban Chỉ đạo quốc gia về phòng, chống thiên tai để báo cáo tình hình thực tế tại địa phương cũng như nhận sự chỉ đạo cũng như hỗ trợ về vật tư và con người trong tình huống vượt năng lực của địa phương.

- Ban Chỉ đạo quốc gia về phòng, chống thiên tai phối hợp với Ban Chỉ huy PCTT và TKCN tỉnh để hỗ trợ trong tình huống cần thiết.
- Người dân vùng hạ lưu có trách nhiệm theo dõi các nguồn thông tin từ các kênh truyền thông thực hiện nghiêm túc các chỉ đạo, hướng dẫn trong công tác di chuyển, di rời đảm bảo an toàn, an ninh và trật tự.

Khu vực sơ tán trong tình huống ngập lụt vùng hạ du.

Khi có các tình huống khẩn cấp xảy ra việc sơ tán người dân vùng hạ du là vô cùng cần thiết. Căn cứ vào tình hình thực tế: tình hình mưa lũ, khả năng vận hành của công trình, năng lực khắc phục sự cố để đưa ra các phương án sơ tán người dân vùng hạ du theo các bước sau:

- Căn cứ tình hình thực tế Ban Chỉ huy PCTT và TKCN tỉnh chỉ đạo Ban Chỉ huy PCTT và TKCN huyện, xã cũng như Ban Chỉ huy PCTT và TKCN công trình Thủy điện Pa Vệ Sử (Công suất 10,0MW) xác định phạm vi ảnh hưởng xấu nhất có thể xảy ra xác định vị trí có thể sơ tán.
- Thực hiện huy động các lực lượng phương tiện của tổ chức cá nhân tối đa có thể, đảm bảo nhanh và hiệu quả nhất.
- Lực lượng quân đội, công an là thành phần chủ chốt trong công tác hỗ trợ người dân trong công tác di chuyển.

Người dân nghiêm túc thực hiện các phương án đã đề ra của Ban Chỉ huy PCTT và TKCN các cấp, lực lượng chức năng. Trong công tác hướng dẫn người dân trong công tác sơ tán, di chuyển việc xác định vị trí đảm bảo an toàn người, tài sản cũng như kịp thời nhanh chóng là vô cùng quan trọng. Khu vực tiến hành lựa chọn làm điểm tập kết sơ tán trong tình huống ngập lụt hạ du với mục tiêu đảm bảo an toàn tính mạng con người và tài sản một cách nhanh chóng và kịp thời. Việc lựa chọn địa điểm sơ tán đảm bảo lựa chọn các vị trí cao, bằng phẳng không có nguy cơ ngập lụt, hay vùng cảnh báo vùng có nguy cơ sạt lở trong điều kiện mưa gió kéo dài. Ưu tiên sơ tán đến các công trình công cộng như trường học, Ủy ban nhân dân huyện, xã,… Ngoài ra để đảm bảo trong công tác tiếp cận của các lực lượng chức năng trong việc trợ giúp lương thực, thực phẩm, vật tư y tế…, phòng ngừa các trường hợp ngập lụt kéo dài, các vị trí chọn làm điểm tập kết sơ tán cần đảm bảo gần đường tỉnh lộ, quốc lộ, đường liên xã để đảm bảo thuận tiện cho việc tiếp cận lực lượng trợ giúp.

Các nội dung kế hoạch khắc phục sự cố môi trường

Nhận thấy sau khi kết thúc thời gian ngập do các tình huống thoát lũ qua tràn, cũng như sự cố công trình những tác động đến môi trường là không thể tránh khỏi. Vậy để đảm bảo khắc phục các sự cố về môi trường cần tiến hành thực hiện các nội dung sau để đảm bảo giảm thiểu các tác động không mong muốn:

- Theo dõi chặt chẽ tình hình ô nhiễm môi trường tại khu vực có mưa lũ, ngập lụt.
- Phối hợp xử lý kịp thời sự cố ô nhiễm môi trường xảy ra; tổng hợp báo cáo kịp thời về tình hình ứng phó và khắc phục hậu quả do mưa, lũ.
- Giám sát hoạt động khai thác, sử dụng, bảo vệ tài nguyên nước; chủ động tổ chức ứng phó, khắc phục sự cố ô nhiễm nguồn nước. Bên cạnh đó, các

địa phương hướng dẫn nhân dân khu vực bị ảnh hưởng do mưa lũ vệ sinh nhà cửa đường phố, thôn, xóm, khơi thông cống rãnh, thu gom và xử lý bùn đất, xác động vật...; chỉ đạo các đơn vị liên quan tiến hành tiêu độc, khử trùng giếng nước sinh hoạt và bể nước; tiến hành phun thuốc khử khuẩn, diệt côn trùng tại trường học, chợ, khu vực bị ngập, lụt; cấp phát thuốc khử khuẩn và hướng dẫn các hộ dân thực hiện vệ sinh tiêu độc, khử trùng; san gạt thu gom đất đá bị sạt lở trên các tuyến đường giao thông.

Mặt khác, UBND các xã cần chỉ đạo tổ chức thu gom, vận chuyển và xử lý rác thải; kiểm tra công trình thu gom và kho lưu trữ chất thải, kịp thời phát hiện, xử lý ô nhiễm môi trường, không để chảy tràn chất thải vào nguồn nước; xử lý kịp thời vấn đề môi trường phát sinh trên địa bàn theo thẩm quyền, bảo đảm không để ô nhiễm môi trường ảnh hưởng đến sức khỏe của người dân.

Nội dung, hình thức cảnh báo, trách nhiệm truyền tin của các tổ chức cá nhân có liên quan:

Hệ thống cảnh báo/thông báo (còi, loa, kẻng, đèn báo động…): Trong các tình huống khẩn cấp, phụ thuộc vào điều kiện cho phép các thiết bị thông tin liên lạc đơn vị chủ quản cũng như Ban Chỉ huy PCTT và TKCN Thủy điện Pa Vệ Sử (Công suất 10,0MW), Ban Chỉ huy PCTT và TKCN tỉnh, UBND các xã, các đơn vị có liên quan (Công an, quân đội, điện lực, y tế, chữ thập đỏ, trung tâm khí tượng thủy văn….) và dân cư vùng hạ du theo các phương tiện thông tin (điện thoại, internet, fax, bộ đàm ….) và hệ thống cảnh báo (còi hú, còi, loa, kẻng…); Phương tiện thông tin liên lạc: đối với các địa phương: cơ quan thường trực Ban Chỉ huy PCTT & TKCN cấp tỉnh và huyện tiếp nhận thông báo theo các hình thức: điện thoại, fax, thư điện tử (e-mail), văn bản theo đường công văn (hoặc sử dụng máy bộ đàm trong trường hợp cần thiết).

- Chủ dự án Nhà máy Thủy điện Pa Vệ Sử (Công suất 10,0MW) lắp đặt còi hú, đèn báo động xả lũ trên tuyến công trình xả lũ để cảnh báo kịp thời cho nhân dân chủ động ứng phó.
- Trang bị tại khu vực (thôn, khu phố) bị ngập lũ mỗi nơi một cái kẻng báo động.
- Mỗi phường, xã, thị trấn trang bị ít nhất 1 loa phóng thanh trực tiếp báo đến người dân.
- Sử dụng hệ thống loa phóng thanh thuộc các xã, phường, thị trấn đang quản lý.

Quy định các hiệu lệnh cảnh báo, báo động:

- Khi lũ về dòng chảy đến có thể đạt lưu lượng tần suất thiết kế Q = 935m3 /s và có thể gia tăng trong tình huống mưa kéo dài diện rộng tiệm cận đến lưu lượng tương ứng tần suất kiểm tra Q = 1290m3 /s, mực nước hồ đang ở mức nước dâng bình thường +750m; lưu lượng được xả qua các tổ máy phát điện, chế độ đóng mở cửa van đập tràn cho đến khi toàn bộ các cửa van mở hoàn toàn để đảm bảo duy trì mức nước trước đập không cao hơn mực nước dâng bình thường. Thực hiện kéo còi hú báo động 3 hồi còi dài 30 giây cách nhau 10s.
- Khi xuất hiện các sự cố không mong muốn (các vết nứt trên thân đập, dòng

thấm tại hạ lưu, dòng thấm tập trung ở hai bên vai đập,…) tiến hành kéo liên tiếp mỗi hồi 20s cách nhau 5s đến khi khắc phục được sự cố.

- Khi xuất hiện vết vỡ đang hiện hữu hoặc đang phát triển, biện pháp khắc phục không hiệu quả, tiến hành kéo còi báo động liên tiếp.
- Biện pháp báo động hồi còi có thể thay thế bằng đánh kẻng trong sự cố hệ thống cấp điện gặp trục trặc, hoặc hệ thống âm thanh không hoạt động do hư hại do mưa bão.

Hàng năm phải có 1 lần tập huấn về an toàn cháy nổ, sự cố môi trường lũ quét, vỡ đập...v.v cho cán bộ, công nhân và nhân dân khu vực dự án.

c. Biện pháp ứng phó sự cố trong quá trình tích nước hồ chứa

Kỹ thuật – công trình

- Quan trắc tự động: Lắp đặt hệ thống đo mực nước, áp lực thấm, biến dạng thân đập để cảnh báo sớm.
- Gia cố đập: Bổ sung lớp chống thấm, gia cố mái taluy bằng bê tông hoặc rọ đá.
- Điều tiết tích nước: Tích nước theo từng giai đoạn, không dồn dập, đảm bảo an toàn kết cấu.

Quản lý – vận hành

- Quy trình tích nước: Tuân thủ nghiêm ngặt quy định của Bộ Công Thương và Bộ Nông nghiệp và Môi trường về vận hành hồ chứa.
- Kiểm tra định kỳ: Tổ chức kiểm tra kỹ thuật trước, trong và sau mùa mưa lũ.
- Phối hợp liên ngành: Ban quản lý thủy điện cần phối hợp với chính quyền địa phương, lực lượng phòng chống thiên tai để có phương án ứng cứu.

Phòng chống thiên tai – cộng đồng

- Kế hoạch sơ tán dân cư: Xây dựng bản đồ ngập lụt, phương án di dời khẩn cấp cho người dân hạ du.
- Diễn tập ứng phó: Tổ chức diễn tập phòng chống lũ quét, vỡ đập để nâng cao năng lực phản ứng.
- Thông tin cảnh báo: Thiết lập hệ thống cảnh báo bằng loa, tin nhắn SMS khi có sự cố.

d. Biện pháp ứng phó sự cố tràn dầu, cháy nổ tại trạm biến áp 110kV, Sự cố cháy nổ đường dây truyền tải điện

(i) Biện pháp ứng phó sự cố tràn dầu

<u>Kỹ thuật:</u>

- Xây dựng hố thu dầu sự cố dưới máy biến áp để ngăn dầu lan ra môi trường.
- Lắp đặt hệ thống cảnh báo rò rỉ dầu và cảm biến nhiệt độ.
- Sử dụng vật liệu thấm hút dầu, rào chắn tạm thời để cô lập khu vực tràn.

Quản lý – vận hành:

- Lập kế hoạch ứng phó sự cố tràn dầu theo Quyết định 12/2021/QĐ-TTg và Quyết định 133/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ .
- Tổ chức diễn tập định kỳ cho cán bộ vận hành.
- Phối hợp với lực lượng PCCC và môi trường địa phương.

Khắc phục môi trường:

- Thu gom dầu tràn, xử lý bằng hóa chất phân tán hoặc vi sinh vật.
- Vận chuyển chất thải nguy hại đến đơn vị xử lý chuyên trách.

(ii) Biện pháp phòng chống cháy nổ cho trạm biến áp 110kV

- Trang bị hệ thống chữa cháy tự động (bọt khí, CO_2, nước áp lực cao).
- Khoanh vùng an toàn cháy nổ: khoảng cách tối thiểu giữa máy biến áp và công trình phụ trợ.
- Kiểm tra định kỳ: dây dẫn, tiếp điểm, hệ thống làm mát.
- Huấn luyện PCCC cho nhân viên, có đội ứng cứu tại chỗ.
- Nguồn điện dự phòng để đảm bảo vận hành khi xảy ra sự cố

(iii) Biện pháp phòng chống cháy nổ cho đường dây 110kV dài 6km

- Kiểm tra hành lang tuyến: phát quang cây cối, loại bỏ vật dễ cháy.
- Giám sát nhiệt độ dây dẫn bằng thiết bị đo online.
- Lắp đặt thiết bị chống sét để giảm nguy cơ cháy do sét đánh.
- Tuân thủ khoảng cách an toàn với công trình dân sinh, kho chứa nhiên liệu.
- Tổ chức tuần tra định kỳ để phát hiện sớm sự cố.

4. Các biện pháp phòng chống sự cố trong vận hành trạm biến áp

a) Biện pháp bảo vệ hành lang an toàn cho TBA

Hành lang an toàn của trạm biến áp ngoài trời được quy định tại điều 11 và điều 15 Nghị định số 14/2014/NĐ-CP đã được sửa đổi, bổ sung bởi Nghị định số 51/2020/NĐ-CP ngày 21/4/2020 cụ thể:

- Đối với trạm biến áp có tường hoặc hàng rào cố định bao quanh, hành lang bảo vệ được giới hạn đến điểm ngoài của móng kè bảo vệ tường hoặc hàng rào. Chiều cao hành lang bảo vệ được tính từ đáy móng sâu nhất của công trình trạm điện đến điểm cao nhất của trạm điện cộng thêm khoảng cách an toàn theo chiều thẳng đứng quy định tại Nghị định số 51/2020/NĐ-CP ngày 21/4/2020.
- Nhà và công trình xây dựng gần hành lang bảo vệ an toàn của trạm phải đảm bảo không làm hư hỏng bất kỳ bộ phận nào của trạm điện, không xâm phạm đường vào trạm điện, đường cấp thoát nước của trạm điện, hành lang bảo vệ an toàn, đường cáp điện ngầm và đường dây điện dẫn điện trên không. Không làm cản trở hệ thống thông gió của trạm điện, không để cho nước thải xâm nhập làm hư hỏng công trình điện.

b) Biện pháp phòng chống sự cố chập điện, mất điện

Để giảm thiểu sự cố chập điện, các nhân viên trực quản lý vận hành phải thường xuyên kiểm tra các thiết bị điện, cũng như dây dẫn trong trạm điện có đảm bảo an toàn cách điện hay không, để đề xuất các biện pháp thay thế kịp thời. Tránh hiện tượng động vật, côn trùng vào trạm (đặc biệt phòng điều khiển) cần có biện pháp xua đuổi như phun thuốc và bịt các lỗ hổng vào các tủ điện bằng đất sét có mùi.

c) Phòng ngừa sự cố cháy nổ

Để phòng ngừa và giảm thiểu sự cố cháy nổ của TBA, Chủ đầu tư sẽ thực hiện các biện pháp sau:

- Lắp đặt 01 bể cát chữa cháy trong TBA.
- Tổ chức tập huấn chữa cháy thường xuyên.
- Thiết kế hệ thống điện đúng tiêu chuẩn kỹ thuật, có Attomat tự ngắt khi quá tải.
- Kết hợp với lực lượng cảnh sát phòng cháy chữa cháy để lập phương án phòng chống cháy nổ, huấn luyện đội phòng cháy, chữa cháy.
- Khi xảy ra sự cố (chập cháy, nổ…) tại Trạm hay bất kỳ điểm nào trên mạng lưới đường dây phân phối điện, công ty sẽ tiến hành các biện pháp như ngắt cầu dao điện, tắt thiết bị điện, và triển khai các bước ứng phó tại chỗ đồng thời thông báo các cơ quan xử lý ứng phó như cảnh sát PCCC và đơn vị có liên quan để phối hợp xử lý.

5. Biện pháp phòng chống sự cố sét đánh

d) Đối với trạm điện

Đối với trạm điện, bố trí hệ thống chống sét, cột thu lôi được lắp đặt tại các cột điện và các công trình trong trạm. Cụ thể:

Chống sét cho trạm phân phối 110KV sử dụng hệ thống kim chống sét lắp đặt trên các cột cổng và cột bê tông ly tâm có độ cao phù hợp.

e) Biện pháp chống sét cho khu vực nhà máy

Chủ dự án sẽ lắp đặt hệ thống chống xét cho nhà máy như sau:

Chống sét đánh trực tiếp vào nhà máy sử dụng hệ thống kim và lưới thu sét bằng sắt tròn mạ kẽm.

Hệ thống tiếp địa cho toàn công trình: Sử dụng thép dẹt, thép tròn, thép góc các loại.

Dây nối đất thiết bị sử dụng dầy đồng Cu 35÷150mm2

6. Biện pháp giảm thiểu tai nạn lao động

Để giảm thiểu tai nạn cho công nhân trong giai đoạn vận hành, chủ dự án sẽ thực hiện các biện pháp sau:

- Trang bị bảo hộ lao động cho CBCNV
- Tổ chức huận luyện ATLĐ cho CBCNV hàng năm
- Bố trí các biển cảnh báo về điện, biện cảnh báo các khu vực nguy hiểm
- Khuyến khích CBCNV học bơi để hạn chế tối đa sự cố chết người do rơi xuống đập

- Tuân thủ các quy định của pháp luật hiện hành về an toàn lao động.

7. Phương án ứng phó khi có sự cố an toàn vệ sinh thực phẩm

❖ **Nhận diện nguy cơ**

- Ngộ độc thực phẩm do thực phẩm nhiễm vi sinh (Salmonella, E.coli…).
- Ngộ độc do hóa chất, phụ gia cấm, thực phẩm hết hạn.
- Nhiễm chéo trong quá trình chế biến.
- Nguồn nước chế biến không đảm bảo.
- Bảo quản thực phẩm không đúng nhiệt độ.

❖ **Tổ chức bộ máy xử lý sự cố**

Ban Chỉ đạo ATVSTP Nhà máy, gồm:

- Trưởng ban: Giám đốc Nhà máy.
- Phó ban: Phó Giám đốc, Trưởng phòng Hành chính – An toàn.
- Thành viên: Bếp trưởng, cán bộ y tế, đội an toàn vệ sinh, tổ bảo vệ.

Nhiệm vụ chính:

- Chỉ huy ứng phó, khoanh vùng, điều tra nguyên nhân.
- Phối hợp Trung tâm Y tế xã, chính quyền địa phương.
- Báo cáo sự cố theo quy định.

❖ **Quy trình ứng phó khi xảy ra sự cố ATVSTP**

Bước 1: Phát hiện và báo động

- Khi có người lao động có triệu chứng: nôn, đau bụng, tiêu chảy, sốt… → báo ngay cho cán bộ y tế.
- Ngừng phục vụ toàn bộ bữa ăn liên quan.

Bước 2: Sơ cứu và chăm sóc người bệnh

- Cán bộ y tế đánh giá tình trạng, sơ cứu ban đầu.
- Chuyển người bệnh đến cơ sở y tế gần nhất khi cần thiết.
- Lập danh sách người ăn cùng bữa.

Bước 3: Khoanh vùng và niêm phong thực phẩm

- Niêm phong toàn bộ thực phẩm còn lại của bữa ăn.
- Lấy mẫu thức ăn, nước uống, mẫu bệnh phẩm gửi xét nghiệm.
- Tạm dừng hoạt động bếp ăn nếu nghi ngờ nguồn nhiễm.

Bước 4: Điều tra nguyên nhân

- Kiểm tra nguồn nguyên liệu, hóa đơn chứng từ.
- Kiểm tra quy trình chế biến, bảo quản, vệ sinh dụng cụ.
- Phỏng vấn người chế biến và người ăn.

Bước 5: Báo cáo sự cố

- Báo cáo nhanh trong 2 giờ cho:
- Trung tâm Y tế huyện
- Ban lãnh đạo Công ty
- Cơ quan quản lý ATVSTP địa phương

Bước 6: Khắc phục và phòng ngừa tái diễn

- Khử khuẩn toàn bộ khu bếp.
- Đào tạo lại nhân viên bếp.
- Thay thế nguồn cung cấp thực phẩm nếu cần.
- Rà soát quy trình HACCP/ISO (nếu áp dụng).

❖ **Biện pháp phòng ngừa sự cố an toàn vệ sinh thực phẩm**

Kiểm soát nguyên liệu

- Chỉ nhập thực phẩm từ nhà cung cấp có chứng nhận VSATTP.
- Kiểm tra cảm quan, hạn sử dụng, nhiệt độ bảo quản.
- Lưu mẫu thức ăn 24 giờ theo quy định.

Kiểm soát chế biến

- Phân khu riêng: sống – chín – rau củ – thịt cá.
- Dụng cụ riêng biệt, có mã màu.
- Nấu chín kỹ, giữ nóng trên 60°C.

Kiểm soát môi trường bếp

- Vệ sinh bếp 2 lần/ngày.
- Kiểm soát côn trùng, động vật gây hại.
- Nước sử dụng đạt QCVN 01.

Kiểm tra sức khỏe nhân viên bếp

- Khám sức khỏe định kỳ 1 lần/năm.
- Không bố trí người mắc bệnh truyền nhiễm đường tiêu hóa.

8. Phương án phòng chống dịch bệnh trong nhà máy

❖ **Mục tiêu**

- Ngăn chặn dịch bệnh xâm nhập vào nhà máy.
- Phát hiện sớm ca nghi ngờ.
- Đảm bảo hoạt động sản xuất điện không bị gián đoạn.

❖ **Các bệnh truyền nhiễm cần chú ý**

- Cúm mùa, cúm A (H5N1, H1N1).
- COVID-19 và các biến thể.
- Sốt xuất huyết.

- Tiêu chảy cấp, tả, lỵ.
- Bệnh tay chân miệng.
- Bệnh da liễu lây nhiễm.

❖ **Tổ chức phòng chống dịch**

- Thành lập Tổ Phòng chống dịch Nhà máy, gồm:
- Giám đốc (Chỉ huy trưởng)
- Cán bộ y tế
- Trưởng phòng Hành chính – An toàn
- Tổ vệ sinh môi trường
- Tổ bảo vệ

❖ **Biện pháp phòng dịch thường xuyên**

Kiểm soát ra vào nhà máy

- Đo thân nhiệt khi cần thiết.
- Ghi nhận khách đến làm việc.
- Yêu cầu đeo khẩu trang trong mùa dịch.

Vệ sinh môi trường

- Khử khuẩn bề mặt tiếp xúc nhiều lần/ngày.
- Thu gom rác thải đúng quy định.
- Diệt muỗi, côn trùng định kỳ.

Giám sát sức khỏe người lao động

- Báo cáo ngay khi có triệu chứng bất thường.
- Khám sức khỏe định kỳ cho công nhân 1 lần/1 năm.
- Cách ly tạm thời người nghi nhiễm.

Truyền thông – đào tạo

- Tập huấn phòng dịch 1–2 lần/năm.
- Treo pano, áp phích tại khu vực đông người.

❖ **Quy trình xử lý khi có ca nghi nhiễm dịch bệnh**

Bước 1: Phát hiện

- Người lao động có triệu chứng: sốt, ho, đau họng, tiêu chảy, phát ban… → báo ngay cho y tế.

Bước 2: Cách ly tạm thời

- Đưa người nghi nhiễm vào phòng cách ly tạm thời.
- Trang bị khẩu trang, sát khuẩn tay.

Bước 3: Thông báo

- Báo cáo Ban Chỉ đạo và Trung tâm Y tế huyện.

Bước 4: Xử lý môi trường

- Khử khuẩn khu vực người bệnh đã đi qua.
- Tăng cường vệ sinh toàn nhà máy.

Bước 5: Theo dõi người tiếp xúc gần

- Lập danh sách F1/F2 (tùy theo hướng dẫn hiện hành).
- Giám sát sức khỏe 7–14 ngày.

Bước 6: Báo cáo và rút kinh nghiệm

- Báo cáo theo mẫu của Bộ Y tế.
- Đánh giá lại quy trình phòng dịch.

9. Phương án phòng chống, ứng phó sự cố cháy rừng

Mục tiêu của phương án PCCCR

- Ngăn ngừa tối đa nguy cơ cháy rừng trong khu vực lòng hồ, ven hồ
- Bảo vệ an toàn công trình thủy điện, đường ống áp lực, trạm biến áp, đường vận hành.
- Bảo vệ rừng tự nhiên, rừng phòng hộ, rừng sản xuất và hệ sinh thái khu vực.
- Hạn chế thiệt hại về người, tài sản, môi trường khi xảy ra cháy.

Phân vùng trọng điểm có nguy cơ cháy rừng

❖ ***Vùng nguy cơ rất cao***

- Sườn phía Tây lòng hồ
- Các khu vực có tre nứa, rừng tái sinh, thảm mục dày.
- Các điểm gần đường vận hành, đường ống áp lực.

❖ ***Vùng nguy cơ cao***

- Ven Suối Nậm Củm.
- Các khu vực có vật liệu cháy lớn (lá khô, cành khô).
- Khu vực lán trại công nhân, kho vật tư.

❖ ***Vùng nguy cơ trung bình***

- Khu vực nhà máy, trạm biến áp, bãi tập kết vật liệu.

Biện pháp phòng ngừa

❖ ***Biện pháp kỹ thuật – công trình***

✓ Thiết lập vành đai chống cháy

- Rộng 10–20 m quanh:
    - Nhà máy
    - Trạm biến áp
    - Đường ống áp lực
    - Đường vận hành

- Phát quang thực bì 3 lần/năm (trước mùa khô, giữa mùa khô, sau mùa khô).

✓ Hệ thống nước chữa cháy

- Lắp trụ nước chữa cháy dọc đường vận hành (cách nhau 300–500 m).
- Bố trí bể chứa nước 20–50 m^3 tại các điểm cao.
- Trang bị:
    - Máy bơm chữa cháy
    - Vòi phun 30–50 m
    - Máy thổi gió

✓ Hệ thống cảnh báo sớm

- Camera giám sát 24/7 tại các điểm cao.
- Cảm biến nhiệt – khói tại:
    - Trạm biến áp
    - Nhà điều hành
    - Khu vực rừng dễ cháy

Biện pháp quản lý – hành chính

✓ Kiểm soát nguồn lửa

- Cấm:
    - Đốt nương
    - Đốt ong
    - Đốt rác
    - Hút thuốc trong rừng
- Kiểm soát chặt chẽ việc sử dụng lửa trong thi công.

✓ Tập huấn PCCCR

- Tập huấn 2 lần/năm cho:
    - Công nhân
    - Bảo vệ
    - Người dân ven hồ
    - Kiểm lâm địa bàn

✓ Tổ chức lực lượng PCCCR

- Thành lập Đội PCCCR cơ sở (15–20 người).
- Phân công nhiệm vụ rõ ràng:
    - Chỉ huy
    - Lực lượng dập lửa
    - Lực lượng khoanh vùng

- Lực lượng hậu cần
- Lực lượng sơ tán

✓ Tuần tra – giám sát

- Tuần tra hằng ngày trong mùa khô.
- Ghi nhật ký tuần tra, báo cáo UBND xã và kiểm lâm.

Biện pháp sinh thái – môi trường

✓ Trồng cây ít cháy ven hồ

- Dẻ, lát hoa, trẩu, sa mộc.
- Tạo đường băng xanh chống cháy.

✓ Giảm vật liệu cháy

- Thu gom lá khô, cành khô định kỳ.
- Dọn thực bì ven đường vận hành.

✓ Phục hồi rừng sau cháy

- Trồng lại rừng bằng cây bản địa.
- Làm bậc thang chống xói mòn.
- Phủ rơm, phủ lưới sinh học.

Phương án ứng phó khi xảy ra cháy rừng

✓ Nguyên tắc chung

- Tuân thủ nguyên tắc "4 tại chỗ":
  - Lực lượng tại chỗ
  - Phương tiện tại chỗ
  - Hậu cần tại chỗ
  - Chỉ huy tại chỗ
- Ưu tiên bảo vệ tính mạng con người, sau đó là công trình và tài nguyên rừng.
- Phối hợp chặt chẽ giữa:
  - Chủ đầu tư
  - UBND xã Bum Nưa
  - Kiểm lâm
  - Công an, dân quân, lực lượng PCCC

✓ Tổ chức lực lượng và trang thiết bi

- Thành lập Đội ứng phó cháy rừng của nhà máy (15–20 người):
  - Thành phần: cán bộ vận hành, bảo vệ, công nhân thường trú.
  - Được tập huấn nghiệp vụ PCCCR hằng năm.
- Trang thiết bị tối thiểu:

- Bình chữa cháy xách tay (CO_2, bột khô) tại:
  - Nhà máy
  - Trạm biến áp
  - Lán trại
- Máy bơm chữa cháy, vòi phun, cuộn ống 30–50 m.
- Máy thổi gió, xẻng, cuốc, dao phát, cưa tay.
- Đèn pin, bộ đàm, loa tay, còi báo động.
- Trang bị bảo hộ: mũ, găng tay, khẩu trang, ủng, áo chống cháy cơ bản.

✓ Quy trình phát hiện và báo động cháy rừng

Phát hiện:

- Qua tuần tra trực tiếp dọc đường vận hành, ven hồ.
- Qua camera giám sát, cảm biến khói/nhiệt (nếu có).
- Qua thông tin từ người dân, kiểm lâm, chính quyền địa phương.

Báo động:

- Kích hoạt **còi báo động** tại nhà máy.
- Thông báo ngay cho:
  - Chỉ huy trưởng Đội PCCCR của nhà máy
  - UBND xã
  - Kiểm lâm địa bàn

✓ Quy trình ứng phó tại hiện trường

Đánh giá nhanh tình huống

- Xác định:
  - Vị trí cháy (gần hồ, gần đường ống, gần rừng đặc dụng…).
  - Hướng gió, hướng lan cháy.
  - Quy mô đám cháy (nhỏ, trung bình, lớn).
  - Nguy cơ cháy lan đến:
    - Công trình
    - Rừng đặc dụng
    - Khu dân cư

Tổ chức lực lượng

- **Đám cháy nhỏ (mới phát sinh):**
  - Đội PCCCR của nhà máy xử lý ngay bằng:
    - Bình chữa cháy
    - Máy bơm nước

        - Dụng cụ thủ công (xẻng, cuốc, máy thổi gió)
- **Đám cháy trung bình – lớn:**
    - Huy động:
        - Lực lượng kiểm lâm
        - Dân quân, công an xã
        - Người dân (nếu an toàn)
    - Thiết lập **chỉ huy hiện trường** (thường là đại diện UBND xã hoặc kiểm lâm).

✓ Biện pháp kỹ thuật dập cháy

- **Dùng nước:**
    - Phun nước trực tiếp vào đám cháy (gần hồ, gần suối, gần nhà máy).
    - Tận dụng nguồn nước hồ, suối, bể chứa.
- **Dùng phương pháp thủ công:**
    - Dùng máy thổi gió, cành cây tươi, xẻng, cuốc để:
        - Dập lửa bề mặt
        - Tạo đường băng cản lửa (phát quang rộng 3–10 m)
- **Cắt lửa – khoanh vùng:**
    - Phát quang trước hướng lửa lan.
    - Tạo đường băng trống vật liệu cháy.
    - Không cho lửa lan đến:
        - Đường ống áp lực
        - Trạm biến áp

✓ Bảo vệ công trình và con người

- **Đối với công trình:**
    - Nếu cháy lan gần:
        - Cắt điện trạm biến áp, đường dây liên quan.
        - Ngừng vận hành nhà máy nếu cần.
    - Bảo vệ:
        - Đường ống áp lực
        - Nhà điều hành
        - Kho dầu, kho vật tư
- **Đối với con người:**
    - Sơ tán công nhân khỏi khu vực nguy hiểm.
    - Không cho người không có nhiệm vụ tiếp cận hiện trường.
    - Đảm bảo có:

- Nước uống
- Thuốc sơ cứu
- Phương tiện vận chuyển người bị nạn

✓ Công tác sau cháy

- Kiểm tra kỹ:
  - Các điểm cháy âm ỉ (gốc cây, thảm mục).
  - Nguy cơ cháy lại.
- Đánh giá thiệt hại:
  - Diện tích rừng bị cháy.
  - Ảnh hưởng đến công trình.
  - Ảnh hưởng đến môi trường (xói mòn, bồi lắng).
- Lập báo cáo gửi:
  - UBND xã
  - Hạt kiểm lâm
  - Cơ quan quản lý môi trường (nếu cần)
- Lập kế hoạch:
  - Phục hồi rừng sau cháy.
  - Gia cố mái dốc, chống xói mòn.
  - Rà soát, điều chỉnh lại phương án PCCCR.

10. Nội dung phòng ngừa, ứng phó sự cố chất thải

(theo Thông tư số 41/2025/TT-BNNMT, áp dụng cho dự án Thủy điện Pa Vệ Sử)

a. Phòng ngừa sự cố chất thải

Đối với đất đá thải xây dựng

- **Quy hoạch bãi thải:** Bãi thải số 1 (30.000 m³), số 2 (35.000 m³) đã dừng đổ thải; bãi thải số 3 (80.000 m³) tiếp tục tiếp nhận thêm 21.113,5 m³ đất đá đào thải còn lại. Các bãi thải đều có đê bao, rãnh thoát nước, hố lắng để ngăn đất đá trôi ra môi trường.
- **Biện pháp phòng ngừa:** Che phủ, trồng cây xanh sau khi kết thúc đổ thải; san gạt, nén chặt để ổn định mái dốc; bố trí biển báo, hạn chế người và phương tiện không liên quan ra vào.

Đối với nước thải xây dựng

- **Nước rửa vật liệu:** thu gom vào hố lắng, tuần hoàn tái sử dụng, không xả ra môi trường.
- **Nước thải rửa xe:** qua rãnh thu, hố lắng 5 m³, sau đó vào bể lắng 3 ngăn có gối thấm dầu; nước sau xử lý tái sử dụng cho dập bụi, rửa xe.
- **Phòng ngừa:** kiểm tra định kỳ hố lắng, thay gối thấm dầu, không để nước thải chứa dầu mỡ thoát ra ngoài.

Đối với nước thải sinh hoạt

- **Công trình xử lý:** hệ thống xử lý hợp khối composite 2 m^3 công nghệ NAO (TX2A), nước sau xử lý đạt QCVN 14:2025/BTNMT (Cột B).
- **Phòng ngừa:** vận hành đúng quy trình, bảo dưỡng định kỳ.

Đối với nước mưa chảy tràn

- **Công trình thoát nước:** mương bê tông 300 m với 6 hố ga lắng; mương đất 1.500 m với hố lắng.
- **Phòng ngừa:** thường xuyên nạo vét hố ga, song chắn rác; kiểm tra độ dốc, tránh tắc nghẽn gây ngập úng.

Đối với bụi thải

- **Thi công:** che phủ xe, rửa xe trước khi ra khỏi công trường, tưới nước 1 lần/ngày, trồng cây xanh xung quanh.
- **Vận hành:** bê tông hóa đường nội bộ, tưới ẩm thường xuyên, trồng cây xanh dọc ***tuyến.***

Đối với chất thải rắn sinh hoạt và công nghiệp thông thường

- **Công trình tập kết:** diện tích 28 m^2, nền bê tông, mái che, tường bao, gờ chắn.
- **Phòng ngừa:** phân loại rác, bố trí thùng chứa 240 lít tại các vị trí; ký hợp đồng với đơn vị vệ sinh môi trường để thu gom định kỳ.

Đối với chất thải nguy hại

- **Phòng ngừa:** lưu giữ trong kho chuyên dụng diện tích 27,5m2, có mái che, nền chống thấm, biển báo; cá thùng chứa được dán nhãn theo quy định. ký hợp đồng với đơn vị có chức năng xử lý CTNH.

b. Ứng phó sự cố chất thải

- **Đất đá thải:** nếu xảy ra sạt lở bãi thải, lập tức khoanh vùng, dùng bao cát, rọ đá để chặn dòng trôi; huy động máy xúc, xe tải thu gom đất đá về bãi thải.
- **Nước thải chứa dầu mỡ:** khi phát hiện rò rỉ, đặt vật liệu thấm hút, thu gom dầu vào thùng chứa CTNH; kiểm tra, thay thế gối thấm dầu.
- **Nước thải sinh hoạt:** nếu hệ thống NAO gặp sự cố, tạm thời thu gom vào bể chứa dự phòng, không xả ra môi trường; khẩn trương sửa chữa thiết bị.
- **Nước mưa chảy tràn:** khi mưa lớn gây ngập úng, khẩn trương nạo vét hố ga, mở rộng rãnh thoát nước tạm thời.
- **Bụi thải:** khi phát hiện bụi phát tán nhiều, tăng tần suất tưới nước, che phủ bổ sung, hạn chế phương tiện ra vào.
- **Chất thải nguy hại:** nếu xảy ra cháy nổ hoặc rò rỉ, lập tức cô lập khu vực, dùng vật liệu chống cháy, báo cáo cơ quan chức năng, sơ tán người lao động.

c. Phục hồi môi trường sau sự cố

- **San gạt, phủ xanh bãi thải** sau khi khắc phục sạt lở.
- **Vệ sinh, khử trùng khu vực sự cố nước thải**, cải tạo đất nếu bị ô nhiễm dầu mỡ.

- **Quan trắc chất lượng nước, đất, không khí** trong 6–12 tháng sau sự cố.
- **Báo cáo kết quả phục hồi** cho cơ quan quản lý môi trường.

11. Phương án phòng ngừa, ứng phó do mưa lũ bất thường

(i) Phương án phòng ngừa

❖ **Công tác kỹ thuật – công trình**

- **Kiểm tra định kỳ đập, vai đập, tràn xả lũ**, đặc biệt các vị trí thấm, nứt, xói chân.
- **Nạo vét cửa nhận nước – cửa xả**, đảm bảo thông thoáng trước mùa mưa.
- **Gia cố taluy đường thi công**, bổ sung rọ đá, tường chắn tại các điểm có nguy cơ trượt.
- **Lắp đặt lưới chắn rác** tại cửa nhận nước để tránh tắc nghẽn khi mưa lớn.
- **Bố trí hệ thống thoát nước mặt** quanh công trình, tránh dòng chảy tập trung gây xói lở.

❖ **Công tác quan trắc – cảnh báo**

- **Lắp đặt thiết bị đo mưa tự động**, truyền số liệu thời gian thực về trung tâm điều hành.
- **Quan trắc mực nước hồ**, áp lực thấm, chuyển vị đập theo QCVN 04-05:2024/BNNPTNT.
- **Thiết lập ngưỡng cảnh báo**:
  - Mưa >100 mm/3h → cảnh báo cấp 1
  - Mưa >200 mm/6h → cảnh báo cấp 2
  - Mực nước hồ đạt mực nước dâng bình thường → chuẩn bị xả điều tiết
- **Kết nối thông tin** với Đài KTTV Tây Bắc, UBND xã Bum Nưa; xã Bum Nưa.

❖ **Công tác phối hợp cộng đồng**

- **Rà soát các hộ dân ven Suối Nậm Củm**, xác định nhóm nguy cơ cao.
- **Tập huấn kỹ năng phòng tránh lũ quét – sạt lở** cho người dân.
- **Thiết lập điểm sơ tán tạm thời** tại các vị trí cao, an toàn.
- **Cắm biển cảnh báo** tại các vị trí nguy hiểm: bờ suối, taluy dốc, đường vào công trình.

(ii) Phương án ứng phó

❖ **Kích hoạt chế độ trực mưa lũ**

- Trực 24/24 tại nhà máy và đập.
- Ghi nhận số liệu mưa, mực nước hồ theo giờ.
- Tăng cường kiểm tra hiện trường, đặc biệt vai đập và đường vào công trình.

❖ **Điều tiết hồ chứa an toàn**

- **Xả điều tiết sớm** khi mực nước hồ tăng nhanh, tránh dâng đột ngột.

- **Không để mực nước vượt MNDBT**, trừ trường hợp theo quy trình vận hành được phê duyệt.
- **Thông báo trước khi xả lũ** tối thiểu 1–2 giờ cho:
  - UBND xã Bum Nưa
  - Các bản ven Suối Nậm Củm
  - Người dân đang sản xuất ven suối
- **Phát loa cảnh báo** tại các điểm dân cư.

❖ **Ứng phó sạt lở – lũ quét**

- **Phong tỏa ngay** các vị trí taluy có dấu hiệu nứt, trượt.
- **Huy động máy xúc – máy ủi** mở đường nếu bị đất đá vùi lấp.
- **Sơ tán dân** tại các bản có nguy cơ lũ quét khi mưa lớn kéo dài >6 giờ.

❖ **Ứng phó sự cố công trình**

- Nếu phát hiện **thấm tăng bất thường, nứt đập, xói chân đập**:
  - Báo cáo ngay Sở NN&MT, Ban Chỉ huy PCTT tỉnh.
  - Giảm mực nước hồ về mức an toàn.
  - Tổ chức trực chuyên gia, kiểm định nhanh hiện trường.
- Trường hợp **nguy cơ mất an toàn đập**:
  - Kích hoạt **kế hoạch ứng phó cấp độ 3** theo Luật Thủy lợi.
  - Sơ tán toàn bộ dân trong phạm vi hạ du nguy hiểm.

❖ **Phương án khắc phục sau mưa lũ**

- **Kiểm tra tổng thể đập – tràn – đường ống áp lực – nhà máy**.
- **Đánh giá bồi lắng hồ**, lập kế hoạch nạo vét nếu cần.
- **Gia cố lại taluy, rọ đá, kè suối** tại các vị trí bị xói lở.
- **Hỗ trợ người dân khôi phục sản xuất**, sửa chữa đường dân sinh bị hư hỏng.
- **Cập nhật lại bản đồ nguy cơ lũ quét – sạt lở** cho khu vực dự án.

❖ **Kiến nghị bổ sung để tăng mức an toàn**

- Lắp **camera giám sát mực nước – dòng chảy** tại 3 vị trí: thượng lưu, hạ lưu gần bản, cửa xả.
- Xây dựng **bản đồ số cảnh báo lũ quét** tích hợp dữ liệu mưa theo thời gian thực.
- Bổ sung **kè chống xói lở** tại 2–3 đoạn bờ Suối Nậm Củm có bán kính cong nhỏ.
- Tăng cường **truyền thông cộng đồng**, đặc biệt vào tháng 6–9 hàng năm.

3.3. Tổ chức thực hiện các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường

3.3.1. Danh mục và dự toán kinh phí cho các công trình, biện pháp BVMT

Danh mục và kinh phí cho các công trình BVMT được tổng hợp dưới đây:

Bảng 95: Danh mục và dự toán kinh phí cho các công trình, biện pháp BVMT

TT	Tên công trình	Quy mô và khối lượng	Kinh phí
I	**Giai đoạn xây dựng**		
1	Thùng chứa CTNH	-	2 triệu
2	Thùng chứa chất thải sinh hoạt	-	1 triệu
3	Xây rãnh thu gom, hố lắng nước thải thi công	03 hố lắng	20 triệu
4	Hệ thống thu gom, xử lý nước thải sinh hoạt	01 Hệ thống NAO	120 triệu
5	Kho chứa CTNH tạm thời diện tích 28m^2, kho chứa CTSH 28m2	Kho có diện tích 27,5m^2, xây dựng bằng tôn, nềm xi măng, các thùng chứa CTNH	10 triệu
6	Kè đê quai bãi thải	Gồm 7 bãi thải, xây dựng kề rọ đá	300 triệu
7	Hố chôn rác sinh hoạt	01 hố kích thước 4x3x5m	20 triệu
8	Rãnh thu gom thoát nước mưa, nước thải	Kích thước 40cmx40cm	10 triệu
9	Hợp đồng thu gom vận chuyển CTNH	Hợp đồng/năm	15 triệu
10	Bố trí xe chở nước 3m^3 phun ẩm, dập bụi	01 xe	5 triệu
II	**Giai đoạn vận hành**		
1	Thùng rác thu gom rác sinh hoạt	03 thùng 10-15 lít; 03 thùng rác 120 lít	1 triệu
2	Thùng rác thu gom CTNH	06 thùng 120-200 lít	4 triệu
3	Hệ thống xử lý nước thải sinh hoạt	01 Hệ thống NAO	150 triệu
4	Kho lưu trữ chất thải nguy hại	Kho có diện tích 10m^2, xây bằng gạch, có láng xi măng nền để chống thấm để chứa các thùng chất thải nguy hại.	15 triệu
5	Hợp đồng thu gom, vận chuyển đi xử lý chất thải nguy hại	Hợp đồng/năm	15 triệu
6	Hệ thống thu gom nước mưa	Mương xây gạch sâu 30cm x rộng 30cm, hố ga thể tích 1m^3 kích thước 1x1x1m	30 triệu
7	Một (01) hệ thống bể lọc tách dầu từ quá trình sản xuất	Công suất 2 m3/ngày.đêm	200 triệu
Tổng			**918 triệu**

3.3.2. Kế hoạch xây lắp các công trình bảo vệ môi trường, thiết bị xử lý chất thải, thiết bị quan trắc nước thải, khí thải tự động, liên tục

Các công trình bảo vệ môi trường trong giai đoạn xây dựng: Các công trình bảo vệ môi trường trong giai đoạn xây dựng đã được xây dựng xong theo Quyết định số 2181/QĐ-UBND ngày 26 tháng 9 năm 2011 của UBND tỉnh Lai Châu về việc phê duyệt ĐTM dự án Thủy điện Pa Vệ Sử với công suất 18MW.

Các công trình bảo vệ môi trường trong giai đoạn vận hành:

- Các công trình bảo vệ môi trường phục vụ giai đoạn vận hành dự kiến được đầu tư vào Quý III năm 2026.
- Các thiết bị quan trắc tự động, camera giám sát dự kiến được lắp đặt trong Quý III năm 2026.

3.3.3. Tổ chức, bộ máy quản lý, vận hành các công trình bảo vệ môi trường

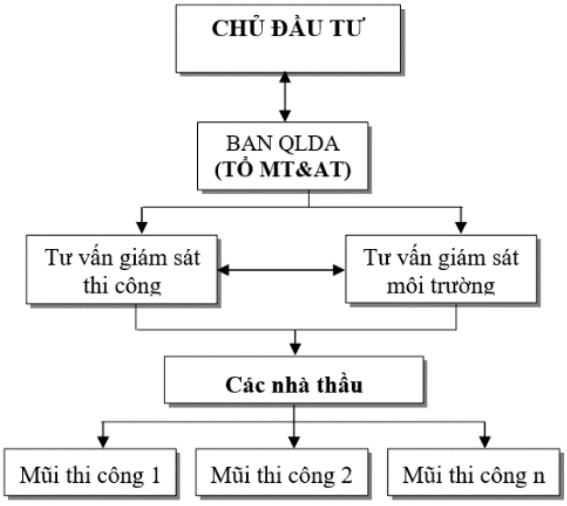
a. Tổ chức, bộ máy quản lý, vận hành

Để thực hiện tốt công tác quản lý môi trường trong quá trình thực hiện dự án, Chủ đầu tư sẽ thực hiện các biện pháp quản lý và bảo vệ môi trường cho từng giai đoạn. CÔNG TY CỔ PHẦN THỦY ĐIỆN PA VỆ SỬ BUM NƯA thành lập Ban Quản lý Dự án Thủy điện Pa Vệ Sử (Công suất 10,0MW). Trong đó sẽ thành lập tổ kỹ thuật môi trường và an toàn lao động nhằm giám sát về Môi trường và An toàn của các nhà thầu trong suốt giai đoạn thi công công trình. Công tác giám sát chủ yếu tập trung vào giám sát việc tuân thủ của các nhà thầu trong việc thực hiện các biện pháp giảm thiểu tác động môi trường, an toàn lao động theo các biện pháp đã đề xuất trong báo cáo ĐTM. Tổ kỹ thuật môi trường và ATLĐ gồm: 01 Đội trưởng, 1-2 chuyên viên kỹ thuật về chuyên ngành môi trường, an toàn lao động. Khi dự án đi vào hoạt động, bộ phận này sẽ chịu trách nhiệm các vấn đề liên quan đến công tác BVMT của nhà máy thủy điện.

Kế hoạch quản lý và giám sát môi trường trong các giai đoạn của dự án phải có sự tham gia của các tổ chức và các bên liên quan, với vai trò và trách nhiệm khác nhau bao gồm:

- Chủ đầu tư.
- Ban QLDA (Tổ Kỹ thuật Môi trường và ATLĐ).
- Tư vấn giám sát thi công.
- Tư vấn Giám sát môi trường độc lập.
- Nhà thầu thi công xây dựng.

Mối quan hệ giữa các bên liên quan trong công tác quản lý môi trường của dự án được trình bày trong hình sau:



Hình 24: Sơ đồ tổ chức, quản lý môi trường trong các giai đoạn của dự án

b. Vai trò, trách nhiệm của các bên liên quan

Vai trò trách nhiệm của các bên liên quan trong Hệ thống quản lý và giám sát môi trường được quy định cụ thể dưới đây:

Bảng 96: Các bên liên quan trong chương trình quản lý môi trường của dự án

TT	Cơ quan/ Đơn vị	Vai trò/ Trách nhiệm
1	Chủ đầu tư Dự án	- Giao thầu, yêu cầu thực hiện và giám sát việc thực hiện các công trình, biện pháp BVMT đối với các nhà thầu thi công.

TT	Cơ quan/ Đơn vị	Vai trò/ Trách nhiệm
		- Chịu trách nhiệm trước pháp luật về kết quả thực hiện công trình, biện pháp BVMT của các nhà thầu thi công theo quy định của Nhà nước. - Phối hợp với các cơ quan chức năng trong việc thực hiện các biện pháp BVMT của Dự án. - Phối hợp chặt chẽ với chính quyền địa phương, thúc đẩy sự tham gia của cộng đồng trong 3 giai đoạn của dự án.
2	Ban Quản lý nhà máy	- Lựa chọn nhà thầu thi công, quản lý, giám sát việc thực hiện các công trình, biện pháp BVMT của nhà thầu - Chịu trách nhiệm trước Chủ đầu tư về kết quả thực hiện các công trình, biện pháp BVMT - Thành lập Tổ Kỹ thuật môi trường và An toàn lao động để: Giám sát và đánh giá việc thực hiện các biện pháp giảm thiểu ô nhiễm môi trường đã được đề cập trong ĐTM.
3	Tổ kỹ thuật Môi trường và An toàn lao động	- Có trách nhiệm theo dõi công tác tuân thủ quy định môi trường hiện hành trong tất cả các giai đoạn, quy trình của dự án, áp dụng cho tất cả các hạng mục thuộc dự án. - Tham mưu chuyên môn cho chủ đầu tư về các vấn đề môi trường nhằm đảm bảo quá trình thực hiện dự án đáp ứng các yêu cầu về môi trường của Chính phủ Việt Nam.
4	Tư vấn giám sát thi công	- Chịu trách nhiệm cho việc giám sát và quan trắc các hoạt động xây dựng và đảm bảo Nhà thầu thực hiện các yêu cầu trong hợp đồng và kế hoạch quản lý môi trường.
5	Các Nhà thầu	- Phối hợp với Chủ đầu tư trong quá trình thực hiện các biện pháp giảm thiểu tác động đã đề xuất trong ĐTM. - Đảm bảo các hoạt động thi công cần có đầy đủ các giấy tờ thủ tục được cấp phép (kiểm soát và phân luồng giao thông, an toàn lao động,…) theo đúng quy định hiện hành. - Báo cáo kịp thời các sự cố môi trường phát sinh trong quá trình xây dựng cho Tổ Kỹ thuật môi trường và An toàn lao động.

c. Giải pháp phối hợp với cơ quan quản lý nhà nước về bảo vệ môi trường, sản xuất, sinh hoạt trong phạm vi dự án, bảo đảm các biện pháp ứng phó kịp thời khi xả lũ, lũ, sạt lở hoặc xả rác, xả thải ra môi trường

<u>Đối với chính quyền địa phương và người dân</u>

- Phối hợp với chính quyền địa phương, các cơ quan liên quan trong việc cắt nước, quản lý hành lang bảo vệ nguồn nước và bảo vệ hồ chứa theo quy định.
- Tại khu vực hồ chứa, nếu trẻ em đến vui chơi, tắm hoặc câu cá ở hồ mà không có người lớn đi theo giám sát thì có thể xảy ra các tai nạn: trượt chân ngã xuống hồ, chết đuối... Nên tại khu vực này chủ đầu tư sẽ lắp biên cảnh báo, biển cắm đề tránh xảy ra những tai nạn không đáng có.
- Khi kéo dây qua đường dây truyền tải khác sẽ có kế hoạch cụ thể, thông báo các cơ quan chức năng phối hợp tạm thời cắt điện, đảm bảo an toàn cho công nhân và dân cư trong thời gian thi công
- Phối hợp với chính quyền địa phương giáo dục ý thức bảo vệ rừng cũng như các sản phẩm của rừng cho công nhân xây dựng, dân địa phương và dân nhập cư tự

do.

- chủ đầu tư sẽ phối hợp với chính quyền địa phương và cơ quan kiểm lâm kiểm tra giám sát đến từng hộ dân, hạn chế việc lợi dụng dự án để chặt phá cây trên các mảnh đất nằm ngoài dự án
- Phối hợp với địa phương lập các trạm kiểm soát, thường xuyên kiểm soát người và các phương tiện xe máy, phát hiện các xe và phương tiện vận chuyển gỗ và động vật hoang dã
- Khi phát hiện động vật quý, hiếm gặp nạn do quá trình thi công, di chuyển của các thiết bị máy móc; nhà thầu thi công sẽ liên hệ để phối hợp với chính quyền địa phương có phương án sơ cứu tạm thời
- Phối hợp với chính quyền và các đơn vị chức năng giám sát việc sử dụng mặt bằng xây dựng và dọn lòng hồ đến cao trình MNDBT, không vượt quá phạm vi diện tích được phép sử dụng, gây tổn thất cho tài nguyên sinh vật
- Tuyên truyền cho cán bộ, công nhân vận hành Nhà máy ý thức phòng chống cháy nổ và bảo vệ rừng. Khi xảy ra sự cố cháy nổ đường dây tải điện, trạm biến áp tại khu vực có rừng cần thông báo ngay với Chính quyền địa phương và cơ quan chức năng và phối hợp với địa phương khẩn trương triển khai công tác chữa cháy rừng.
- phối hợp với chính quyền địa phương để có phương án xử lý khắc phục, không để đất đá thải tràn xuống suối, gây tắc nghẽn dòng chảy
- Chi trả kinh phí, phối hợp với chính quyền địa phương sửa chữa các đoạn đường bị hỏng do việc thi công Dự án
- Phối hợp với chính quyền địa phương trong việc đảm bảo trật tự an ninh, ngăn ngừa các tệ nạn xã hội
- Phối hợp với các xã tuyên truyền đến từng hộ gia đình trong xã, đặc biệt là các hộ dân nằm ngay sát mặt đường về an toàn giao thông
- Đơn vị thi công phối hợp với các Trung tâm y tế địa phương để có các biện pháp phòng chống các loại bệnh dịch.
- Kết hợp với y tế địa phương lập các kế hoạch định kỳ khám sức khoẻ đối với các cán bộ, công nhân trên công trường, phun thuốc phòng diệt muỗi.
- Thường xuyên tiến hành kiểm tra hướng dẫn cách phòng chống các loại dịch bệnh cho cán bộ, công nhân
- Ban quản lý nhà máy phối hợp với các trạm quan trắc vùng và khu vực để quan trắc và nhận các thông tin về khí tượng, thủy văn, nâng cao chất lượng dự báo, rút ra các quy luật tự nhiên nhằm đối phó có hiệu quả với các bất thường của thiên nhiên

<u>Đối với các cơ quan khác</u>

- Trường hợp gây ô nhiễm, ảnh hưởng xấu tới nguồn nước, môi trường và các đối tượng khai thác, sử dụng nước khác hoặc xảy ra sự cố công trình thì phải dừng ngay việc khai thác và báo cáo kịp thời đến các cơ quan chức năng ở Trung ương, địa phương để có biện pháp xử lý.

- Chịu sự kiểm tra của cơ quan quản lý tài nguyên nước ở Trung ương và địa phương; cung cấp đầy đủ và trung thực thông tin, dữ liệu về hoạt động khai thác, sử dụng nước của công trình khi cơ quan nhà nước có thẩm quyền yêu cầu.
- Trường hợp do vận hành công trình thủy diện Nậm Củm gây thiệt hại đến tính mạng, tài sản và hoạt động sản xuất của người dân địa phương ở phía thượng và hạ lưu công trình thủy diện Nậm Củm thì phải có trách nhiệm khắc phục hậu quả kịp thời và bồi thường thiệt hại theo quy định của pháp luật.
- Phối hợp với chính quyền địa phương, các cơ quan liên quan trong việc cắt nước, quản lý hành lang bảo vệ nguồn nước và bảo vệ hồ chứa theo quy định.
- Thực hiện đúng các cam kết như đã nêu trong giấy phép khai thác sử dụng nước mặt: chịu trách nhiệm trước pháp luật về những ảnh hưởng bất lợi của công trình đến xã hội và môi trường.
- Trường hợp phát sinh mục đích khai thác, sử dụng nước khác hoặc phải điều chỉnh các nội dung của Giấy phép khai thác sử dụng nước mặt thì CÔNG TY CỔ PHẦN THỦY ĐIỆN PA VỆ SỬ BUM NƯA phải lập ngay hồ sơ điều chỉnh giấy phép khai thác, sử dụng nước mặt và hồ sơ điều chỉnh tiền cấp quyền khai thác tài nguyên nước theo quy định.
- Ngay sau khi công trình Thủy điện Pa Vệ Sử đi vào vận hành, phải thông báo cho Cục Quản lý tài nguyên nước, Sở Nông nghiệp và Môi trường tỉnh Lai Châu và các cơ quan, đơn vị có liên quan để theo dỏi, giám sát.
- Trong thời hạn 05 (năm) ngày làm việc, kể lừ ngày công trình bắt đầu vận hành, phải nộp hồ sơ tính tiền cấp quyền khai thác tài nguyên nước theo quy định; thực hiện các nghĩa vụ tài chính khác trong khai thác, sử dụng tài nguyên nước theo quy định của pháp luật.
- Sau khi công trình đi vào vận hành, định kỳ hàng năm (trước ngày 30 tháng 01 của năm tiếp theo), báo cáo hoạt động khai thác, sử dụng tài nguyên nước tại công trình Thủy điện Pa Vệ Sử, gửi về Cục Quản lý tài nguyên nước và Sở Nông nghiệp và Môi trường tỉnh Lai Châu theo quy định.

<u>Ứng phó kịp thời khi xả lũ, lũ, sạt lở hoặc xả rác, xả thải ra môi trường</u>

Ban quản lý Nhà máy THỦY ĐIỆN PA VỆ SỬ chịu trách nhiệm về công tác phòng chống lụt bão cho công trình. Khi có lũ, sạt lở hoặc xả rác, xả thải ra môi trường Ban quản lý phải:

- Chủ đầu tư cam kết áp dụng biện pháp công nghệ hiện đại để giám sát an toàn đập, hồ chứa, kiểm soát ô nhiễm môi trường và thông báo, cảnh báo kịp thời tới người dân và chính quyền địa phương theo trong phương án ứng phó khẩn cấp
- Thực hiện việc thông báo, cảnh báo để bảo đảm an toàn cho người dân và các hoạt động có liên quan ờ khu vực hạ lưu đập và nhà máy trước khi vận hành xả lũ qua tràn hoặc bắt đầu vận hành xả nước qua phát điện.
- Theo dõi chặt chẽ tình hình khí tượng thủy văn, kiểm tra thực tế tình trạng làm việc của công trình: tình trạng vận hành của các thiết bị phục vụ vận hành xả lũ, tăng cường công tác quan trắc công trình thủy công, khắc phục kịp thời các hư hỏng của công trình và thiết bị đảm bảo công trình vận hành an toàn trước, trong và sau mùa lũ, Điều hành thực hiện việc cắt giảm lũ của công trình,

- Tổ chức lực lượng trực lũ, triển khai kịp thời công tác khi cần thiết.
- Thi hành lệnh của BCH-PCLB tỉnh Lai Châu. Đối với trường hợp đặc biệt nếu xuất hiện lưu lượng lũ lớn hơn lưu lượng kiểm tra có thể gây ra vỡ đập và ngập lụt cho hạ du, BCH-PCLB Nhà máy Thủy điện Pa Vệ Sử triển khai ngay các biện pháp cần thiết để bảo vệ đập, đồng thời báo ngay cho BCH-PCLB tỉnh Lai Châu cùng UBND xã Bum Nưa sơ tán dân khỏi phạm vi ngập lụt;
- Trong trường hợp các lệnh trên không phù hợp với các quy định của quy trình vận hành thì Ban quản lý nhà máy THỦY ĐIỆN PA VỆ SỬ có quyền quyết định và chịu trách nhiệm trước quyết định của mình, đồng thời báo cáo ngay lên cấp có thẩm quyền.
- Vận hành trong trường hợp đặc biệt: Trong mùa mưa lũ, khi xuất hiện tình huống đặc biệt chưa được quy định trong quy trình này, việc vận hành điều tiết và phòng chống lụt bão đối với công trình cần báo cáo xin ý kiến chỉ đạo ứng phó của cấp có thẩm quyền.
- Khi công trình ở tình trạng báo động, mỗi ngày báo cáo 1 lần vào lúc 8h về tình trạng làm việc của công trình cho BCH-PCLB tỉnh Lai Châu.
- Hàng năm, trước mùa lũ, Giám đốc Nhà máy Thủy điện Pa Vệ Sử chuẩn bị báo cáo và tổ chức họp với sự tham gia đại diện của:
    - Ban chỉ huy phòng chống lụt bão tỉnh Lai Châu;
    - Đại diện UBND xã Bum Nưa;
    - Đại diện Trung tâm khí tượng thủy văn tỉnh Lai Châu;
    - Đại diện Trung tâm điều độ Điện lực Lai Châu.
- Trưởng ban chỉ huy phòng chống lụt bão của nhà máy phải liên hệ chặt chẽ và thường xuyên với các đơn vị trên suốt thời kỳ lũ, đảm bảo hoạt động bình thường của các phương tiện thông tin liên lạc, sẵn sàng phối hợp thược hiện tốt các công tác phòng chống bão lụt.
- Hàng năm, trước mùa lũ, Nhà máy Thủy điện Pa Vệ Sử phải tiến hành kiểm tra toàn bộ thiết bị, công trình và nhân sự cụ thể như sau:
    - Các nguồn cung cấp điện phải sẵn sàng làm việc tốt;
    - Các thiết bị nâng mở cửa van phải sẵn sàng làm việc tốt;
    - Các phương tiện, phương án thông tin liên lạc phải đảm bảo tốt;
    - Các phương tiện đo nước phải hoạt động tốt;
    - Bổ sung đầy đủ các tài liệu, phương tiện cần thiết cho tính toán lũ;
    - Diễn tập và kiểm tra quy trình, kỹ thuật xả lũ cho các chức danh liên quan.

Ban chỉ huy Phòng chống lũ lụt phải thu thập các số liệu, hồ sơ, công điện liên quan đến dự báo khí tượng thủy văn của con lũ, dự báo đỉnh lũ, tổng lượng lũ, hành trình lũ và quyết định phương án xả lũ dựa trên số liệu mưa và khi lưu lượng về hồ bắt đầu gia tăng.

3.4. Nhận xét về mức độ chi tiết, độ tin cậy của các kết quả đánh giá, dự báo

3.4.1. Nguồn dữ liệu để làm cơ sở cho đánh giá tác động môi trường

Tài liệu về môi trường sinh thái, khí tượng, thuỷ văn, địa chất, địa hình, đất đai đã được các chuyên gia chuyên ngành thực hiện tại khu vực công trình, kết hợp với nhiều nguồn dữ liệu đã có để tổng hợp, phân tích và đánh giá một cách chính xác nhất.

Tài liệu về chất lượng môi trường (không khí, nước và đất): tiến hành đo đạc, lấy mẫu và phân tích các mẫu đất, nước và không khí theo các tiêu chuẩn, quy chuẩn hiện hành. Các số liệu được thực hiện tại các vị trí khác nhau, có tính đặc trưng cho công trình. Các số liệu này đã được sử dụng để đánh giá chất lượng môi trường nền và dự báo sự biến đổi chất lượng môi trường khi có công trình.

Số liệu điều tra, khảo sát về tình hình kinh tế - xã hội của các xã thuộc khu vực dự án.

Các dữ liệu về tài nguyên sinh vật tại khu vực dự án được thực hiện bởi đơn vị tư vấn và chủ đầu tư trong các đợt khảo sát, tham vấn cộng đồng.

Báo cáo Nghiên cứu khả thi, Thuyết minh TKCS, báo cáo địa hình, địa chất, thủy văn, các sơ đồ, bản vẽ và các tài liệu kỹ thuật khác liên quan đến Dự án Thủy điện Pa Vệ Sử (Công suất 10,0MW) được đơn vị tư vấn thiết kế tạo lập.

3.4.2. Nhận xét mức độ chi tiết và độ tin cậy của các phương pháp

Các phương pháp ĐTM áp dụng trong báo cáo là các phương pháp đánh giá hiện đang được sử dụng rộng rãi trong công tác ĐTM cho các Dự án phát triển kinh tế, xã hội ở Việt Nam cũng như trên thế giới và mang lại những kết quả nhất định trong công tác BVMT gắn với mục tiêu phát triển kinh tế - xã hội. Dưới đây là bảng nhận xét mức độ chi tiết và độ tin cậy của các đánh giá đã áp dụng:

Bảng 97: Nhận xét mức độ tin cậy của các đánh giá

STT	Nội dung đánh giá	Phương pháp	Nhận xét mức độ chi tiết, độ tin cậy
I	**Giai đoạn chuẩn bị xây dựng dự án**		
1	Đánh giá tác động do khối lượng sinh khối và các loại chất thải	Phương pháp đánh giá nhanh trên cơ sở khảo sát hiện trạng thảm thực vật;	Mức độ chi tiết trung bình, độ tin cậy cao.
II	**Giai đoạn thi công xây dựng**		
2	Đánh giá tác động do bụi và khí thải phát sinh từ máy móc thiết bị quá trình thi công các công trình của dự án	- Phương pháp đánh giá nhanh trên cơ sở hệ số ô nhiễm. - Xác định hệ số ô nhiễm bụi theo hướng dẫn của WHO. - Xác định hệ số ô nhiễm khí thải theo hướng dẫn của WHO. - Phương pháp mô hình hóa.	Mức độ chi tiết cao, độ tin cậy khá cao do các thông số phục vụ việc tính toán tải lượng và hàm lượng bụi, khí thải phát sinh đều trên cơ sở ước tính số lượng máy móc, khối lượng thi công, thời gian hoạt động. Sử dụng tài liệu đánh giá theo hướng dẫn ĐTM của WHO.
3	Đánh giá tác động do bụi và khí thải phát sinh từ phương tiện vận chuyển nguyên vật liệu	- Phương pháp đánh giá nhanh trên cơ sở hệ số ô nhiễm. - Xác định hệ số ô nhiễm bụi theo hướng dẫn của WHO. - Xác định hệ số ô nhiễm khí thải theo hướng dẫn của WHO.	Mức độ chi tiết cao, độ tin cậy khá cao do việc thống kê các số liệu về nguyên vật liệu, lượt phương tiện vận chuyển, quãng đường di chuyển... đều mang tính chất tương đối. Ngoài ra, chưa sử dụng được đầy đủ thông số thời tiết trong tính toán.

STT	Nội dung đánh giá	Phương pháp	Nhận xét mức độ chi tiết, độ tin cậy
		- Phương pháp mô hình hóa.	
4	Đánh giá tác động do tiếng ồn, rung từ các thiết bị, máy móc, phương tiện thi công và vận chuyển	- Sử dụng tiêu chuẩn tiếng ồn điển hình của các máy móc, thiết bị thi công của Cơ quan bảo vệ môi trường Hoa Kỳ (US EPA). - Phương pháp so sánh.	Mức độ chi tiết cao, độ tin cậy khá cao do kế thừa số liệu từ nhiều kết quả nghiên cứu thực tế trên thế giới, có tính toán cụ thể cho Dự án và so sánh với các Quy chuẩn về tiếng ồn trong môi trường xung quanh.
5	Đánh giá tác động do chất thải sinh hoạt (nước thải và chất thải rắn)	- Phương pháp đánh giá nhanh. - Phương pháp so sánh.	Mức độ chi tiết cao, độ tin cậy cao do khối lượng/lưu lượng chất thải được tính toán riêng cho Dự án, trên cơ sở số liệu Chủ đầu tư cung cấp và tham khảo số liệu trong quá trình xây dựng các Dự khác có tính chất, quy mô tương tự.
6	Đánh giá tác động do chất thải xây dựng	- Phương pháp đánh giá nhanh. - Phương pháp so sánh.	Mức độ chi tiết trung bình, độ tin cậy trung bình do thiếu số liệu báo cáo về chất thải từ quá trình xây dựng các công trình của nước ta.
7	Đánh giá các tác động xã hội (cản trở giao thông, mâu thuẫn giữa công nhân và người dân địa phương)	Phương pháp điều tra khảo sát.	Mức độ chi tiết tương đối cao, độ tin cậy tương đối cao nhờ nhận dạng và đánh giá các tác động này trên cơ sở xem xét điều kiện cụ thể của Dự án và thông tin của các Dự án có quy mô và tính chất tương tự.
8	Đánh giá tác động do rủi ro, sự cố	- Phương pháp thống kê. - Phương pháp điều tra khảo sát.	Mức độ chi tiết tương đối, độ tin cậy trung bình. Do các sự cố của Dự án tai nạn lao động khó lường trước. Trong giới hạn của báo cáo chỉ đánh giá sơ bộ các rủi ro sự cố về mặt môi trường, thiên tai.
9	Đánh giá tác động tới cảnh quan, sinh thái khu vực	- Phương pháp thống kê. - Phương pháp điều tra khảo sát.	Mức độ chi tiết trung bình, độ tin cậy trung bình do thiếu các số liệu tham khảo về ngưỡng chịu tải đối với môi trường của hệ sinh thái trong khu vực.
II	**Giai đoạn vận hành**		
1	Đánh giá tác động do bụi và khí thải từ hoạt động giao thông.	Phương pháp đánh giá nhanh trên cơ sở hệ số ô nhiễm. Tham khảo tài liệu đánh giá nhanh của WHO.	Mức độ chi tiết trung bình, độ tin cậy trung bình do số liệu chỉ là dự báo.
2	Đánh giá tác động	- Phương pháp đánh	Mức độ chi tiết cao, độ tin cậy

STT	Nội dung đánh giá	Phương pháp	Nhận xét mức độ chi tiết, độ tin cậy
	do nước thải sinh hoạt	giá nhanh. - Phương pháp so sánh.	cao do dựa trên định mức sử dụng nước theo tiêu chuẩn. Tham khảo nhiều số liệu và kết quả nghiên cứu khác nhau về nước thải, có tính toán lưu lượng và tải lượng các chất ô nhiễm.
3	Đánh giá tác động do chất thải rắn và chất thải nguy hại	- Phương pháp đánh giá nhanh. - Phương pháp so sánh. - Phương pháp liệt kê	Mức độ chi tiết cao, độ tin cậy cao do dựa trên định mức sử dụng nước theo tiêu chuẩn. Tham khảo nhiều số liệu và kết quả nghiên cứu khác nhau về nước thải, có tính toán lưu lượng và tải lượng các chất ô nhiễm.
4	Đánh giá tác động do rủi ro, sự cố	Phương pháp liệt kê Phương pháp thống kê	Mức độ chi tiết tương đối, độ tin cậy trung bình do mang tính chất dự báo. Trong thực tế có thể phát sinh các rủi ro, sự cố không mong muốn khác.
5	Tham vấn ý kiến cộng đồng	Phương pháp thống kê trong tham vấn cộng đồng	Mức độ chi tiết cao, độ tin cậy cao do tổ chức cuộc họp dân, trình bày các tác động và biện pháp giảm thiểu trong quá trình xây dựng Dự án. Tham khảo ý kiến mong muốn của người dân khu vực xây dựng Dự án hoàn thiện hơn và thực hiện biện pháp bảo vệ môi trường nghiêm túc.

CHƯƠNG 4. PHƯƠNG ÁN CẢI TẠO, PHỤC HỒI MÔI TRƯỜNG, PHƯƠNG ÁN BỒI HOÀN ĐA DẠNG SINH HỌC

Dự án Thuỷ điện Nậm Nhọ 1 không thuộc loại hình khai thác khoáng sản, dự án chôn lấp chất thải, dự án có phương án bồi hoàn đa dạng sinh học do đó chủ dự án không đề xuất phương án cải tạo, phục hồi môi trường, phương án bồi hoàn đa dạng sinh học

CHƯƠNG 5. CHƯƠNG TRÌNH QUẢN LÝ VÀ GIÁM SÁT MÔI TRƯỜNG

5.1. Chương trình quản lý môi trường của Chủ dự án

5.1.1. Tổ chức quản lý môi trường

Tuân thủ theo các quy định và luật pháp hiện hành về bảo vệ môi trường tại Việt Nam: Luật Bảo vệ môi trường năm 2020; các nghị định của Chính phủ, Thông tư hướng dẫn của Bộ Tài nguyên và Môi trường, Thông tư hướng dẫn của Bộ Y tế;

Xây dựng một cơ cấu tổ chức phù hợp cho công tác bảo vệ môi trường trong các giai đoạn thực hiện dự án "Thủy điện Pa Vệ Sử (Công suất 10,0MW)"để đảm bảo các biện pháp giảm thiểu được thực hiện trong tất cả các giai đoạn và giám sát các biện pháp giảm thiểu đã được cam kết trong báo cáo Đánh giá tác động môi trường này;

Quản lý và giám sát các phương án giảm thiểu đã đề xuất trong báo cáo ĐTM đối với các đơn vị trúng thầu xây dựng và vận hành các hạng mục của dự án; Cung cấp kế hoạch dự phòng cho các phương án ứng cứu khẩn cấp hoặc các sự cố môi trường xảy ra khi thực hiện dự án.

5.1.2. Nâng cao năng lực quản lý môi trường

Nâng cao năng lực quản lý môi trường bằng 2 biện pháp: đào tạo và thực hành về bảo vệ môi trường, bao gồm:

- Tập huấn, đào tạo về: các văn bản Pháp luật bảo vệ Môi trường; các Nghị định, Thông tư hướng dẫn của Chính phủ, BộTNMT, Bộ Y tế; Tiêu chuẩn, quy chuẩn về BVMT;
- Đào tạo cán bộ phụ trách về an toàn và Môi trường về quan trắc và giảm thiểu phát tán ô nhiễm từ các hoạt động tại công trường thi công và khi dự án hoạt động.

5.1.3. Tổ chức và nhân sự quản lý môi trường

Công tác quản lý môi trường sẽ được Chủ đầu tư thực hiện bao gồm:

- Lập kế hoạch quản lý môi trường cho toàn bộ dự án;
- Đảm bảo hoạt động của dự án tuân thủ các tiêu chuẩn và quy định của Pháp luật Việt Nam về bảo vệ môi trường;
- Phối hợp với nhân dân địa phương xã, Đội phòng cháy chữa cháy, Công ty cấp thoát nước, Điện lực,...) trong các vấn đề bảo vệ môi trường;
- Tiến hành kiểm tra, giám sát thường xuyên các vấn đề môi trường tại khu vực thực hiện dự án;
- Thực hiện quan trắc, giám sát môi trường, lập báo cáo giám sát chất lượng môi trường tại khu vực dự án và trình nộp các cơ quan chức năng để theo dõi.

5.1.4. Chương trình quản lý môi trường

Mục tiêu chương trình quản lý môi trường của dự án là đánh giá các tác động môi trường trong quá trình chuẩn bị, thi công xây dựng các công trình và trong quá trình đi vào hoạt động. Do sau khi kết thúc thi công, nhiệm vụ của dự án được hoàn tất, các công tác bảo vệ môi trường trong giai đoạn này không thuộc trách nhiệm của Chủ dự án, nên không phần này sẽ không đề cập đến giai đoạn dự án đi vào hoạt động. Đối với giai đoạn chuẩn bị không có nhiều hoạt động chủ yếu là thiết lập báo hiệu an toàn khu vực thi

công và tập kết thiết bị vào khu vực thi công, hoạt động này về cơ bản vẫn duy trì liên tục trong giai đoạn thi công nên chương trình quản lý môi trường của dự án sẽ không tách riêng cho từng giai đoạn chuẩn bị hay giai đoạn thi công.

Nội dung cơ bản của chương trình quản lý môi trường của dự án bao gồm:

- Các giai đoạn của dự án
- Các hoạt động của dự án;
- Các tác động môi trường của dự án
- Các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường của dự án
- Thời gian thực hiện và hoàn thành các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường;

Chương trình quản lý môi trường của dự án được thiết lập như sau:

Bảng 98: Chương trình quản lý môi trường khi thực hiện Dự án

Các giai đoạn của dự án	Các hoạt động của dự án	Các tác động môi trường	Các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường	Thời gian thực hiện và hoàn thành
Giai đoạn vận hành	- Thu gom và tích nước	- Thay đổi chế độ dòng chảy - Tác động đến chất lượng nước Suối Nậm Củm - Tác động đến tài nguyên sinh vật - Bồi lắng lòng sông và xả dòng chảy bùn cát - Thất thoát nước - Xói lở - bồi lắng, an toàn đập và an toàn hạ du	- Chủ đầu tư thường xuyên phối hợp với chính quyền địa phương trong công tác giám sát dòng chảy tối thiểu sau đập đầu mối; phối hợp điều tiết hồ chứa cùng các Dự án thuỷ điện khác, quan trắc lưu lượng, mực nước xói lở bờ. - Tuân thủ Quy trình vận hành hồ chứa được cơ quan có thẩm quyền phê duyệt - Lắp đặt hệ thống giám sát dòng chảy, bố trí các công trình ống xả môi trường. - Bố trí cống xả dòng chảy về phía hạ lưu. - Công ty cam kết sẽ thực hiện các biện pháp thu gom, xử lý nước thải sinh hoạt đạt QCVN 14:2025/BTNMT, Cột B, xử lý nước thải nhiễm dầu đạt QCVN 40:2025/BTNMT, cột B trước khi xả thải ra môi trường. - Trước khi tích nước, CĐT sẽ thu dọn sinh khối, bùn đất bồi lắng tại lòng hồ theo đúng quy định. - Định kỳ hàng năm chủ đầu tư sẽ dọn dẹp vơ vét chất thải rắn trôi nổi. - Thường xuyên kiểm tra các điểm khe suối, các điểm dễ sạt lở để có biện pháp khắc phục sớm nhất. - Kiểm tra lòng bờ, bãi Suối Nậm Củm thường xuyên để phòng ngừa và ứng phó rủi ro liên quan đến lòng bờ.	Trong suốt quá trình vận hành nhà máy
	- Hoạt động vận hành của nhà máy	- Xói lở bờ hạ dụ - Tác động do xả lũ - Phát sinh CTNH, nước thải nhiễm dầu, tiếng ồn - Sự cố môi trường (cháy nổ, sạt lở, sét đánh,..)	- Trang bị các thùng chứa CTNH với kí hiệu riêng biệt để thu gom vào kho chứa. - Thực hiện quản lý chất thải nguy hại phát sinh theo quy định tại Nghị định 08/2022/NĐ-CP có hiệu lực từ ngày 10/01/2022 và Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT ngày 10/01/2022 quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Bảo vệ môi trường, - Lập kế hoạch kiểm tra thường xuyên yếu tố an toàn kỹ thuật, duy tu bảo dưỡng các loại thiết bị máy móc phục vụ cho quá trình sản xuất điện năng. - Lắp đặt hệ thống thu gom dầu, xử lý nước thải nhiễm dầu. Dầu từ bể chứa do có trọng lượng nhẹ sẽ nổi lên bề mặt sau đó dùng máy bơm để hút dầu về thiết bị lọc dầu. Nước thải sau khi được loại bỏ sạch dầu đảm bảo QCVN 40:2025/BTNMT, cột B trước khi xả thải ra sông.	Trong suốt quá trình vận hành nhà máy

Các giai đoạn của dự án	Các hoạt động của dự án	Các tác động môi trường	Các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường	Thời gian thực hiện và hoàn thành
			- Bố trí hệ thống tiêu, ngăn nước mưa chống xói mòn, sạt lở mái dốc xung quanh bờ đập. - Tuân thủ Quy trình vận hành hồ chứa đã được cơ quan có thẩm quyền phê duyệt, cơ chế phối hợp các nhà máy thủy điện trên Suối Nậm Củm. - Lập kế hoạch phòng chống lũ - Vận hành đúng quy trình hồ thủy điện, đúng thiết kế. - CĐT cam kết không gây lũ nhân tạo đột ngột, bất thường đe dọa trực tiếp đến tính mạng và tài sản của người dân khu vực hạ lưu hồ chứa.	
	- Hoạt động của CBCNV khi làm việc tại nhà máy thủy điện	- Phát sinh: - Phát sinh nước thải sinh hoạt của CBCNV nhà máy - Phát sinh CTR sinh hoạt. - Tác động đến an ninh, kinh tế, xã hội của khu vực - Tác động đến tài nguyên rừng, khu bảo tồn, tài nguyên sinh vật	- Bố trí nhà để xe hợp lý, bê tông hóa đường nội bộ trong nhà máy. Thường xuyên vệ sinh đường giao thông. - Thu gom, xử lý nước thải sinh hoạt bằng bể tự hoại. - Bố trí các thùng chứa rác thải sinh hoạt - Bố trí khu tập kết CTR sinh hoạt phía sau Nhà máy và hợp đồng với đơn vị có chức năng thu gom, xử lý. Thực hiện quản lý chất thải sinh hoạt theo đúng quy định tại Nghị định số 08/2025/NĐ-CP về quản lý chất thải và phế liệu, - Phối hợp với chính quyền địa phương thực hiện công tác quản lý về nhân khẩu. - Đẩy mạnh công tác tuyên truyền, giáo dục nâng cao nhận thức về Luật bảo vệ và Phát triển rừng, các quy định về phòng cháy, chữa cháy rừng. - Giảm thiểu xung đột giữa người dân và công nhân bằng cách tuyên truyền cũng như tổ chức các buổi giao lưu sinh hoạt cộng đồng để công nhân dự án có thể hiểu rõ về phong tục tập quán của người dân khu vực, tránh việc xung đột cộng đồng do khác biệt về văn hóa, tín ngưỡng.	Trong suốt quá trình vận hành nhà máy
	- Hoạt động của trạm biến áp, đường dây	Tác động do dự phóng điện từ trường	- Hướng dẫn công nhân vận hành, sửa chữa tuân thủ quy trình vận hành để đảm bảo các yêu cầu về an toàn đối với người vận hành (Quyết định 1559 EVN/KTAT ngày 21/10/1999 của Tổng công ty Điện Lực Việt Nam; QCVN 01:2008/BTC). - Trang bị đầy đủ quần áo bảo hộ lao động chống điện từ trường cho CBCNV thường xuyên phải tiếp xúc trực tiếp với tuyến đường dây và tại vị trí có cường độ điện từ trường cao.	Trong suốt quá trình vận hành nhà máy

Các giai đoạn của dự án	Các hoạt động của dự án	Các tác động môi trường	Các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường	Thời gian thực hiện và hoàn thành
			- Đặt các biển báo hiệu nguy hiểm tại các vị trí cần thiết.	
	- Hoạt động giao thông	- Tiếng ồn - Hư hỏng các công trình công cộng	- Bố trí bare gác trực, bảo vệ trực 24/24 giờ - Ban hành nội quy xe ra vào phải xuất trình giấy tờ, được kiểm tra trước khi ra hoặc vào dự án - Nghiêm cấm công nhân không được tiếp tay cho các đối tượng săn bắn, khai thác tài nguyên sinh vật trong khu vực. - Nếu việc vận chuyển xảy ra hư hỏng các công trình công cộng của địa phương thì CĐT cần hoàn nguyên lại cho địa phương	Trong suốt quá trình vận hành nhà máy
	- Các sự cố môi trường	- Sự cố vỡ đập, xả lũ	- Lập và trình cơ quan có thẩm quyền phê duyệt các Quy trình vận hành hồ chứa và Phương án ứng phó thiên tai cho công trình, vùng hạ du đập và Phương án ứng phó với tình huống khẩn cấp. Khi dự án đi vào vận hành cần tuân thủ tất cả các phương án và quy trình vận hành nêu trên. - Lập ban phòng lũ trực 24/24 giờ. - Kiểm tra, bão dưỡng đập, hồ chứa theo đúng quy định. - Trang bị các thiết bị ứng phó tại chỗ như tàu, thuyền, cano,.. - Công ty cam kết đảm bảo an toàn cho các công trình thủy điện, tài sản của người dân ở hạ lưu. Đền bù thiệt hại khi xảy ra sự cố vỡ đập.	Trong suốt quá trình vận hành nhà máy
		- Sự cố kẹt cửa nhận nước	- Trước cổng lấy nước bố trí lưới chắn rác. - Lưới chắn rác được thiết kế nâng hạ	Trong suốt quá trình vận hành nhà máy
		- Sự cố rò rỉ dầu trong máy biến thế	- Bố trí 1 bể tách dầu sự cố	Trong suốt quá trình vận hành nhà máy

5.2. Chương trình giám sát môi trường của chủ dự án

5.2.1. Mục tiêu của chương trình giám sát môi trường

Do dự án đã triển khai hoàn thiện các hạng mục xây dựng, chỉ chờ tích nước vận hành thử nghiệm và đấu nối do đó trong giai đoạn thi công không thực hiện các chương trình giám sát môi trường. Trong giai đoạn vận hành dự án cần có một chương trình giám sát môi trường cụ thể nhằm đảm bảo việc thực hiện các biện pháp giảm thiểu được các đơn vị liên quan thực hiện một cách nghiêm túc nhất. Chương trình giám sát chất lượng môi trường nhằm đảm bảo những mục tiêu sau:

- Thực hiện các quy định về môi trường theo khung pháp luật;
- Kiểm soát các tác động bất lợi đến môi trường tự nhiên và xã hội trong giai đoạn xây dựng và vận hành của dự án;
- Kiểm tra, giám sát việc thực thi các biện pháp giảm thiểu đến môi trường được đề cập trong báo cáo ĐTM đã được phê duyệt trong các giai đoạn của dự án.

5.2.2. Nội dung của chương trình giám sát môi trường

a) Giai đoạn thi công, xây dựng

- Giám sát chất thải rắn sinh hoạt, chất thải rắn công nghiệp thông thường, chất thải nguy hại: Giám sát khối lượng phát sinh,phân định, phân loại chất thải để quản lý theo quy định….

b) Dự kiến giai đoạn vận hành

- **Tần suất và thông số quan trắc trong giai đoạn vận hành thử nghiệm hệ thống xử lý nước thải sinh hoạt và nước thải sản xuất**

  - Việc vận hành thử nghiệm các công trình bảo vệ môi trường được thực hiện không quá 6 tháng theo quy định tại điều 31 Nghị định số 08/2022/NĐ-CP được sửa đổi bổ sung bởi Nghị định số 05/2025/NĐ-CP ngày 06/01/2025 và Nghị định số 48/2026/NĐ-CP ngày 29/01/2026 của Chính phủ.
  - Công trình vận hành thử nghiệm: Hệ thống xử lý nước thải sinh hoạt; Hệ thống xử lý nước thải sản xuất.
  - **Thông số quan trắc:**

    + Đối với nước thải sinh hoạt: pH; TSS; COD; BOD5; Tổng P; Tổng N; NH4+; Coliform; Sunfua; Dầu mỡ động thực vật; Chất hoạt động bề mặt anion.

    + Đối với nước thải sản xuất: pH; nhiệt độ; TSS; COD; BOD5; Tổng P; Tổng N; NH4+; Tổng Coliforms; Độ màu; Sunfua; Dầu mỡ khoáng.

    - Tần suất quan trắc: 03 ngày liên tiếp của giai đoạn vận hành ổn định.

    - Vị trí quan trắc: Đầu vào và đầu ra của 2 hệ thống xử lý nước thải sinh hoạt và Hệ thống xử lý nước thải sản xuất

    - Quy chuẩn so sánh: Cột B (QCVN 14:2025/BTNMT) đối với nước thải sinh hoạt và Cột B QCVN 40:2025/BTNMT đối với nước thải sản xuất.

- **Giai đoạn vận hành**

  - Giám sát chất thải rắn sinh hoạt, chất thải rắn công nghiệp thông thường, chất thải nguy hại: Giám sát khối lượng phát sinh,phân định, phân loại chất thải để quản lý

theo quy định….

- Căn cứ quy định tại điểm b khoản 2 điều 97, điểm b khoản 2 điều 98 Nghị định 08/2022/NĐ-CP ngày 10/01/2022 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều của Luật bảo vệ môi trường thì dự án không thuộc đối tượng phải bắt buộc phải quan trắc nước thải, bụi, khí thải định kỳ.
- Quan trắc chất lượng nước mặt định kỳ:
  + **Quan trắc nước mặt trong giai đoạn vận hành.**
  + **Thông số quan trắc:** pH; DO; TSS; COD; BOD_5; Tổng P; Tổng N; NH_4^+; Fe; Coliform; Dầu mỡ
  + **Tần suất quan trắc: 6 tháng 1 lần**
  + **Vị trí quan trắc:** 2 vị trí tại hạ lưu đập và khu vực nhà máy
  + **Quy chuẩn so sánh: QCVN 08:2023/BTNMT**.
  + Một số giám sát khác:
  + Thông số giám sát: sạt lở, sụt lún, rò rỉ.
  + Vị trí giám sát: Toàn bộ khu vực dự án
  + Tần suất giám sát: Liên tục hàng ngày.

(a) Giám sát theo Thông tư số 17/2021/TT-BTNMT ngày 14/10/2021 Quy định về giám sát khai thác sử dụng tài nguyên nước

Ngoài ra, theo Điều 9 Thông tư số 17/2021/TT-BTNMT ngày 14/10/2021 Quy định về giám sát khai thác sử dụng tài nguyên nước, Chủ dự án sẽ thực hiện giám sát các thông số bao gồm: Mực nước hồ (tại tuyến đập), lưu lượng xả duy trì dòng chảy tối thiểu, lưu lượng xả qua nhà máy, lưu lượng xả qua tràn. Thời gian dự kiến hoàn thành việc lắp đặt trước khi công trình đi vào vận hành. Thiết bị và chế độ giám sát các thông số cụ thể như sau:

- Dự án đã lắp đặt tại khu vực đập thủy điện thiết bị: 1. Giám sát mực nước thượng lưu hồ chứa (1 bộ); 2. Giám sát lưu lượng xả qua Tràn xả lũ (5 bộ); 3. Giám sát lưu lượng xả duy trì dòng chảy tối thiểu (3 bộ); 4. Bộ truyền số liệu (2 bộ);
- Dự án đã lắp đặt khu vực nhà máy thiết bị: 1. Giám sát lưu lượng xả qua nhà máy (2 bộ); 2. Giám sát mực nước hạ lưu (2 bộ); 3. Bộ truyền số liệu (1 bộ); 4. Máy chủ (1 bộ).
- Chủ dự án chịu trách nhiệm chung; bộ phận quản lý vận hành nhà máy chịu trách nhiệm vận hành thiết bị giám sát, ghi nhận và lưu trữ số liệu; bộ phận môi trường tổng hợp số liệu, lập báo cáo; đơn vị quan trắc có đủ điều kiện thực hiện việc lấy mẫu, phân tích định kỳ; UBND cấp xã, cơ quan quản lý chuyên ngành phối hợp tiếp nhận thông tin khi có sự cố hoặc yêu cầu kiểm tra, xác minh.
- Số liệu giám sát khai thác, sử dụng nước và vận hành hồ chứa được lưu trữ, truyền nhận và báo cáo theo quy định pháp luật chuyên ngành; thực hiện báo cáo định kỳ tối thiểu 06 tháng/lần trong giai đoạn vận hành năm đầu và hằng năm trong các năm tiếp theo, đồng thời thực hiện báo cáo đột xuất khi xảy ra sự cố môi

trường, sạt lở, bất thường về dòng chảy tối thiểu, ngập lụt hạ du, thấm đập hoặc nguy cơ mất an toàn công trình.

- Chương trình giám sát chuyên đề: ngoài quan trắc nước mặt định kỳ, chủ dự án thực hiện giám sát chuyên đề đối với (i) lưu lượng xả duy trì dòng chảy tối thiểu; (ii) diễn biến xói lở - bồi lắng đoạn từ đập đến nhà máy và vùng ven hồ; (iii) an toàn đập, thấm, biến dạng, mực nước hồ, lưu lượng xả qua tràn và qua nhà máy; (iv) cảnh báo, an toàn vùng hạ du trong các đợt vận hành xả lũ, xả tràn hoặc tình huống bất thường. Kết quả giám sát là căn cứ để rà soát, điều chỉnh biện pháp bảo vệ môi trường và chế độ vận hành công trình.
- Quan trắc thấm.

Giám sát mực nước:

+ Vị trí: Tại thân đập.
+ Thiết bị: Sử dụng sensor đo mực nước dựa trên nguyên lý áp lực cột nước lên thiết bị đo, dữ liệu được truyền về phòng điều khiển trung tâm của nhà máy, có màn hình hiển thị các thông số quan trắc.
+ Tần suất giám sát: 15 phút/lần.

Giám sát lưu lượng xả dòng chảy tối thiểu:

+ Vị trí: Tại cửa ra của ống xả dòng chảy tối thiểu sau đập.
+ Thiết bị: Lắp đặt thiết bị cảm biến tại cửa ra của ống xả dòng chảy tối thiểu, dữ liệu được truyền trực tiếp đến máy tính của phòng điều khiển trung tâm. Ngoài ra, Công ty sẽ lắp đặt camera giám sát hình ảnh tại hạ lưu đập để vừa giám sát xả lũ và giám sát xả dòng chảy tối thiểu.
+ Chế độ: liên tục.

Giám sát lưu lượng phát điện:

+ Công ty sẽ lắp đặt thiết bị cảm biến đặt trên đường ống áp lực trước turbine (mỗi tổ 1 thiết bị cảm biến), dữ liệu được kết nối về phòng điều khiển trung tâm.
+ Thực hiện giám sát: Không quá 15 phút/lần.

Giám sát lưu lượng xả qua tràn:

+ Lưu lượng xả qua tràn sẽ được tính toán thông qua đường quan hệ mực nước lưu lượng và được tính toán trong mùa lũ 6h/lần, vào mùa cạn giám sát 12h/lần. Số liệu giám sát được cập nhật 1 lần/ngày trước 12h hàng ngày.
+ Số liệu vận hành sẽ được truyền về Sở Sở Nông nghiệp và Môi trường, và Cục Quản lý tài nguyên nước theo quy định và ủy ban nhân dân xã Bum Nưa khi có yêu cầu.

5.2.2.2. Chương trình giám sát chuyên đề xói lở/bồi lắng – an toàn đập – an toàn hạ du

<u>Mục tiêu của chương trình giám sát chuyên đề</u>

- Theo dõi diễn biến tài nguyên nước, đảm bảo khai thác – sử dụng đúng quy định.
- Giám sát xói lở – bồi lắng trong lòng hồ và hạ du.
- Đảm bảo an toàn đập, an toàn hồ chứa và an toàn vùng hạ du.
- Phát hiện sớm sự cố môi trường, sự cố công trình để ứng phó kịp thời.

- Cung cấp dữ liệu cho cơ quan quản lý nhà nước theo quy định.

<u>Chương trình giám sát xói lở – bồi lắng</u>

Trong lòng hồ

- Đo mặt cắt ngang tại các vị trí cố định.
- Đo độ sâu bồi lắng, phân bố bùn cát.
- Giám sát ổn định mái bờ hồ (nứt, trượt, sạt).

Hạ du

- Giám sát xói lòng, xói bờ, biến dạng bãi bồi.
- Đo vận tốc dòng chảy tại các đoạn cong, đoạn hẹp.
- Giám sát các điểm xung yếu: cầu, đường, khu dân cư.

Tần suất

- Mùa kiệt: 1 lần/năm.
- Mùa lũ: 2–3 lần/năm hoặc sau mỗi trận lũ lớn.

<u>Chương trình giám sát an toàn đập</u>

Theo Nghị định 114/2018/NĐ-CP và Thông tư 09/2019/TT-BCT.

Giám sát kết cấu đập

- Chuyển vị ngang, đứng.
- Thấm qua thân đập, nền đập.
- Áp lực nước trong thân đập.
- Nứt, lún, biến dạng.

Giám sát vận hành

- Mực nước hồ theo thời gian thực.
- Tình trạng cửa van, tràn xả lũ, cống xả đáy.
- Tình trạng máy phát điện, hệ thống điều khiển.

Tần suất

- Tự động – liên tục.
- Kiểm tra thủ công: hàng tuần, hàng tháng, hàng quý.

<u>Chương trình giám sát an toàn hạ du</u>

Giám sát dòng chảy và ngập lụt

- Mực nước tại các điểm dân cư.
- Lưu lượng xả qua tràn và nhà máy.
- Vận tốc dòng chảy tại các đoạn nguy hiểm.

Giám sát hệ thống cảnh báo

- Loa/còi cảnh báo.
- Bảng điện tử cảnh báo mực nước.

- Camera giám sát hạ du.
- Hệ thống SMS/ứng dụng cảnh báo (nếu địa phương triển khai).

5.2.2.3. Tổ chức hoạt động giám sát

Các hoạt động giám sát trong cả giai đoạn xây dựng và vận hành đều do Chủ đầu tư chịu trách nhiệm. Việc triển khai thực hiện theo phương thức Chủ đầu tư thực hiện (nếu Chủ đầu tư có bộ phận chuyên trách có đủ chức năng thực hiện) hoặc hợp đồng với cơ quan, đơn vị có tư cách pháp nhân và có giấy phép theo đúng quy định về quan trắc giám sát môi trường thực hiện.

Đối với các hoạt động giám sát chất lượng môi trường, Chủ đầu tư hợp đồng với cơ quan có đủ năng lực chuyên môi nghiệp vụ và chức năng thực hiện quan trắc, giám sát môi trường. Báo cáo định kỳ nộp cho chính quyền địa phương, và Sở Nông nghiệp và Môi trường Tỉnh Lai Châu. Số lượng báo cáo theo chương trình giám sát. Kinh phí thực hiện giám sát môi trường do Chủ dự án chịu trách nhiệm.

Bảng 99: Bảng phân công trách nhiệm giám sát môi trường

Nội dung	Đơn vị/Người chịu trách nhiệm	Chế độ báo cáo	Nguồn kinh phí	Cơ chế kích hoạt biện pháp khi vượt ngưỡng
Quan trắc nước thải sinh hoạt & sản xuất	Bộ phận môi trường của Chủ đầu tư; đơn vị quan trắc có đủ điều kiện	Định kỳ 3 tháng/lần trong giai đoạn vận hành thử nghiệm; so sánh với QCVN 14:2025/BTNMT và QCVN 40:2025/BTNMT	Chủ dự án chịu trách nhiệm toàn bộ	Nếu thông số vượt quy chuẩn: dừng xả thải, vận hành lại hệ thống xử lý, báo cáo ngay cho Sở NNMT và UBND xã
Quan trắc nước mặt hạ lưu & khu vực nhà máy	Bộ phận môi trường; đơn vị quan trắc	Định kỳ 6 tháng/lần; so sánh với QCVN 08:2023/BTNMT	Chủ dự án	Nếu vượt ngưỡng: tăng cường xả bổ sung dòng chảy tối thiểu, báo cáo đột xuất cho cơ quan quản lý
Giám sát mực nước hồ, lưu lượng xả qua tràn, qua nhà máy	Bộ phận vận hành nhà máy; hệ thống cảm biến & camera giám sát	Liên tục (15 phút/lần đối với mực nước, lưu lượng phát điện; 6h/lần mùa lũ, 12h/lần mùa kiệt đối với xả tràn)	Chủ dự án	Nếu số liệu bất thường: kích hoạt phương án ứng phó thiên tai, thông báo ngay cho Sở NN&MT, UBND xã
Giám sát sạt lở, thấm, biến dạng đập	Bộ phận kỹ thuật & môi trường	Liên tục hàng ngày; kiểm tra thủ công hàng tuần/tháng/quý	Chủ dự án	Nếu phát hiện nguy cơ mất an toàn: báo cáo khẩn cấp, huy động lực lượng ứng cứu, thông báo cộng đồng hạ du
Giám sát hoạt động	Bộ phận quản lý nhân sự & môi trường	Định kỳ hàng tháng; báo cáo tổng hợp hàng năm	Chủ dự án	Nếu phát sinh vượt mức CTRSH: tăng cường thu gom, hợp

CBCNV, chất thải sinh hoạt				đồng bổ sung với đơn vị xử lý, báo cáo UBND xã
Giám sát sự cố môi trường (cháy nổ, rò rỉ dầu, vỡ đập)	Ban phòng chống sự cố, bộ phận vận hành	Báo cáo đột xuất ngay khi xảy ra sự cố; định kỳ 6 tháng/lần tổng hợp	Chủ dự án	Kích hoạt ngay phương án ứng phó khẩn cấp đã được phê duyệt; thông báo cơ quan chức năng và cộng đồng hạ du

CHƯƠNG 6. KẾT QUẢ THAM VẤN

6.1. Tham vấn cộng đồng

6.1.1. Quá trình tổ chức thực hiện tham vấn cộng đồng

6.1.1.1. Tham vấn thông qua đăng tải trên trang thông tin điện tử

6.1.1.2. Tham vấn cộng đồng dân cư, cá nhân chịu tác động trực tiếp

6.1.1.3. Tham vấn bằng văn bản các cơ quan, tổ chức

6.1.2. Kết quả tham vấn cộng đồng

6.2. Tham vấn chuyên gia, nhà khoa học, các tổ chức chuyên môn

6.2.1. Quy trình tham vấn ý kiến

6.2.2. Ý kiến giải trình, tiếp thu và cam kết thực hiện của chủ dự án

KẾT LUẬN, KIẾN NGHỊ VÀ CAM KẾT

1. KẾT LUẬN

Việc đầu tư xây dựng Dự án "Thủy điện Pa Vệ Sử (Công suất 10,0MW)" là việc làm cần thiết, cấp bách và phù hợp với nhu cầu phát triển kinh tế xã hội. Tuy nhiên, cũng như bất kỳ các dự án xây dựng, phát triển kinh tế - xã hội khác, quá trình thực hiện dự án cũng sẽ gây ra một số tác động tới môi trường tự nhiên và kinh tế - xã hội xung quanh khu vực dự án. Những tác động này chỉ mang tính chất tạm thời (trong thời gian xây dựng dự án), cục bộ và đều có thể kiểm soát, giảm thiểu được.

Các điều kiện về địa chất, địa hình, chế độ thủy văn vùng dự án phù hợp cho việc xây dựng công trình, đảm bảo dự án có hiệu quả đầu tư. Các hạng mục công trình của dự án có quy mô nhỏ (dung tích hồ chứa không lớn, cột nước thấp, công suất phát điện nhỏ...) nên ít có khả năng gây tác động địa vật lý dị thường như động đất kích thích, xói lở bờ hồ, phát thải khi nhà kính gây biến đổi khí hậu.

Báo cáo ĐTM của Dự án về cơ bản đã nhận dạng được đầy đủ các tác động tích cực, tiêu cực và rủi ro, sự cố môi trường trong quá trình triển khai và vận hành của Dự án đến môi trường tự nhiên, kinh tế xã hội tại khu vực. Trên cơ sở các tác động tiêu cực của Dự án, báo cáo đã đề xuất các giải pháp giảm thiểu, các công trình bảo vệ môi trường tương ứng để hạn chế tối đa các tác động tiêu cực.

Các kết quả đánh giá hiện trạng môi trường (đất, nước, không khí,...) trong khu vực dự án tương đối tốt, chưa có dấu hiệu ô nhiễm.

Trong giai đoạn thi công sẽ có những tác động đến chất lượng môi trường như nước thải sinh hoạt, nước mưa chảy tràn; phát sinh chất thải rắn sinh hoạt và chất thải rắn xây dựng. Tuy nhiên, những tác động trên là không lớn, xảy ra trong thời gian ngắn, có thể kiểm soát và khắc phục những ảnh hưởng đến môi trường bằng những biện pháp giảm thiểu phù hợp.

Trong giai đoạn vận hành sẽ có những tác động đến môi trường như phát sinh mùi từ quá trình phân hủy khu hệ thực vật còn sót lại trong phạm vi lòng hồ; nước thải sinh hoạt, rác thải phát sinh tại khu vực nhà quản lý vận hành; những rủi ro, sự cố như cháy nổ, sạt lở, sụt lún đập, vỡ đập...có thể xảy ra. Tuy nhiên, tương ứng với những tác động này đều có các biện pháp giám sát, quan trắc, cảnh báo và có những biện pháp giảm thiểu tác động tiêu cực cũng như các biện pháp ứng phó khẩn cấp với các rủi ro, sự cố tương ứng.

Từ những dự báo về những ảnh hưởng do các tác động của dự án gây ra, Báo cáo ĐTM đã đề xuất các biện pháp giảm thiểu tác động cho từng đối tượng trong từng giai đoạn; những biện pháp cụ thể, khả thi và phù hợp trong việc giảm thiểu tác động cho từng đối tượng bị tác động. Báo cáo ĐTM cũng đã đề xuất các giải pháp và biện pháp để giảm thiểu những rủi ro, sự cố có thể xảy ra trong từng giai đoạn để Chủ dự án phối hợp các Đơn vị chức năng liên quan có đủ cơ sở triển khai, thực hiện.

Như vậy, với các yếu tố như đã trình bày chi tiết trong các chương và như trong kết luận nêu trên là đủ đảm bảo để thực hiện ĐTM của dự án. Việc nhận dạng các tác động môi trường của dự án cũng như đề xuất các giải pháp giảm thiểu, quản lý môi trường và giám sát môi trường của dự án là rất chi tiết và có tính khả thi cao cũng như phù hợp với các đặc thù về thổ nhưỡng, điều kiện kinh tế - xã hội tại vùng dự án.

2. KIẾN NGHỊ

Kiến nghị các đơn vị chức năng, ban, ngành, đoàn thể có liên quan tới Dự án quan tâm, giúp đỡ Chủ dự án trong ác công tác bảo vệ môi trường.

Trong quá trình xây dựng dự án có thể sẽ phát sinh các tác động đến môi trường tự nhiên, kinh tế - xã hội cũng như các biện pháp ứng phó và giảm thiểu rủi ro đã đề cập trong Chương 3. Tuy nhiên, để công tác thực hiện các giải pháp bảo vệ môi trường đạt hiệu quả cao, cần có sự phối hợp giữa các bên liên quan, từ Chủ dự án, Nhà thầu thi công đến các Sở, Ban, Ngành và Chính quyền địa phương.

Trên cơ sở các kết quả đã nghiên cứu và trình bày trong báo cáo này, Chủ dự án kính trình Bộ tài nguyên và môi trường là cơ quan có thẩm quyền thẩm định và phê duyệt báo cáo ĐTM Dự án nâng cấp "Thủy điện Pa Vệ Sử (Công suất 10,0MW) " để dự án tiếp tục được triển khai, kịp tiến độ và sớm đi vào vận hành mang lại lợi ích cho người dân trong khu vực.

3. CAM KẾT THỰC HIỆN CÁC CÔNG TÁC BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG

Chủ đầu tư cam kết về độ chính xác, trung thực của các thông tin, số liệu, tài liệu cung cấp trong báo cáo đánh giá tác động môi trường.

Cam kết sẽ thực hiện đầy đủ, nghiêm túc toàn bộ các nội dung đã được đề cập trong báo cáo ĐTM, đặc biệt là các biện pháp giảm thiểu tác động xấu đến môi trường, các biện pháp phòng ngừa và ứng phó với các sự cố môi trường, chương trình quản lý và giám sát môi trường định kỳ ;

Cam kết bổ sung các nội dung BVMT còn thiếu vào dự án đầu tư và thiết kế kỹ thuật thi công theo đúng các cam kết trong báo cáo ĐTM ; đồng thời đưa nội dung BVMT vào hồ sơ mời thầu để xét duyệt đơn vị trúng thầu thi công xây dựng ;

Yêu cầu các nhà thầu xây dựng nghiêm túc chấp hành các biện pháp BVMT trong giai đoạn thi công xây dựng. Phối hợp với cơ quan tư vấn giám sát, tư vấn thiết kế nhằm đề xuất, xử lý các tình huống phát sinh, giám sát các biện pháp BVMT của các đơn vị thi công xây dựng. Chịu trách nhiệm trước pháp luật nếu để xảy ra tình trạng ô nhiễm môi trường do quá trình thi công xây dựng dự án. Có trách nhiệm bồi thường mọi thiệt hại do các hoạt động thi công xây dựng gây ra;

Cam kết sẽ tổ chức thu gom, quản lý và ký hợp đồng xử lý với đơn vị chức năng trong khu vực để xử lý triệt để toàn bộ CTRSH và chất thải không nguy hại phát sinh. Cam kết thay đăng ký chủ nguồn thải CTNH với Sở NN&MT Lai Châu theo quy định của pháp luật. Toàn bộ CTNH phát sinh sẽ được thực hiện theo Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT ngày 10 tháng 01 năm 2022 của Bộ Tài nguyên và Môi trường về việc "Quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Bảo vệ môi trường".

Cam kết thực hiện theo quy định của pháp luật về môi trường, đất đai, đầu tư và các quy định của pháp luật khác có liên quan.

Cam kết sẽ lập hồ sơ hoàn thành các công trình BVMT trước khi tiến hành vận hành thử nghiệm và sẽ vận hành thử nghiệm chính thức khi đã được cơ quan chức năng xác nhận đã hoàn thành đầy đủ các công trình BVMT theo quy định;

Chủ đầu tư cần cam kết trang bị đầy đủ trang thiết bị bảo hộ lao động, thực hiện đầy đủ kế hoạch thăm khám sức khỏe định kỳ, bệnh nghề nghiệp và bồi thường, hỗ trợ người lao động bị ảnh hưởng trong quá trình làm việc tại nhà máy.

Cam kết tổ chức khám sức khỏe cho công nhân tối thiểu là 1 lần/năm ; đồng thời đảm bảo môi trường lao động cho công nhân theo quy định.

Cam kết tuân thủ nghiêm túc toàn bộ các QCVN về BVMT. Thực hiện chương trình quản lý và kiểm soát ô nhiễm môi trường định kỳ và kịp thời báo cáo kết quả với các cơ quan chức năng.

Cam kết sẽ bồi hoàn mọi thiệt hại khi các nguồn thải từ hoạt động dự án gây ô nhiễm môi trường, gây thiệt hại về tài sản và tinh thần cho các cá nhân, tổ chức hoặc cộng đồng (sau khi được cơ quan có thẩm quyền kết luận) và khắc phục toàn bộ những ô nhiễm gây ra.

Cam kết sẽ nộp phí nước thải và các loại phí về BVMT đầy đủ và đúng theo thời gian quy định.

Cam kết phối hợp với chính quyền địa phương trong công tác giữ gìn trật tự an ninh xã hội, tham gia vào các phong trào do địa phương phát động,…

Cam kết sẽ lập lại báo cáo ĐTM nếu dự án có thay đổi về quy mô, loại hình sản xuất kinh doanh, thay đổi địa điểm hoặc có những thay đổi trong phương án bảo vệ môi trường.

Chủ đầu tư Cam kết sẽ lập Kế hoạch tập huấn cụ thể về an toàn cháy nổ, sự cố môi trường, sự cố vỡ đập, lũ quét cho cán bộ, công nhân và người dân sinh sống xung quanh khu vực dự án. Khi dự án đi vào hoạt động.

Chủ đầu tư cam kết áp dụng biện pháp công nghệ hiện đại để giám sát an toàn đập, hồ chứa, kiểm soát ô nhiễm môi trường và thông báo, cảnh báo kịp thời tới người dân và chính quyền địa phương theo trong phương án ứng phó khẩn cấp

Chủ đầu tư cam kết có biện pháp, kế hoạch, nguồn lực để thực hiện các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường của dự án; thực hiện đầy đủ các ý kiến đã tiếp thu trong quá trình tham vấn; chịu hoàn toàn trách nhiệm và bồi thường thiệt hại nếu để xảy ra sự cố môi trường trong quá trình xây dựng và vận hành dự án.

Chủ đầu tư cam kết đảm bảo tính khả thi khi thực hiện trách nhiệm của chủ dự án đầu tư sau khi được cơ quan có thẩm quyền phê duyệt kết quả thẩm định báo cáo đánh giá tác động môi trường theo quy định của pháp luật.

Cam kết sẽ ký Văn bản cam kết BVMT khi thực hiện dự án với chính quyền xã và cộng đồng dân cư của xã theo nội dung tại hội nghị tham vấn ý kiến cộng đồng.

Cam kết thực hiện các quy định về quản lý rừng theo quy định Luật Lâm nghiệp.

Chủ đầu tư cam kết thực hiện đầy đủ nghĩa vụ khắc phục, lưu trữ và xuất trình khi cơ quan có thẩm quyền kiểm tra toàn bộ hồ sơ về bảo vệ môi trường đối với giai đoạn đã thi công, bao gồm biên bản kiểm tra, quyết định xử phạt, hồ sơ khắc phục hậu quả, hồ sơ chuyển giao chất thải, hồ sơ quản lý bãi thải và các tài liệu liên quan khác.

Chủ đầu tư cam kết vận hành, duy trì và không tự ý cắt giảm lưu lượng xả duy trì dòng chảy tối thiểu; trường hợp kết quả quan trắc cho thấy đoạn suối từ đập đến nhà máy, hệ sinh thái thủy sinh, lòng dẫn hoặc vùng hạ du bị ảnh hưởng bất lợi thì chủ đầu tư sẽ kịp thời báo cáo cơ quan có thẩm quyền và điều chỉnh chế độ vận hành, tăng lưu lượng xả môi trường, bổ sung biện pháp giảm thiểu phù hợp.

Chủ đầu tư cam kết thực hiện chế độ báo cáo định kỳ, đột xuất về giám sát môi trường, an toàn đập, vận hành hồ chứa, xả lũ và tình huống khẩn cấp; thông báo kịp thời

cho UBND cấp xã, cơ quan chuyên môn và cộng đồng dân cư vùng hạ du trước khi tích nước, vận hành thử nghiệm, xả lũ, xả tràn hoặc xử lý tình huống bất thường.

Cam kết chưa triển khai thực hiện Dự án khi chưa được phê duyệt kết quả thẩm định báo cáo ĐTM;

Cam kết bồi thường thiệt hại về môi trường, rủi ro, sự cố do Dự án gây ra;

Cam kết khoanh định ranh giới của Dự án và chỉ triển khai thực hiện Dự án sau khi hoàn thành công tác đền bù, giải phóng mặt bằng, chuyển đổi mục đích sử dụng đất, giao đất, cho thuê đất theo quy định của pháp luật hiện hành.

Cam kết thực hiện dự án, diện tích sử dụng đất, diện tích chiếm đất của dự án theo đúng quyết định chủ trương đầu tư, quyết định giao đất, cho thuê đất, Cam kết không tăng thêm diện tích chiếm đất, không ảnh hưởng đến diện tích đất của các dự án khác trong khu vực.

Cam kết tuân thủ các quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về môi trường hiện hành có liên quan trong quá trình thực hiện Dự án.

Cam kết công khai rộng rãi cho chính quyền địa phương, cộng đồng dân cư biết về các hoạt động thi công của Dự án; thiết lập hệ thống biển báo, cắm mốc giới các địa bàn thi công và thông tin cho chính quyền địa phương có liên quan biết trước khi tiến hành hoạt động thi công, xây dựng.

Cam kết tuân thủ các tiêu chuẩn, quy chuẩn, quy phạm kỹ thuật và các quy định pháp luật hiện hành trong quá trình xây dựng, thẩm định và phê duyệt thiết kế các hạng mục, công trình của dự án; thiết kế và vị trí xây dựng các hạng mục công trình của Dự án phải được cơ quan nhà nước có thẩm quyền chấp thuận và đảm bảo tuân thủ quy định tại QCVN 01:2021/BXD - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về quy hoạch xây dựng.

Cam kết việc chuyển giao khối lượng nạo vét dọn dẹp lòng hồ của Dự án phải thực hiện theo đúng quy định của Luật Bảo vệ môi trường, Luật Khoáng sản.

Cam kết bố trí lối đi riêng vào khu xử lý chất thải nhằm đảm bảo thuận lợi cho việc kiểm tra, giám sát công tác bảo vệ môi trường của Dự án.

Cam kết bảo đảm kinh phí để thực hiện các hoạt động bảo vệ môi trường và chương trình quan trắc, giám sát môi trường.

Cam kết chịu trách nhiệm về công tác an toàn và bảo vệ môi trường trong quá trình triển khai Dự án. Đảm bảo tính chính xác và chịu trách nhiệm trước pháp luật về các thông tin, số liệu và kết quả tính toán trong báo cáo đánh giá tác động môi trường.

Cam kết chỉ được đưa Dự án vào hoạt động sau khi hoàn thành các công trình bảo vệ môi trường; lập phương án và thực hiện các biện pháp phòng ngừa, ứng phó sự cố môi trường phát sinh trong quá trình thi công và vận hành Dự án.

Cam kết thực hiện đầy đủ các nội dung trong Giấy phép khai thác, sử dụng nước mặt khiu được cơ quan có thẩm quyền phê duyệt.

Cam kết thực hiện việc cấp giấy phép môi trường, vận hành thử nghiệm công trình xử lý chất thải theo quy định pháp luật hiện hành về bảo vệ môi trường.

Cam kết không để ra sự cố vỡ đập, xả lũ bất ngờ;

Cam kết trách nhiệm xã hội lâu dài đối với các cộng đồng hoặc các hộ dân/người bị tác động trực tiếp.

Cam kết chủ động đề xuất điều chỉnh các công trình bảo vệ môi trường trong trường hợp các công trình này không đảm bảo công tác bảo vệ môi trường khi Dự án đi vào hoạt động theo quy định của pháp luật

Chủ đầu tư cam kết sẽ lập Báo cáo kiểm định an toàn đập độc lập trước khi tích nước.

Chủ đầu tư cam kết lập Phương án ứng phó thiên tai và phương án ứng phó với tình huống khẩn cấp (vỡ đập) cập nhật theo hiện trạng thực tế xây dựng, có tính toán bản đồ ngập lụt hạ du chi tiết. Sau dó trình các đơn vị có thẩm quyền phê quyệt và xác nhận của chính quyền địa phương về việ đã diễn tập tình huống khẩn cấp và thông báo cho toàn bộ các đơn vị, tổ chức và người dân được biết trước khi tiến hành tích nước vận hành hồ chứa và nhà máy Thủy điện Pa Vệ Sử.

Chủ đầu tư cam kết sẽ tu sửa, sửa chữa đường đối với việc vận chuyển thiết bị, máy móc, vật liệu để xây dựng công trình làm hư hỏng đường giao thông khu vực dự án

Cam kết tuân thủ và thực hiện nghiêm túc các biện pháp bảo vệ, phòng, chống sạt lở lòng, bờ, bãi sông, hồ và các yêu cầu, điều kiện để bảo vệ, phòng chống sạt lở lòng, bờ, bãi sông hồ đã nêu trong báo cáo và các quy định của pháp luật liên quan đến phòng chống sạt lở lòng, bờ, bãi sông hồ.

Chủ dự án cam kết có báo cáo các cấp có thẩm quyền cụ thể Sở tài chính (đánh giá giám sát đầu tư của dự án), Sở công thương giám sát về lĩnh vực chuyên ngành và phạm vi quản lý, UBND xã Bum Nưa quản lý về các nội dung trật tự tại địa phương tuân thủ các quy định về pháp luật xây dựng để có biệm pháp xử lý vi phạm hành chính về lĩnh vực xây dựng. Sau khi chủ dự án đã chấp hành huy định hành chính, các cấp có thẩm quyền cho phép chủ dự án tiếp tục hoàn thiện hồ sơ. Chủ đầu tư sẽ hoàn thiện hồ sơ thiết kế kỹ thuật bản vẽ thi công gửi Sở công thương thẩm định và phê duyệt theo đúng quy định của pháp luật luật về xây dựng.

Cam kết thực hiện nghiêm túc việc xử lý vi phạm hành chính về lĩnh vực môi trường và xử lý vi phạm hành chính về lĩnh vực xây dựng trong phạm vi vi phạm của dự án.

Cam kết về tính pháp lý của các tài liệu liên quan và các số liệu trong báo cáo là hoàn toàn đủ pháp lý và căn cứ./.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tiếng Việt

1. Bộ Tài nguyên và Môi trường. 2021. Báo cáo Môi trường Quốc gia 2021
2. Cục thống kê Tỉnh Lai Châu. 2014-2022. Niên giám thống kê Tỉnh Lai Châu 2014-2022.
3. Tổ chức Y tế Thế giới (WHO). 1993. Hướng dẫn về phương pháp đánh giá nhanh ô nhiễm môi trường.
4. Lê Trình. 2010. Đánh giá tác động môi trường- Phương pháp và ứng dụng. NXB Khoa học Kỹ thuật.
5. Viện khoa học và Kỹ thuật Môi trường, Đại học Xây dựng. Hướng dẫn kỹ thuật Báo cáo Đánh giá tác động môi trường.
6. Các tài liệu hướng dẫn kỹ thuật về ĐTM của Ngân hàng thế giới (WB), Ngân hàng Phát triển Châu Á (ADB), Bộ Tài nguyên và Môi trường.
7. Mô hình để tính toán dự báo xói lở, thay đổi dòng chảy, ngập lụt: mô hình tích hợp 1D2D3D cho phép tính toán diễn biến lòng dẫn, mô hình này được phát triển từ việc kế thừa phần mềm F28 (Giang, 2011) và các nghiên cứu nâng cấp sau đó như Giang và Bích (2012), Giang và Hồng (2019) và phần mềm và MIKE 21FM; Mô hình thủy lực 2 chiều; ArcGIS; mô hình Hec-HMS
8. Báo cáo đề án khai thác sử dụng nước mặt dự án Thủy điện Pa Vệ Sử
9. Báo cáo "Hiện trạng môi trường tỉnh Lai Châu giai đoạn 2020-2025"

Tiếng Anh

1. United State Environmental Protection Agency. 2006. Emission Factor Documentation for AP-42, Section 7.1 - Organic Liquid Storage Tanks.
2. World Health Organization. Assessment of Sources of Air, Water, and Land Pollution.
3. Asian Development Bank. 2003. Environmental Assessment Guidelines.
4. World Bank, Washington D.C. 1991. Environmental Assessment Sourcebook, Volume II, Sectoral Guidelines, Environment.
5. WHO. 1993. Environmental Technology Series. Assessment of sources of air, water, and land pollution. A guide to rapid source inventory techniques and their use in formulating environmental control strategies, Part I and II.