

CÔNG TY CỔ PHẦN PHÁT TRIỂN ĐIỆN BUM NƯA

BÁO CÁO

ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG MÔI TRƯỜNG

CỦA DỰ ÁN: “THỦY ĐIỆN BUM NƯA”

LAI CHÂU, THÁNG 7 NĂM 2026

CÔNG TY CỔ PHẦN PHÁT TRIỂN ĐIỆN BUM NƯA

BÁO CÁO

ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG MÔI TRƯỜNG

CỦA DỰ ÁN: “THỦY ĐIỆN BUM NƯA”

CHỦ DỰ ÁN
CÔNG TY CỔ PHẦN PHÁT
TRIỂN ĐIỆN BUM NƯA

ĐƠN VỊ TƯ VẤN
CÔNG TY CP ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ
TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG



GIÁM ĐỐC
Nguyễn Thạc Hưng



GIÁM ĐỐC
Nguyễn Văn Cường

LAI CHÂU, THÁNG 7 NĂM 2026

MỤC LỤC

MỤC LỤC	i
DANH MỤC CÁC TỪ VÀ CÁC KÝ HIỆU VIẾT TẮT	iv
DANH MỤC CÁC BẢNG, CÁC HÌNH VẼ	v
MỞ ĐẦU	1
1. XUẤT XỨ CỦA DỰ ÁN	1
1.1. Thông tin chung về dự án	1
1.2. Cơ quan, tổ chức có thẩm quyền phê duyệt chủ trương đầu tư	2
1.3. Sự phù hợp của dự án đầu tư với Quy hoạch bảo vệ môi trường quốc gia, quy hoạch bảo tồn đa dạng sinh học quốc gia, quy hoạch vùng, quy hoạch tỉnh, quy định của pháp luật về bảo vệ môi trường, đa dạng sinh học; mối quan hệ của dự án với các dự án khác, các quy hoạch và quy định khác của pháp luật có liên quan	2
2. CĂN CỨ PHÁP LÝ VÀ KỸ THUẬT CỦA VIỆC THỰC HIỆN ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG MÔI TRƯỜNG (ĐTM)	12
2.1. Liệt kê 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	12
2.2. Liệt kê các văn bản pháp lý, quyết định hoặc ý kiến bằng văn bản của các cấp có thẩm quyền liên quan đến dự án	19
3. TỔ CHỨC THỰC HIỆN ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG MÔI TRƯỜNG	19
3.1. Tổ chức thực hiện	19
3.2. Danh sách những người tham gia lập báo cáo ĐTM	20
3.3. Các bước lập báo cáo ĐTM của dự án	21
4. PHƯƠNG PHÁP ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG MÔI TRƯỜNG	22
5. TÓM TẮT NỘI DUNG CHÍNH CỦA BÁO CÁO ĐTM	24
5.1. Thông tin về dự án	24
5.2. Hạng mục công trình và hoạt động của dự án đầu tư có khả năng tác động xấu đến môi trường	28
5.3. Dự báo các tác động môi trường chính, chất thải phát sinh theo các giai đoạn của dự án đầu tư	30
5.4. Các công trình và biện pháp bảo vệ môi trường của dự án đầu tư	34
5.5. Chương trình quản lý và giám sát môi trường của chủ dự án đầu tư	49
Chương 1 THÔNG TIN VỀ DỰ ÁN	52
1.1. THÔNG TIN VỀ DỰ ÁN	52
1.1.1. Tên dự án	52
1.1.2. Tên chủ dự án	52
1.1.3. Vị trí địa lý	52
1.1.4. Hiện trạng quản lý, sử dụng đất, mặt nước của dự án	53
1.1.6. Mục tiêu; loại hình, quy mô, công suất và công nghệ sản xuất của dự án	53
1.1.7. Phạm vi	55
1.2. CÁC HẠNG MỤC CÔNG TRÌNH VÀ HOẠT ĐỘNG CỦA DỰ ÁN	58
1.2.1. Các hạng mục công trình chính	58
1.2.2. Các hạng mục công trình phụ trợ của dự án	62
1.2.3. Các hạng mục công trình xử lý chất thải và bảo vệ môi trường	67

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	73
1.3.1. Nguyên, nhiên, vật liệu và hóa chất sử dụng của dự án, nguồn cung cấp điện, nước và các sản phẩm của dự án	73
1.3.2. Nguyên, nhiên, vật liệu sử dụng trong giai đoạn vận hành	77
1.3.3. Các sản phẩm của dự án	77
1.4. CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT, VẬN HÀNH	78
1.4.1. Công nghệ sản xuất điện	78
1.4.2. Quy trình điều tiết, vận hành hồ chứa	79
1.4.3. Quy trình vận hành nhà máy thủy điện	81
1.4.4. Tổ chức điều độ và vận hành nhà máy	82
1.5. BIỆN PHÁP TỔ CHỨC THI CÔNG	82
1.5.1. Rà phá bom mìn	82
1.5.2. Phát quang, dọn dẹp, chuẩn bị công trường	82
1.5.3. Dẫn dòng thi công	83
1.5.4. Phương án kỹ thuật xây dựng các công trình chính	84
1.6. TIẾN ĐỘ, TỔNG MỨC ĐẦU TƯ, TỔ CHỨC QUẢN LÝ VÀ THỰC HIỆN DỰ ÁN	102
1.6.1. Tiến độ thực hiện dự án	102
1.6.2. Vốn đầu tư	103
1.6.3. Tổ chức quản lý, thực hiện và vận hành dự án	103
Chương 2 ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN, KINH TẾ - XÃ HỘI VÀ HIỆN TRẠNG MÔI TRƯỜNG KHU VỰC THỰC HIỆN DỰ ÁN	105
2.1. ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN, KINH TẾ - XÃ HỘI	105
2.1.1. Tổng hợp dữ liệu về các điều kiện tự nhiên phục vụ đánh giá tác động môi trường của dự án	105
2.2. HIỆN TRẠNG CHẤT LƯỢNG MÔI TRƯỜNG VÀ ĐA DẠNG SINH HỌC KHU VỰC THỰC HIỆN DỰ ÁN	123
2.2.1. Đánh giá hiện trạng các thành phần môi trường	123
2.2.3. Hiện trạng lòng, bờ, bãi sông, hồ	125
2.3. NHẬN DẠNG CÁC ĐỐI TƯỢNG BỊ TÁC ĐỘNG, YẾU TỐ NHẠY CẢM VỀ MÔI TRƯỜNG KHU VỰC THỰC HIỆN DỰ ÁN	126
2.3.1. Các đối tượng bị tác động	126
2.4. SỰ PHÙ HỢP CỦA ĐỊA ĐIỂM LỰA CHỌN THỰC HIỆN DỰ ÁN	127
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	129
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	129
3.1.1. Đánh giá, dự báo các tác động	129
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	197
3.2. ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG VÀ ĐỀ XUẤT CÁC BIỆN PHÁP, CÔNG TRÌNH BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG TRONG GIAI ĐOẠN VẬN HÀNH	252
3.2.1. Đánh giá, dự báo các tác động	252
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	290
3.3. TỔ CHỨC THỰC HIỆN CÁC CÔNG TRÌNH, BIỆN PHÁP BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG	329
3.3.1. Danh mục công trình, biện pháp bảo vệ môi trường của dự án.....	329
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.....	332
3.3.3. Tổ chức, bộ máy quản lý, vận hành các công trình bảo vệ môi trường.....	332
3.4. NHẬN XÉT VỀ MỨC ĐỘ CHI TIẾT, ĐỘ TIN CẬY CỦA CÁC KẾT QUẢ NHẬN DẠNG, ĐÁNH GIÁ, DỰ BÁO	333
3.4.1. Mức độ chi tiết của các đánh giá tác động môi trường.....	334
3.4.2. Độ tin cậy của đánh giá tác động môi trường.....	334
Chương 4 PHƯƠNG ÁN CẢI TẠO, PHỤC HỒI MÔI TRƯỜNG, PHƯƠNG ÁN BỒI HOÀN ĐA DẠNG SINH HỌC.....	338
Chương 5 THUYẾT MINH DỰ ÁN ĐẦU TƯ THUỘC DANH MỤC PHÂN LOẠI XANH.....	339
Chương 6 CHƯƠNG TRÌNH QUẢN LÝ VÀ GIÁM SÁT MÔI TRƯỜNG	340
6.1. CHƯƠNG TRÌNH QUẢN LÝ MÔI TRƯỜNG CỦA CHỦ DỰ ÁN.....	340
6.2. CHƯƠNG TRÌNH QUAN TRẮC, GIÁM SÁT MÔI TRƯỜNG CỦA CHỦ DỰ ÁN	342
6.2.1. Giai đoạn thi công xây dựng.....	342
6.2.2. Giai đoạn vận hành.....	343
KẾT LUẬN, KIẾN NGHỊ VÀ CAM KẾT	345
1. Kết luận	345
2. Kiến nghị	345
3. Cam kết.....	346

DANH MỤC CÁC TỪ VÀ CÁC KÝ HIỆU VIẾT TẮT

BCT	Bộ Công Thương
BT	Bê tông
BTCT	Bê tông cốt thép
BNNMT	Bộ Nông nghiệp và Môi trường
CN	Cử nhân
CQQL	Cơ quan quản lý
ĐDSH	Đa dạng sinh thái
ĐTM	Đánh giá tác động môi trường
CTR	Chất thải rắn
KH	Kế hoạch
KS	Kỹ sư
MNC	Mức nước chết
MNDBT	Mức nước dâng bình thường
MNHL	Mức nước hạ lưu
NĐ – CP	Nghị định – Chính phủ
QCVN	Quy chuẩn Việt Nam
QĐ	Quyết định
QL	Quốc lộ
QLVH	Quản lý vận hành
TĐ	Thủy điện
ThS	Thạc sĩ
TNHH	Trách-nhiệm hữu hạn
KT-XH	Kinh tế - xã hội
UBND	Ủy ban nhân dân
CTRS	Chất thải rắn sinh hoạt
CĐT	Chủ đầu tư
NMTĐ	Nhà máy thủy điện
BPGT	Biện pháp giảm thiểu

MỞ ĐẦU

1. XUẤT XỨ CỦA DỰ ÁN

1.1. Thông tin chung về dự án

Trong bối cảnh toàn cầu đang dịch chuyển mạnh mẽ sang các nguồn năng lượng tái tạo nhằm giảm phát thải carbon, đầu tư thủy điện khẳng định vị thế là một giải pháp xanh mang tính chiến lược. Dự án thủy điện Bum Nua được hình thành nhằm khai thác hiệu quả tiềm năng thủy văn tự nhiên, cung cấp nguồn năng lượng sạch, tái tạo, đồng thời góp phần điều tiết lũ và bảo vệ tài nguyên môi trường lưu vực. Dự án đã được UBND tỉnh Lai Châu phê duyệt quyết định chấp thuận chủ trương đầu tư đồng thời chấp thuận nhà đầu tư dự án thủy điện Bum Nua tại quyết định số 1056/QĐ-UBND ngày 27/5/2026.

Dự án được đầu tư với quy mô công suất lắp máy 30MW, điện lượng trung bình năm khoảng 106,38 triệu kWh, tại các xã Bum Nua và Hua Bum, tỉnh Lai Châu. Với tổng diện tích xây dựng là 34,617ha (Trong đó: Diện tích mặt bằng các hạng mục công trình là 28,812ha, diện tích công trình ngầm là 5,805ha). Theo văn bản số 2593/SNNMT-KHTC ngày 26/4/2026 của Sở Nông nghiệp và Môi trường về việc tham gia ý kiến thẩm định chủ trương đầu dự án thủy điện Bum Nua, hiện trạng đất có rừng trong phạm vi thực hiện dự án là 0,7922 ha (gồm: diện tích rừng tự nhiên 0,7730ha, diện tích rừng trồng 0,0192ha). Diện tích trồng rừng chưa đủ tiêu chí thành rừng 0,1211ha.

Căn cứ điểm e, khoản 1, Điều 15, Nghị định số 54/2024/NĐ-CP ngày 16/5/2024 của Chính phủ Quy định việc 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 17/1/2026 Sửa đổi, bổ sung một số điều của các nghị định trong lĩnh vực tài nguyên nước. Dự án thuộc đối tượng cấp giấy phép khai thác sử dụng nước của Bộ Nông nghiệp và Môi trường. Đối chiếu số thứ tự 10, mục IV phụ lục III, ban hành kèm theo nghị định số 48/2026/NĐ-CP ngày 29/1/20026 của Chính phủ, dự án thuộc dự án nhóm I theo tiêu chí phân loại của Luật Bảo vệ môi trường.

Với việc dự án chiếm dụng 0,773ha rừng tự nhiên. Căn cứ, điểm d, khoản 1, mục VI, phụ lục IX ban hành kèm theo nghị quyết số 66.19/2026/NQ-CP ngày 18/5/2025 của Chính phủ về việc 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 thuộc đối tượng lập báo cáo đánh giá tác động môi trường.

Về thẩm quyền, căn cứ điểm c, khoản 1, Điều 26a, Nghị định số 08/NĐ-CP ngày

10/1/2022 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều của Luật Bảo vệ Môi trường được bổ sung tại khoản 7, Điều 1, Nghị định số 05/2025/NĐ-CP ngày 6/1/2025 và được sửa đổi, bổ sung tại điều 7, Nghị định số 48/2026/NĐ-CP ngày 29/1/2026, dự án thuộc đối tượng phân cấp Chủ tịch UBND cấp tỉnh thẩm định báo cáo đánh giá tác động môi trường.

Cấu trúc, nội dung Báo cáo ĐTM của dự án được lập theo hướng dẫn tại mẫu số 04 phụ lục V, ban hành kèm theo thông tư số 22/2026/TT-BNNMT ngày 19/5/2026 của Bộ Nông nghiệp và Môi trường sửa đổi, bổ sung một số thông tư liên quan phân cấp, cắt giảm, đơn giản hóa thủ tục hành chính thuộc phạm vi quản lý nhà nước của bộ nông nghiệp và môi trường.

Loại hình dự án: Là dự án đầu tư xây dựng mới, loại hình công nghiệp điện có công suất 30MW, điện lượng trung bình năm $E_0 = 106,38$ triệu kWh/năm.

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

Dự án Thủy điện Bum Nura được UBND tỉnh Lai Châu Phê duyệt chủ trương đầu tư tại quyết định số 1056/QĐ-UBND ngày 27/5/2026.

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

1.3.1.1. Sự phù hợp của Dự án với Quy hoạch bảo vệ môi trường quốc gia

Theo Quyết định 611/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ ban hành ngày 08/7/2024 về việc Phê duyệt Quy hoạch BVMT quốc gia thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050 thì mục tiêu quy hoạch BVMT quốc gia:

- Về quan điểm: Quy hoạch BVMT là định hướng BVMT cho các quy hoạch ngành, quốc gia, quy hoạch vùng và quy hoạch tỉnh, bảo đảm nguyên tắc xuyên suốt, không đánh đổi môi trường lấy phát triển kinh tế, yếu tố môi trường phải được tính đến trong từng hoạt động phát triển KT-XH, hài hòa với tự nhiên, tôn trọng quy luật tự nhiên, 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 KT-XH của đất nước thời kỳ 2021 - 2030.

- Về mục tiêu tổng quát: Chủ động phòng ngừa, kiểm soát được ô nhiễm và suy thoái môi trường; phục hồi và cải thiện được chất lượng môi trường; ngăn chặn suy giảm và nâng cao chất lượng đa dạng sinh học, nhằm bảo đảm quyền được sống trong môi trường trong lành của Nhân dân trên cơ sở sắp xếp, định hướng phân bố hợp lý không gian, phân vùng quản lý chất lượng môi trường; định hướng thiết lập các khu bảo vệ, khu bảo tồn thiên nhiên và đa dạng sinh học; hình thành các khu xử lý chất thải tập trung cấp quốc gia, cấp vùng, cấp tỉnh; định hướng xây dựng mạng lưới quan trắc và cảnh báo môi trường cấp quốc gia và cấp tỉnh; phát triển KT-XH bền vững theo hướng kinh tế xanh, kinh tế tuần hoàn, kinh tế cac-bon thấp, hài hòa với tự nhiên và thân thiện với môi trường, chủ động ứng phó với biến đổi khí hậu.

- Về mục tiêu cụ thể:

+ Đối với phân vùng môi trường: Định hướng phân vùng môi trường thống nhất trên phạm vi toàn quốc theo tiêu chí yếu tố nhạy cảm về môi trường dễ bị tổn thương trước tác động của ô nhiễm, nhằm giảm thiểu tác động tiêu cực đến sự sống và phát triển bình thường của con người và sinh vật.

+ Đối với bảo tồn thiên nhiên và đa dạng sinh học: 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 trồng và vật nuôi.

Căn cứ theo Điều 22 Nghị định số 08/2022/NĐ-CP của Chính phủ về phân vùng môi trường, căn cứ theo Quy hoạch tỉnh Lai Châu, dự án thủy điện Bum Nua không nằm trong vùng bảo vệ nghiêm ngặt và vùng hạn chế phát thải. Như vậy Dự án thủy điện Bum Nua triển khai hoàn toàn phù hợp với mục tiêu của Quy hoạch BVMT quốc gia thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050.

1.3.1.2. Sự phù hợp của Dự án với Quy hoạch tỉnh Lai Châu

Theo Quyết định số 1585/QĐ-TTg ngày 07/12/2023 của Thủ tướng Chính phủ về việc phê duyệt quy hoạch tỉnh Lai Châu thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050 và Quyết định số 333/QĐ-UBND ngày 27/02/2026 của Ủy ban nhân dân tỉnh Lai Châu về việc phê duyệt điều chỉnh Quy hoạch tỉnh Lai Châu thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến 2050:

a. Dự án thủy điện Bum Nua:

- Hiện nay, Quy hoạch tỉnh Lai Châu thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050 đã được Ủy ban nhân dân tỉnh Lai Châu phê duyệt tại Quyết định số 333/QĐ-TTg ngày 27/02/2026: Trong đó tại mục 2 phần VI. Phương án phát triển năng lượng và mạng lưới điện có nêu rõ: Tiếp tục nghiên cứu, đề xuất bổ sung vào Quy hoạch phát triển điện lực Quốc gia các dự án nguồn điện tiềm năng với tổng công suất khoảng trên 16.000 MW, gồm các loại nguồn điện: Điện mặt trời, thủy điện tích năng, điện gió, pin dự trữ. Trên cơ sở đó, triển khai đầu tư các công trình, góp phần đảm bảo an ninh năng lượng quốc gia và phát triển kinh tế xã hội của tỉnh.

- Dự án thủy điện Bum Nua nằm trong phụ lục VII (Phương án phát triển mạng lưới cấp điện tỉnh Lai Châu thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050) thuộc số thứ tự 5 mục I, phần II - Các dự án thủy điện cập nhật vào quy hoạch tỉnh.

+ Dự án thủy điện Bum Nua được UBND tỉnh Lai Châu phê duyệt chủ trương đầu tư đồng thời chấp thuận nhà đầu tư tại Quyết định số 1056/QĐ-UBND ngày 27/5/2026.

b. Phương án BVMT, khai thác, sử dụng, bảo vệ tài nguyên, đa dạng sinh học, phòng chống thiên tai và ứng phó biến đổi khí hậu:

** Về phân vùng bảo vệ môi trường*

+ Căn cứ theo Phụ lục XVII – Định hướng phân vùng môi trường tỉnh Lai Châu thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050 (được đính kèm theo Quyết định số 333/QĐ-TTg ngày 27/02/2026 của Ủy ban nhân dân tỉnh Lai Châu) và Quyết định số 402/QĐ-UBND ngày 27/02/2025 của Ủy ban nhân dân tỉnh Lai Châu về việc 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, cho thấy khu vực Dự án không thuộc vùng bảo vệ môi trường nghiêm ngặt.

** Sự phù hợp với bảo tồn đa dạng sinh học,*

Khu vực triển khai dự án không thuộc 04 vùng đất ngập nước quan trọng trên tỉnh Lai Châu; không thuộc Vườn quốc gia, khu bảo tồn thiên nhiên và không có 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.

c. Phương án khai thác, sử dụng, bảo vệ tài nguyên nước, phòng chống, khắc phục hậu quả tác hại do nước gây ra.

** Phân vùng chức năng chức năng nguồn nước*

Phụ lục XX, Quyết định số 1585/QĐ-TTg ngày 07/12/2023 của Thủ tướng Chính phủ

về việc phê duyệt quy hoạch tỉnh Lai Châu thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050. Tỉnh Lai Châu chia khu dùng nước thành 5 vùng. Dự án thủy điện Bum Nura nằm trên địa bàn xã Hua Bum và Bum Nura. Dự án khai thác, sử dụng và xả nước thải ra suối Nậm Bum và suối Nậm Nhỏ là phụ lưu của Sông Đà, thuộc vùng II khu Nậm Bum. Như vậy, dự án thủy điện Bum Nura hoàn toàn phù hợp với phân vùng chức năng khu Nậm Bum là giao thông thủy, công nghiệp và thủy điện.

** 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). Dự án thủy điện Bbum Nura khai thác nước trên để phát điện hoàn toàn phù hợp với phân bổ tài nguyên nước.

** 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...;

=> Yêu cầu và đề xuất biện pháp bảo vệ môi trường: Nước thải sau xử lý phải bảo đảm đáp ứng yêu cầu về bảo vệ môi trường; Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải sinh hoạt và nước thải sinh hoạt, khu dân cư tập trung (QCVN 14:2025/BTNMT – cột B) và Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải công nghiệp (QCVN 40:2025/BTNMT – cột B) trước khi xả ra nguồn tiếp nhận. Quá trình hoạt động của Dự án sẽ lắp đặt hệ thống quan trắc giám sát việc xả DCTT về hạ du đập, đảm bảo quá trình khai thác nước Suối Nậm Bum và suối Nậm Nhỏ đáp ứng cho các nhu cầu sử dụng nước và duy trì DCTT. Với các phân tích nêu trên, Dự án triển khai hoàn toàn phù hợp với Quy hoạch tỉnh Lai Châu thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050.

1.3.2. Sự phù hợp của dự án với các quy định pháp luật về BVMT và các quy hoạch, quy định pháp luật khác có liên quan

1.3.2.1. Mối quan hệ của dự án với các quy định pháp luật về BVMT

- Theo quy định của Luật Bảo vệ môi trường năm 2020:

Dự án thủy điện Bum Nura không nằm trong Khu bảo tồn thiên nhiên theo quy định của pháp luật về đa dạng sinh học, lâm nghiệp và thủy sản; Khu vực bảo vệ 1 của di tích

lịch sử - văn hóa theo quy định của pháp luật về di sản văn hóa; Vùng lõi của di sản thiên nhiên (nếu có) theo quy định của pháp luật về bảo vệ môi trường. Do đó Theo khoản 2 Điều 22 Nghị định 08/2022/NĐ-CP, Dự án không thuộc vùng bảo vệ nghiêm ngặt.

- Theo Luật Đa dạng sinh học:

Căn cứ Điều 7 Luật Đa dạng sinh học: Dự án không thuộc phân khu bảo vệ nghiêm ngặt của khu bảo tồn, không thuộc phân khu phục hồi sinh thái của khu bảo tồn thiên nhiên nên hoạt động xây dựng dự án không thuộc hành vi bị nghiêm cấm về đa dạng sinh học.

1.3.2.2. Sự phù hợp của dự án với Quy hoạch khác có liên quan

a. 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 truyền tải điện tại khu vực, đáp ứng nhu cầu phát triển phụ tải, hoàn toàn phù hợp với Chiến lược phát triển năng lượng Quốc gia đến năm 2030.

b. Sự phù hợp của dự án với quy hoạch phát triển điện lực Lai Châu

Dự án thủy điện Bum Nua dự kiến truyền tải công suất phát ra điện lên hệ thống lưới điện Quốc gia qua trạm biến áp 110kV tới đường dây 110kV một mạch, 02 dây chống sét, dây dẫn ACSR240/32 đầu nối thủy điện Bum Nua: Điểm đầu pooctic 110kV TBA 110kV Bum Nua, điểm cuối là cột số 21 đường dây 110kV Nậm Sỉ Lường 1-TBA 220kV Mường Tè, chiều dài khoảng 0,36km.

Dự án thủy điện Bum Nua phù hợp với quy hoạch phát triển nguồn, mạng lưới cấp điện tỉnh lai châu thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050 theo Quyết định số 1585/QĐ-TTg ngày 07/12/2023 của Thủ tướng Chính phủ về việc phê duyệt Quy hoạch tỉnh Lai Châu thời kỳ 2021 – 2030, tầm nhìn đến năm 2050 và Quyết định số 333/QĐ-UBND ngày 37/2/2026 của Chủ tịch UBND tỉnh Lai Châu về việc phê duyệt điều chỉnh Quy hoạch tỉnh Lai Châu thời kỳ 2021 – 2030, tầm nhìn đến năm 2050.

c. Sự phù hợp của Dự án với Kế hoạch thực hiện Quy hoạch phát triển điện lực quốc gia thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050:

Theo Quyết định số 262/QĐ-TTg ngày 01/04/2024 của Thủ tướng chính phủ về việc Phê duyệt Kế hoạch thực hiện Quy hoạch phát triển điện lực quốc gia thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050 (Quy hoạch điện VIII): Dự án thủy điện Bum Nua dự kiến vận hành năm 2027 thuộc Danh mục các dự án thủy điện nhỏ tại bảng 10, Phụ lục III (Danh mục các loại hình nguồn điện vận hành giai đoạn 2023-2030) của Quyết định số 262/QĐ-TTg ngày 01/4/2024. Như vậy dự án phù hợp với Kế hoạch thực hiện quy hoạch điện VIII.

d. Sự phù hợp của dự án với Quy hoạch Tài nguyên nước, Quy hoạch tổng hợp lưu vực sông Hồng - Thái Bình

- 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 khai thác tối đa nguồn thủy năng trên suối và 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 tích trữ nước.

Theo Quyết định số 50/QĐ-TTg ngày 06/02/2023 của Thủ tướng Chính phủ về phê duyệt quy hoạch tổng hợp lưu vực sông Hồng – Thái Bình thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050. Tại quyết định không quy định giá trị dòng chảy tối thiểu và mục tiêu chất lượng nước tối thiểu cần đạt được trên suối Nậm Bum.

- Hiện nay tỉnh Lai Châu 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 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 khu vực sông Hồng - Thái Bình thời kỳ 2021 - 2030 tầm nhìn đến năm 2050.

f. Sự phù hợp với Quy hoạch Giao thông vận tải

Suối Nậm Bum và suối Nậm Nhỏ đoạn chảy qua khu vực dự án không có hệ thống giao thông thủy. Nên dự án không ảnh hưởng đến giao thông thủy.

Khu vực dự án thủy điện Bum Nura gần đường quốc lộ 4H và không nằm trong khu vực có quy hoạch giao thông mới.

g. Sự phù hợp với Quy hoạch sử dụng đất

Dự án thủy điện Bum Nura phù hợp Nghị quyết số 16/NQ-HĐND ngày 10/7/2020 về việc thông qua danh mục các công trình, dự án phát sinh bổ sung vào điều chỉnh quy hoạch sử dụng đất đến năm 2020 cấp tỉnh; Nghị quyết số 17/NQ-HĐND ngày 10/7/2020 về việc chấp thuận bổ sung danh mục các công trình, dự án phải thu hồi đất, mức vốn bồi thường giải phóng mặt bằng; chuyển đổi mục đích sử dụng đất trồng lúa, đất rừng phòng hộ năm 2020 trên địa bàn tỉnh; Quy hoạch sử dụng đất đến năm 2030 huyện Mường Tè được UBND tỉnh phê duyệt tại Quyết định số 1010/QĐ UBND ngày 09/7/2024.

1.3.3. Mối quan hệ của Dự án với các dự án khác có liên quan

** Đánh giá tổng thể về bậc thang các dự án có liên quan trên suối Nậm Bum, suối Nậm Nhỏ:*

Dự án Thủy điện Bum Nura có tuyến đập chính nằm trên suối Nậm Bum (MNDBT = 380m), tuyến đập số 2 trên suối Nậm Nhỏ (MNDBT = 398m), tuyến đập số 3 ngay sau đập số 2 trên suối Nậm Nhỏ (MNDBT = 379m), nhà máy kiểu hở có $N_{lm} = 30$ MW nằm bên bờ phải suối Nậm Bum xả nước ra suối Nậm Bum. Hiện tại và trong quy hoạch thủy điện,

bậc thang thủy điện trên suối Nậm Bum và suối Nậm Nhỏ từ thượng nguồn về hạ nguồn như sau:

- Phía thượng lưu tuyến đập số 1 trên suối Nậm Bum:

+ Đập thủy điện Nậm Bum 1A ($N_{lm} = 9,5\text{MW}$, $MNDBT = 890\text{m}$), cách tuyến đập số 1 Thủy điện Bum Nura khoảng 15km, thuộc xã Hua Bum, tỉnh Lai Châu. Hiện tại đã đi vào vận hành.

+ Đập thủy điện Nậm Bum 1 ($N_{lm} = 16\text{MW}$, $MNDBT = 765\text{m}$), cách tuyến đập số 1 Thủy điện Bum Nura khoảng 12km, thuộc xã Hua Bum, tỉnh Lai Châu. Hiện tại đã đi vào vận hành.

+ Đập thủy điện Nậm Bum 2 ($N_{lm} = 28\text{MW}$, $MNDBT = 537,75\text{m}$), cách tuyến đập số 1, thủy điện Bum Nura khoảng 6km, thuộc xã Hua Bum, tỉnh Lai Châu. Hiện đã đi vào vận hành.

- Phía thượng lưu tuyến đập số 2, 3 trên suối Nậm Nhỏ:

+ Đập phụ số 2, thủy điện Nậm Nhỏ 1 ($N_{lm} = 13,6\text{MW}$, $MNDBT_{p2} = 636\text{m}$), cách tuyến đập số 2, thủy điện Bum Nura khoảng 7km, thuộc xã Bum Nura, tỉnh Lai Châu. Hiện tại được đưa vào quy hoạch phát triển thủy điện tỉnh Lai Châu, và đang trong giai đoạn lựa chọn nhà đầu tư.

+ Đập phụ thủy điện Nậm Nhỏ ($N_{lm} = 10\text{MW}$, $MNDBT_p = 833\text{m}$), cách tuyến đập số 2, thủy điện Bum Nura khoảng 12km, thuộc xã Bum Nura, tỉnh Lai Châu. Hiện tại được đưa vào quy hoạch phát triển thủy điện tỉnh Lai Châu, và đang trong giai đoạn lựa chọn nhà đầu tư.

- Hạ lưu nhà máy thủy điện Bum Nura hiện tại và trong quy hoạch không có dự án thủy điện nào.

Các Dự án này đều có chế độ điều tiết ngày đêm, sẽ xây dựng quy trình vận hành riêng phục vụ công tác phát điện và đảm bảo quy hoạch nhằm không ảnh hưởng đến hoạt động khai thác các công trình thủy điện khác trên bậc thang.

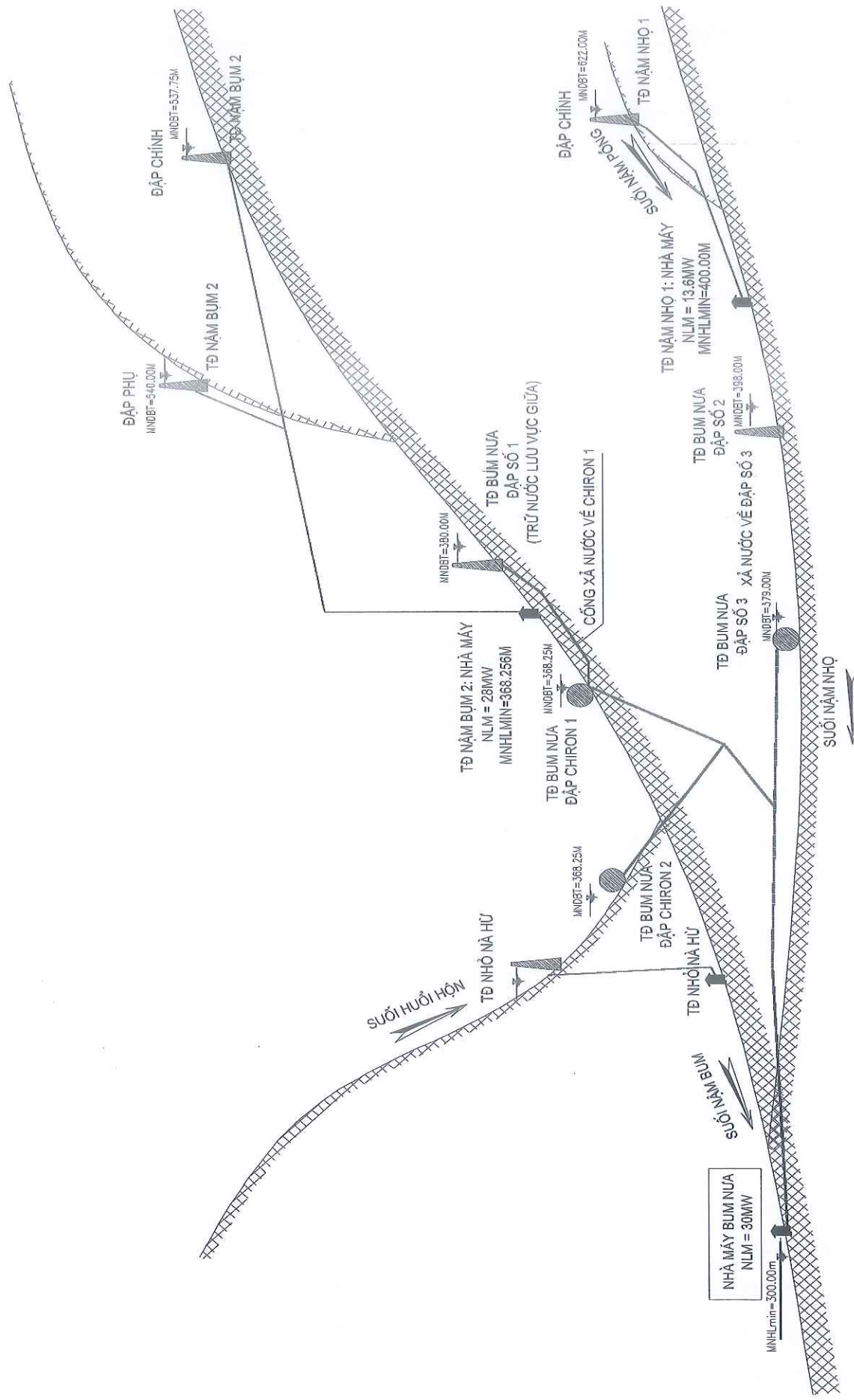
Khi công trình Thủy điện Bum Nura đi vào vận hành thì CDA sẽ phối hợp, trao đổi và thường xuyên cập nhật thông tin với các đơn vị quản lý vận hành các công trình thủy điện trên cùng lưu vực để có chế độ vận hành tối ưu và an toàn. Ngoài ra, trong giai đoạn NCKT, CDA đã lựa chọn vị trí và các thông số thiết kế các hạng mục công trình phù hợp, đảm bảo theo đúng quy hoạch, nhằm mục đích trong quá trình hoạt động phát điện sẽ không ảnh hưởng đến hoạt động khai thác của các công trình trên bậc thang thủy điện, nhất là

trong mùa lũ.

** Đánh giá mối quan hệ của Dự án với các dự án khác:*

Trong phạm vi dự án không có công trình khai thác nước phục vụ sinh hoạt nên dự án không gây ảnh hưởng đến nguồn cung cấp nước sạch cho sinh hoạt trên khu vực.

Mối quan hệ bậc thang giữa Dự án thủy điện Bum Nua với các dự án thủy điện được thể hiện ở hình sau:



Hình 1. 1. Sơ đồ bậc thang thủy điện trên suối Nậm Bùn và suối Nậm Nhỏ

2. CĂN CỨ PHÁP LÝ VÀ KỸ THUẬT CỦA VIỆC THỰC HIỆN ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG MÔI TRƯỜNG (ĐTM)

2.1. Liệt kê 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 lý áp dụng trong ĐTM

a. Luật bảo vệ môi trường và các văn bản dưới luật

- Luật Bảo vệ Môi trường số 72/2020/QH14, ngày 17/11/2020.
- Luật số 146/2025/QH15 Sửa đổi, bổ sung một số điều của 15 Luật trong lĩnh vực nông nghiệp và môi trường;
- Nghị quyết số 66.19/2026/NQ-CP ngày 18/5/2026 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;
- 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 10/01/2022 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 quy định 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 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 quy định 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 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-BTNMT ngày 16 tháng 6 năm 2025.

- Thông tư số 22/2026/TT-BNNMT ngày 16/5/2026 của Bộ Nông nghiệp và Môi trường Sửa đổi, bổ sung một số Thông tư liên quan phân cấp, cắt giảm, đơn giản hóa 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 Tài nguyên và Môi trường Quy định kỹ thuật quan trắc môi trường và quản lý thông tin, dữ liệu quan trắc chất lượng môi trường;

- 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 26/9/2022 ban hành Quy định về quản lý 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 37/2022/QĐ-UBND ngày 07/10/2022 ban hành Quy định một số nội dung về quản lý nước thải trên địa bàn tỉnh Lai Châu.

b. Luật Tài nguyên nước và các văn bản dưới luật

- Luật Tài nguyên nước số 28/2023/QH15 được Quốc hội nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam thông qua ngày 27/11/2023;

- Nghị định số 53/2024/NĐ-CP ngày 16/5/2024 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 16/5/2024 của Chính phủ Quy định về 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;

- Nghị định 114/2018/NĐ-CP ngày 04/9/2018 của Chính phủ quy định về quản lý an toàn đập, hồ chứa nước.

- Nghị định số 23/2026/NĐ-CP ngày 17/1/2026 của Chính phủ Sửa đổi, bổ sung một số điều của các Nghị định trong lĩnh vực Tài nguyên nước.

c. Luật Đất đai và các văn bản dưới luật

- Luật Đất đai số 31/2024/QH15 được Quốc hội nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam thông qua ngày 18/01/2024;

- Nghị định số 102/2024/NĐ-CP ngày 30/7/2024 của Chính phủ Quy định chi tiết thi

hành một số điều của Luật đất đai;

- Thông tư 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.

d. Luật và các văn bản dưới luật liên quan đến điện và thủy điện

- Luật Điện lực 2024, số 61/2024/QH15 ngày 30/11/2024;

- Nghị định 58/2025/NĐ-CP quy định chi tiết Luật Điện lực về phát triển điện năng lượng tái tạo, điện năng lượng mới;

- Nghị định 61/2025/NĐ-CP ngày 04/3/2025 của Chính phủ quy định một số điều Luật Điện lực;

- Nghị định 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;

- Thông tư số 09/2019/TT-BCT ngày 08/7/2019 của Bộ Công thương quy định về quản lý an toàn đập, hồ chứa thủy điện.

e. Luật đa dạng sinh học và các văn bản dưới luật

- Luật Đa dạng sinh học số 20/2008/QH12 ngày 13/11/2008;

- Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của 37 Luật có liên quan đến quy hoạch số 35/2018/QH14 ngày 20/11/2018;

- Nghị định số 65/2010/NĐ-CP ngày 11/6/2010 của Chính phủ quy định chi tiết và hướng dẫn thi hành một số điều của Luật Đa dạng sinh học;

- Nghị định số 66/2019/NĐ-CP, ngày 29/7/2019 của Chính phủ về bảo tồn và sử dụng bền vững các vùng đất ngập nước.

- Nghị định số 43/2026/NĐ-CP ngày 26/01/2026 của Chính phủ về sửa đổi, bổ sung một số điều của các nghị định trong lĩnh vực bảo tồn thiên nhiên và đa dạng sinh học;

- Thông tư số 85/2025/TT-BNNMT ngày 31/12/2025 của Bộ Nông nghiệp và Môi trường về 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;

- Thông tư số 83/2025/TT-BNNMT ngày 31/12/2025 của bộ Nông nghiệp và Môi trường về quy định chi tiết một số điều của Luật Đa dạng sinh học, một số Nghị định hướng dẫn thực hiện Luật Đa dạng sinh học và Luật Bảo vệ môi trường

f. Luật Xây dựng và các văn bản dưới luật

- Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 ngày 18/6/2014;

- Luật số 62/2020/QH14 ngày 17/6/2020 sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Xây dựng;
 - Nghị định 175/2024/NĐ-CP 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 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 35/2023/NĐ-CP ngày 20/6/2023 của Chính phủ quy định Sửa đổi, bổ sung một số điều của các Nghị định thuộc lĩnh vực quản lý nhà nước của Bộ Xây dựng;
 - Thông tư 10/2021/TT-BXD ngày 25/8/2021 của Bộ Xây dựng về việc hướng dẫn một số điều và biện pháp thi hành Nghị định 06/2021/NĐ-CP ngày 26 tháng 01 năm 2021 và Nghị định 44/2016/NĐ-CP ngày 15 tháng 5 năm 2016 của Chính phủ;
 - Thông tư số 12/2021/TT-BXD do Bộ Xây Dựng ban hành ngày 31/8/2021 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.
- g. 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;
- h. Luật Phòng cháy và Chữa cháy và các văn bản dưới luật*
- Luật Phòng cháy, chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ số 55/2024/QH15 ngày 29/11/2024;
 - Nghị định số 105/2025/NĐ-CP ngày 15/5/2025 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;
 - Thông tư số 36/202/TT-BCA ngày 15/5/2025 của Bộ Công an về 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.
- i. Luật Bảo vệ sức khỏe; Luật An toàn, vệ sinh lao động và các văn bản dưới luật*
- Luật An toàn, vệ sinh lao động số 84/2015/QH13 ngày 25/6/2015;
 - Nghị định số 39/2016/NĐ-CP ngày 15/5/2016 của Chính phủ quy định chi tiết thi

hành một số điều của Luật An toàn, vệ sinh lao động;

- Nghị định số 44/2016/NĐ-CP ngày 15/5/2016 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều của Luật An toàn, vệ sinh lao động về hoạt động kiểm định kỹ thuật an toàn lao động, huấn luyện an toàn lao động và quan trắc môi trường lao động;

- Thông tư 36/2019/TT-BLĐTBXH ngày 30/12/2019 của Bộ Lao động Thương binh và Xã hội về việc ban hành danh mục các loại máy, thiết bị, vật tư, chất có yêu cầu nghiêm ngặt về an toàn, vệ sinh lao động;

- Thông tư 06/2020/TT-BLĐTBXH về danh mục công việc có yêu cầu nghiêm ngặt về an toàn, vệ sinh lao động;

k. Luật Quản lý, sử dụng vũ khí, vật liệu nổ và công cụ hỗ trợ; các văn bản dưới luật

- Luật Quản lý, sử dụng vũ khí, vật liệu nổ và công cụ hỗ trợ của Quốc hội, số 42/2024/QH15 ngày 29/06/2024;

- Nghị định 181/2024/NĐ-CP ngày 31/12/2024 của Chính phủ quy định một số điều Luật Quản lý, sử dụng vũ khí, vật liệu nổ và công cụ hỗ trợ;

- Quyết định số 18/2022/QĐ-UBND ngày 13/5/2022 của UBND tỉnh Lai Châu Ban hành quy chế quản lý vật liệu nổ công nghiệp, tiền chất thuốc nổ trên địa bàn tỉnh Lai Châu.

l. Luật Khí tượng thủy văn và các văn bản dưới luật

- Luật Khí tượng thủy văn số 90/2015/QH13 ngày 23/11/2015;

- Nghị định số 38/2016/NĐ-CP ngày 15/5/2016 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều của Luật Khí tượng thủy văn;

- Nghị định 48/2020/NĐ-CP ngày 15/4/2020 của Chính phủ sửa đổi Nghị định 38/2016/NĐ-CP hướng dẫn Luật Khí tượng thủy văn.

m. Luật Phòng, chống thiên tai và các văn bản dưới luật

- Luật Phòng, chống thiên tai số 33/2013/QH13 ngày 19/6/2013;

- Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Phòng chống thiên tai và Luật Đê điều số 60/2020/QH14 ngày 17/6/2020;

- Nghị định số 66/2021/NĐ-CP ngày 06/7/2021 của Chính phủ về 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;

- Thông tư số 02/2021/TT-BNNPTNT ngày 07/6/2021 của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn về hướng dẫn xây dựng kế hoạch phòng, chống thiên tai các cấp ở địa

phương;

- Thông tư số 18/2025/TT-BNNMT ngày 19/6/2025 của Bộ Nông nghiệp và Môi trường về quy định chi tiết về phân quyền, phân cấp, phân định thẩm quyền quản lý nhà nước trong lĩnh vực đê điều và phòng, chống thiên tai.

n. Luật Lâm nghiệp và các văn bản dưới Luật

- Luật Lâm nghiệp số 16/2017/QH14 ngày 15/11/2017;

- Nghị định số 156/2018/NĐ-CP ngày 16/11/2018 quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Lâm nghiệp;

- Nghị định số 07/2022/NĐ-CP ngày 10/01/2022 của Chính phủ quy định sửa đổi, bổ sung một số điều của các Nghị định về xử phạt vi phạm hành chính trong lĩnh vực lâm nghiệp; bảo vệ và kiểm dịch thực vật; thú y; chăn nuôi;

- 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 tháng 11 năm 2018 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Lâm nghiệp;

- Nghị định 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 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.

o. Luật Thủy lợi và các văn bản dưới luật

- Luật Thủy lợi số 08/2017/QH14 ngày 19/6/2017;

- Văn bản hợp nhất số 94/VBHN-VPQH ngày 31/3/2026;

- Nghị định 40/2026/NĐ-CP ngày 25/1/2026 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều của Luật Thủy lợi;

- Thông tư 08/2026/TT-BNNMT ngày 26/1/2026 của Bộ Nông nghiệp và Môi trường quy định chi tiết một số điều của Luật Thủy lợi.

p. Luật và các văn bản dưới luật khác

- Luật Đường bộ số 35/2024/QH15 ngày 27/06/2024;

- Luật Trật tự, an toàn giao thông đường bộ của Quốc hội, số 36/2024/QH15 ngày 27/06/2024;

- Luật Sửa đổi bổ sung một số điều của 37 Luật liên quan đến Quy hoạch số

35/2018/QH14 ngày 20/11/2018;

- Luật Thủy sản số 18/2017/QH14 ngày 21/11/2017;
- Nghị định số 34/2014/NĐ-CP ngày 29/4/2014 của Chính phủ về Quy chế khu vực biên giới đất liền nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam;
- Nghị quyết số 67/2022/NQ-HĐND ngày 9/12/2022 của Hội đồng nhân dân tỉnh Lai Châu về xác định phạm vi vành đai biên giới trên địa bàn tỉnh;
- Thông tư số 25/2022/TT-BLĐTBXH ngày 30/11/2022 của Bộ Lao động, Thương binh và Xã hội quy định về chế độ trang cấp phương tiện bảo vệ cá nhân trong lao động;
- Thông tư số 23/2024/TT-BCT ngày 07/11/2024 của Bộ Công thương Quy định về quản lý, sử dụng vật liệu nổ công nghiệp, tiền chất thuốc nổ thuộc thẩm quyền quản lý của Bộ Công thương;
- Quyết định số 103/QĐ-UB của Ủy ban Quốc gia ứng phó sự cố, thiên tai và tìm kiếm cứu nạn ngày 07/02/2024;
- Kế hoạch ứng phó sự cố tràn dầu của tỉnh Lai Châu số 436/KH-UBND ngày 31/01/2024 của UBND tỉnh Lai Châu;
- Kế hoạch ứng phó sự cố chất thải trên địa bàn tỉnh Lai Châu giai đoạn 2025-2030 số 5110/KH-UBND ngày 17/12/2024 của UBND tỉnh Lai Châu.

2.1.2. Các tiêu chuẩn, quy chuẩn áp dụng trong ĐTM

- QCVN 14:2025/BTNM - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải sinh hoạt và nước thải sinh hoạt, khu dân cư tập trung;
- TCVN 6707:2009 – Chất thải nguy hại – Dấu hiệu cảnh báo;
- QCVN 26:2025/BNNMT - Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về tiếng ồn;
- QCVN 27:2025/BNNMT - Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về độ rung;
- QCVN 40:2025/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về nước thải công nghiệp;
- 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 mặt;
- QCVN 09:2023/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về chất lượng nước dưới đất;
- QCVN 04-05:2022/BNNPTNT - Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia công trình thủy lợi
- các quy định chủ yếu về 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 vật liệu nổ công nghiệp và

bảo quản tiền chất thuốc nổ.

2.2. Liệt kê các văn bản pháp lý, quyết định hoặc ý kiến bằng văn bản của các cấp có thẩm quyền liên quan đến dự án

Giấy chứng nhận đăng ký doanh nghiệp Công ty Cổ phần mã số doanh nghiệp: 6200113185; đăng ký lần đầu ngày 26/4/2021, đăng ký thay đổi lần thứ năm ngày 15/4/2026.

a. Văn bản quy hoạch

- Quyết định số 1585/QĐ-TTg, ngày 17/12/2023 của Thủ tướng về việc phê duyệt Quy hoạch tỉnh Lai Châu thời kỳ 2021 – 2030, tầm nhìn đến năm 2050.

- Quyết định số 333/QĐ-UBND ngày 27/2/2026 của UBND tỉnh Lai Châu Về việc phê duyệt điều chỉnh quy hoạch tỉnh Lai Châu thời kỳ 2021 – 2030, tầm nhìn đến năm 2050.

b. Văn bản phê duyệt chủ trương đầu tư

- Quyết định số 1056/QĐ-UBND ngày 27/5/2026 của UBND tỉnh Lai Châu Quyết định chấp thuận chủ trương đầu tư đồng thời chấp thuận nhà đầu tư dự án thủy điện Bum Nưa.

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

3.1. Tổ chức thực hiện

Báo cáo do chủ đầu tư dự án là thực hiện với sự tư vấn của Công ty cổ phần ứng dụng công nghệ tài nguyên và môi trường. Những thông tin cơ bản của đơn vị tư vấn bao gồm:

- Đơn vị chủ dự án:

CÔNG TY CỔ PHẦN PHÁT TRIỂN ĐIỆN BUM NƯA

+ Đại diện là: ông Nguyễn Thạc Hưng

Chức vụ: Giám đốc

+ Địa chỉ: số 28B, đường Thanh Niên, phường Tân Phong, tỉnh Lai Châu,.

+ Điện thoại: 0975038784.

- Đơn vị chủ trì tư vấn ĐTM:

CÔNG TY CỔ PHẦN ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG

+ Đại diện: Ông Nguyễn Văn Cường

Chức vụ: Giám đốc

+ Địa chỉ: Số 38, đường Thanh Niên, phường Tân Phong, tỉnh Lai Châu

+ Điện thoại: 0969 496 986/ 0934 546 168

+ Email: ctytnmtlaichau@gmail.com.

3.2. Danh sách những người tham gia lập báo cáo ĐTM

Những người tham gia đánh giá tác động môi trường của dự án bao gồm các cán bộ phụ trách, cán bộ kỹ thuật của chủ dự án và các cán bộ chuyên môn của đơn vị tư vấn và các chuyên gia môi trường thực hiện. Danh sách các cán bộ, chuyên gia tham gia thực hiện ĐTM của dự án được tổng hợp trong bảng sau:

Bảng 1. 1. Danh sách những người tham gia lập báo cáo ĐTM

STT	Họ tên	Học hàm, học vị	Nhiệm vụ	Chữ kí
I	Đại diện chủ đầu tư:			
1	Nguyễn Thạc Hưng	Giám đốc		
II	Đơn vị tư vấn lập báo cáo ĐTM			
1	Nguyễn Văn Cường	ThS. Quản lý Đất đai	Kiểm soát chung	
2	Nguyễn Mạnh Cường	ThS. Kỹ thuật Môi trường	Chủ trì lập báo cáo, tổng hợp báo cáo, xây dựng chương trình quản lý, quan trắc môi trường của dự án.	
3	Dà Thị Le	CN. Khoa học môi trường	Tổng hợp thông tin chung về dự án; tham vấn cộng đồng.	
4	Tân Văn Nam	CN. Khoa học môi trường	Xác định các yếu tố nhạy cảm về môi trường xung quanh khu vực dự án. Đánh giá tác động và đề xuất biện pháp giảm thiểu các tác động trong giai đoạn hoạt động	

5	Hà Thị Trang	KS. Quản lý môi trường	Đánh giá tác động và đề xuất biện pháp giảm thiểu các tác động trong giai đoạn xây dựng.	
---	--------------	------------------------	--	--

+ Ngoài ra còn kể đến các cán bộ đánh giá hiện trạng các thành phần môi trường tự nhiên, kinh tế xã hội khu vực dự án.

3.3 Các bước lập báo cáo ĐTM của dự án

Trên cơ sở các quy định của Luật Bảo vệ môi trường số 72/2020/QH14 ngày 17/11/2020; Luật 146/2025/QH15 ngày 11/12/2025; Nghị định số 08/2022/NĐ-CP ngày 10/1/2022; Nghị định số 05/2025/NĐ-CP ngày 6/1/2025; Nghị định số 48/2026/NĐ-CP ngày 29/01/2026; Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT ngày 10/1/2022; Thông tư số 07/2025/TT-BTNMT ngày 28/2/2025; Thông tư số 09/2026/TT-BNNMT ngày 29/01/2026; Thông tư số 22/2026/TT-BNNMT ngày 19/5/2026, quá trình lập báo cáo ĐTM của Dự án được thực hiện theo các bước sau:

- + Bước 1: Nghiên cứu thuyết minh, hồ sơ thiết kế, các văn bản pháp lý tài liệu kỹ thuật của Dự án đầu tư;
- + Bước 2: 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;
- + Bước 3: Khảo sát và đo đạc đánh giá hiện trạng môi trường tự nhiên, kinh tế - xã hội tại khu vực thực hiện Dự án;
- + Bước 4: Xác định các nguồn gây tác động, quy mô phạm vi tác động. Phân tích đánh giá các tác động của Dự án tới môi trường;
- + Bước 5: Xây dựng các biện pháp giảm thiểu tác động tiêu cực, phòng ngừa và ứng phó sự cố môi trường của Dự án;
- + Bước 6: Xây dựng chương trình quản lý, giám sát môi trường;
- + Bước 7: Lập dự toán kinh phí cho các công trình xử lý môi trường;
- + Bước 8: Xây dựng bản dự thảo báo cáo tổng hợp ĐTM của Dự án;
- + Bước 9: Tổ chức tham vấn cộng đồng dân cư cùng với UBND và đại diện các tổ chức xã hội của địa phương;
- + Bước 10: Hội thảo sửa chữa giữa Chủ đầu tư và cơ quan tư vấn để thống nhất trước khi trình thẩm định, hoàn chỉnh bản dự thảo báo cáo ĐTM.

+ Bước 10: Trình thẩm định báo cáo ĐTM;

+ Bước 11: Hiệu chỉnh theo ý kiến của các thành viên và kết luận của Hội đồng thẩm định.

+ Bước 12. Nộp lại, trình thẩm định và phê duyệt báo cáo ĐTM sau chỉnh sửa bổ sung theo kết luận của HĐTĐ.

4. PHƯƠNG PHÁP ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG MÔI TRƯỜNG

Các phương pháp được áp dụng trong quá trình ĐTM của dự án bao gồm: Phương pháp danh mục, phương pháp đánh giá nhanh, phương pháp mô hình hóa,... và các phương pháp khác. Chi tiết mô tả việc áp dụng các phương pháp trong ĐTM dự án bao gồm:

Bảng 1. 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 kèm theo mô tả nội dung, khối lượng và quy mô các hạng mục của dự án được triển khai trong từng giai đoạn: Chuẩn bị, thi công 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.	- Chương 1: Liệt kê, mô tả các hạng mục của dự án và các vấn đề liên quan. - Chương 2: Liệt kê, thống kê số liệu về điều kiện tự nhiên, 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 đánh giá nhanh (Rapid Assessment)	+ Đánh giá các hoạt động, dự báo về thải lượng, nồng độ ô nhiễm đối với các nguồn chất thải hoặc tiếng ồn, rung động. + Đánh giá dự báo về mức độ, phạm vi, quy mô bị tác động dựa trên cơ sở định	- Chương 2: Đánh giá hiện trạng các thành phần môi trường, sức chịu tải môi trường khu vực dự án. - Chương 3: Đánh giá, so sánh các kết quả tính toán

STT	Tên phương pháp	Mục đích, nội dung áp dụng	Vị trí áp dụng
		lượng theo hệ số ô nhiễm từ các tài liệu.	dự báo ô nhiễm môi trường so với các tiêu chuẩn và quy chuẩn hiện hành.
3	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 dự báo các tác động do bụi, khí thải: Mô hình “hộp cố định”; Mô hình cải biên Sutton; Mô hình tính toán lan truyền tiếng ồn; Mô hình tính toán tiếng ồn tổng cộng; Mô hình tính toán ô nhiễm nước mưa chảy tràn bề mặt; ...	+ Chương 3. Đánh giá dự báo lan truyền ô nhiễm đối với khí thải, nước thải, chất thải rắn, tiếng ồn và rung động từ các hoạt động của dự án.
II	CÁC PHƯƠNG PHÁP KHÁC		
1	Phương pháp điều tra	- 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	- 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.
5	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 - Tham vấn ý kiến chuyên gia: Sử dụng	+ Chương 1,2,3 và 4. Dựa trên các kết quả tham vấn để hiệu chỉnh và hoàn thiện các nội dung của báo cáo phù hợp với điều kiện

STT	Tên phương pháp	Mục đích, nội dung áp dụng	Vị trí áp dụng
		kinh nghiệm chuyên gia để hiệu chỉnh và hoàn thiện các kết quả ĐTM và đề xuất các biện pháp phòng ngừa, giảm thiểu các tác động phù hợp.	của dự án. + Chương 5: Nội dung, biện pháp và các kết quả tham vấn ý kiến cộng đồng

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: Thủy điện Bum Nura.
- Địa điểm thực hiện dự án: Xã Bum Nura và xã Hua Bum, tỉnh Lai Châu.
- Chủ dự án đầu tư: Công ty Cổ phần phát triển điện Bum Nura.

5.1.2. Quy mô, công suất

* Cấp công trình

Theo bảng 1 trang 10 thuộc QCVN 04-05:2022/BNNTNT chiều cao đập số 1 (trên suối Nậm Bum), đập số 2, đập số 3 (trên suối Nậm Nhỏ), đập Chi rôn 1 (trên suối Nậm Bum); đập Chi rôn 2 (trên suối Huổi Hộn) sau khi đào móng, được đặt trên nền đá, chiều cao đập lớn nhất tính từ đáy là 4,1 -:- 14,5 m thuộc công trình cấp III.

Cấp công trình xác định theo dung tích hồ: Hồ chứa nước đập số 1 có dung tích toàn bộ ứng với MNDBT là 0,282 triệu m³, đập số 2 có có dung tích ứng với MNDBT là 0,135 triệu m³ nên cấp công trình là cấp IV.

Theo bảng 2.1 TCXDVN 285:2002 của Bộ Xây Dựng nhà máy thủy điện Bum Nura có công suất N_{lm} = 30,0MW → Cấp thiết kế của nhà máy Bum Nura là cấp III.

→ Công trình nhà máy thủy điện Bum Nura là công trình cấp III.

- Tần suất lũ thiết kế P = 1,0% và tần suất lũ kiểm tra là P = 0,5%.
- Mức đảm bảo phát điện P = 85%.

* Công suất lắp máy: 30MW;

* Điện lượng trung bình năm: 106,38 triệu KWh

* Các hạng mục công trình chính: Hồ chứa, tuyến đập, tuyến năng lượng, nhà máy thủy điện, trạm biến áp 110kV và đường dây truyền tải 110kV.

* Quy mô sử dụng đất:

Theo Quyết định số 1056/QĐ-UBND, ngày 27/5/2026 của Ủy ban Nhân dân tỉnh Lai Châu về việc chấp thuận chủ trương đầu tư đồng thời chấp thuận nhà đầu tư dự án thủy điện Bum Nura, tổng diện tích đất dự kiến sử dụng của dự án là: 34,617ha (diện tích bề mặt các hạng mục công trình là 28,812ha và 5,805ha diện tích đất công trình ngầm).

- Quy mô của dự án đầu tư (phân loại theo tiêu chí quy định của pháp luật về đầu tư công): Theo Quyết định số 1056/QĐ-UBND, ngày 27/5/2026 của Ủy ban Nhân dân tỉnh Lai Châu về việc chấp thuận chủ trương đầu tư đồng thời chấp thuận nhà đầu tư dự án thủy điện Bum Nura, tổng mức vốn đăng ký đầu tư của công trình thủy điện Bum Nura là 816,444 tỷ đồng, như vậy căn cứ theo khoản 2, Điều 10, và khoản 3, Điều 9 Luật Đầu tư công số 58/2024/QH15 dự án thuộc dự án nhóm B.

5.1.3. Công nghệ sản xuất

Tuyến đập số 1 trên suối Nậm Bum tạo thành hồ chứa với dung tích toàn bộ là $0,282 \times 10^6 \text{ m}^3$, cao trình mực nước dâng bình thường là 380m; tuyến đập số 2 trên suối Nậm Nhỏ tạo thành hồ chứa với dung tích toàn bộ là $0,135 \times 10^6 \text{ m}^3$, cao trình mực nước dâng bình thường là 389m chuyển nước về đập 2 trên suối Nậm Nhỏ có cao trình mực nước dâng bình thường là 379m; tuyến đập chiron 1 lấy nước trên suối Nậm Bum từ sau kênh xả thủy điện Nậm Bum 2; và đập chiron 2 lấy nước trên suối Huổi Hộn. Toàn bộ nước từ các cửa nhận nước qua hầm dẫn nước về nhà máy thủy điện có công suất lắp máy 30MW, bao gồm 2 tổ máy là quay tuốc bin phát điện. Nước sau khi qua tuốc bin qua kênh xả trả lại suối Nậm Bum, điện năng qua trạm biến áp 110kV và tuyến đường dây 110kV đầu nối vào đường dây 110kV Nậm Sì Lường 1-TBA 220KV Mường Tè.

Sơ đồ công nghệ sản xuất: Nước suối Nậm Bum, Nậm Nhỏ, Huổi Hộn (Đập 1 trên suối Nậm Bum + Đập 2 trên suối Nậm Nhỏ đưa nước về đập 3 + đập chiron 1 lấy nước trên suối Nậm Bum sau kênh xả thủy điện Nậm Bum 2 + đập Chiron 1 lấy nước trên suối Huổi Hộn) → Hầm dẫn nước → Nhà máy thủy điện (quay tuốc bin phát điện) → Điện năng.

5.1.4. Phạm vi

5.1.4.1. Các hạng mục công trình của dự án

- Các hạng mục công trình chính của dự án bao gồm:

+ Hồ chứa trên suối Nậm Bum (tuyến đập số 1) với nhiệm vụ điều tiết và tạo cột nước phát điện với dung tích toàn bộ hồ là $0,282 \times 10^6 \text{ m}^3$; dung tích hữu ích là $0,216 \times 10^6 \text{ m}^3$; dung tích chết là $0,067 \times 10^6 \text{ m}^3$; cao trình mực nước dâng bình thường là 380m.

+ Hồ chứa trên suối Nậm Nhọ (tuyến đập số 2) với nhiệm vụ điều tiết và tạo cột nước phát điện với dung tích toàn bộ hồ là $0,135 \times 10^6 \text{ m}^3$; dung tích hữu ích là $0,131 \times 10^6 \text{ m}^3$; dung tích chết là $0,004 \times 10^6 \text{ m}^3$; cao trình mực nước dâng bình thường là 398m.

+ Cụm đầu mối số 1 (trên suối Nậm Bum): có chiều dài toàn tuyến là 156,65m; cao trình đỉnh đập là 382,5m; chiều dài đập vai trái là 10m; chiều dài đập vai phải là 44,7m; chiều dài tràn tự do là 66m, cao trình ngưỡng tràn tự do 380m; cao trình ngưỡng tràn cửa van 371m; cao trình ngưỡng công lấy nước 372,3m.

+ Cụm đầu mối số 2 (trên suối Nậm Nhọ): có chiều dài toàn tuyến là 58,5m; cao trình đỉnh đập là 401,5m; chiều dài đập vai trái là 7,33m; chiều dài tràn tự do là 16m, cao trình ngưỡng tràn là tự do 398m; cao trình ngưỡng tràn cửa van là 392,5m. Đập đầu mối số 2 tạo thành hồ chứa trên suối Nậm Nhọ sau đó chuyển nước về đập đầu mối số 3 để đưa nước về nhà máy thủy điện.

+ Cụm đầu mối số 3 (trên suối Nậm Nhọ): có chiều dài toàn tuyến là 114,35m; cao trình đỉnh đập là 383m; chiều dài đập dâng vai trái là 5,95m; chiều dài đập dâng vai phải là 6,5m; cao trình tràn tự do là 379m; cao trình ngưỡng cửa nhận nước là 373,5m. Đập số 3 tiếp nhận nước từ đập số 2 và chuyển nước về nhà máy thủy điện qua tuyến năng lượng.

+ Đập chiron 1 (lấy nước từ kênh xả nhà máy thủy điện Nậm Bum 2): cao trình đỉnh đập là 373m; chiều dài đập là 31,8m; cao trình ngưỡng tràn 368,25m; kích thước công lấy nước là $B \times H = 3,4 \times 3,6\text{m}$.

+ Đập chiron 2 (trên suối Huổi Hộn): cao trình đỉnh đập là 369m; chiều dài đập là 13,13m; cao trình ngưỡng tràn 368,25m; kích thước công lấy nước là $B \times H = 1,5 \times 1,5\text{m}$.

+ Tuyến năng lượng gồm: tuyến kênh số 1 (sau đập số 1) dài 272,15m; tuyến hầm số 1 (sau tuyến kênh số 1 dẫn nước về hầm số 2) dài 3,65km; tuyến kênh số 2 (sau đập số 3) dài 60,46m; tuyến đường ống gom nước sau chiron 2 (dẫn nước về hầm phụ số 1 và về hầm dẫn nước số 1) dài 418,93m; tuyến hầm số 2 (sau đập số 3 và đón nước từ hầm số 1) dài 4.985,7m; giếng điều áp có cao độ đài giếng là 351m; tuyến đường ống áp lực dài 1,04km về nhà máy thủy điện.

+ Nhà máy thủy điện và kênh xả: nhà máy thủy điện kiểu hở bên bờ phải suối Nậm Bum, công suất lắp máy $N_{lm} = 30\text{MW}$; điện lượng bình quân năm $106,38 \times 10^6 \text{ KWh}$. Kênh xả gồm 2 đoạn với tổng chiều dài 227,24m.

+ Trạm biến áp 110kV;

+ Đường dây truyền tải 110kV.

- Các hạng mục công trình phụ trợ: Đường thi công – vận hành, bãi thải, kho bãi, lán trại, nhà ở công nhân, trạm nghiền sàng, trạm trộn bê tông, nhà quản lý vận hành,...

5.1.4.2. Các hoạt động của dự án.

- Giai đoạn thi công: Hoạt động đền bù, giải phóng mặt bằng; thi công các hạng mục công trình chính bao gồm: Cụm đầu mối, tuyến năng lượng, nhà máy thủy điện, trạm biến áp 110kV; đường dây 110kV; đường thi công – vận hành; dẫn dòng phục vụ thi công; hoạt động của kho bãi, lán trại, trạm nghiền, trạm trộn; vận chuyển nguyên vật liệu; hoạt động của công nhân tại các khu lán trại.

- Giai đoạn vận hành: Hoạt động của công nhân làm việc tại khu quản lý vận hành; tích nước tạo hồ chứa; vận hành công trình; xả dòng chảy tối thiểu sau tuyến đập.

5.1.4.3. Các hạng mục công trình và hoạt động của dự án đầu tư không thuộc phạm vi đánh giá tác động môi trường

Căn cứ khoản 3, Điều 31, Luật Bảo vệ môi trường số 72/2020/QH14 được sửa đổi bổ sung tại khoản 5, Điều 1, Luật số 146/2025/QH15, Quy định như sau: “Mỗi dự án đầu tư lập một báo cáo đánh giá tác động môi trường. ...”. Dự án thủy điện Bum Nura được UBND tỉnh Lai Châu phê duyệt chủ trương đầu tư tại 01 quyết định với toàn bộ các hạng mục công trình. Vì vậy, nội dung của báo cáo đánh giá tác động môi trường này sẽ thực hiện nhận diện, đánh giá tác động của toàn bộ các hạng mục đầu tư và hoạt động của dự án thủy điện Bum Nura.

5.1.5. Các yếu tố nhạy cảm về môi trường

- Dự án không thuộc loại hình sản xuất, kinh doanh, dịch vụ có nguy cơ gây ô nhiễm môi trường quy định tại Phụ lục II.

- Nguồn tiếp nhận nước thải: Căn cứ theo khoản 26, Điều 3, Nghị định số 08/2022/NĐ-CP ngày 10/1/2022 của Chính Phủ được Sửa đổi bổ sung tại điểm b, khoản 1, Điều 1, Nghị định số 05/2025/NĐ-CP ngày 6/1/2025 của Chính phủ, nguồn tiếp nhận nước thải của dự án được xác định là suối Nậm Bum. Theo phụ lục XX kèm theo Quyết định số 1585/QĐ-TTg ngày 07/12/2023 suối Nậm Bum được sử dụng cho mục đích giao thông thủy, công nghiệp và thủy điện.

- Dự án chiếm dụng diện tích có rừng là 0,7730 ha rừng tự nhiên.

- Dự án không sử dụng đất, đất có mặt nước của di tích lịch sử - văn hóa, danh lam thắng cảnh đã được xếp hạng theo quy định của pháp luật về di sản văn hóa và không nằm trong khu bảo tồn thiên nhiên theo quy định của pháp luật về đa dạng sinh học, thủy sản.

- Việc thực hiện Dự án không chiếm dụng đất ở và không phải thực hiện di dân, tái định cư.

=> Từ các nhận định trên, xác định dự án có yếu tố nhạy cảm về môi trường là chiếm dụng 0,7730 ha diện tích rừng tự nhiên

5.1.6. Nội dung đề nghị xác nhận đã đáp ứng các tiêu chí về môi trường:

- Dự án thủy điện Bum Nura không thuộc danh mục phân loại xanh theo Quyết định số 21/2025/QĐ-TTg ngày 04/7/2025 của Thủ tướng Chính phủ, do đó chủ dự án không trình bày đối với nội dung này.

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

5.2.1. Các hạng mục công trình

- Các hạng mục công trình chính của dự án tác động đến môi trường bao gồm:

+ Cụm đầu mối số 1 (trên suối Nậm Bum): có chiều dài toàn tuyến là 156,65m; cao trình đỉnh đập là 382,5m; chiều dài đập vai trái là 10m; chiều dài đập vai phải là 44,75m; tạo thành hồ chứa trên suối Bum Nura với dung tích toàn bộ là $0,282 \times 10^6 \text{ m}^3$ và chuyển nước về nhà máy thủy điện qua tuyến năng lượng làm tác động đến chế độ dòng chảy, thay đổi chế độ dòng chảy phía trước đập từ chế độ dòng chảy trên suối thành chế độ nước hồ, thay đổi hệ sinh thái thủy sinh, tác động làm ngăn chặn và suy giảm dòng chảy phía hạ du là ảnh hưởng đến dòng chảy môi trường, hệ sinh thái thủy sinh, nhu cầu sử dụng nước phía hạ du.

+ Cụm đầu mối số 2, số 3 (trên suối Nậm Nhọ): cụm đầu mối số 2 có chiều dài toàn tuyến là 58,5m; cao trình đỉnh đập là 401,5m; chiều dài đập vai trái là 7,33m; chiều dài tràn tự do là 16m và cụm đầu mối số 3 có chiều dài toàn tuyến là 114,35m; cao trình đỉnh đập là 383m; chiều dài đập dâng vai trái là 5,95m; chiều dài đập dâng vai phải là 6,5m tạo thành hồ chứa trước cụm đầu mối số 2 trên suối Nậm Nhọ với dung tích toàn bộ hồ là $0,135 \times 10^6 \text{ m}^3$ và chuyển nước về nhà máy thủy điện qua tuyến năng lượng làm tác động đến chế độ dòng chảy, thay đổi chế độ dòng chảy phía trước đập từ chế độ dòng chảy trên suối thành chế độ nước hồ, thay đổi hệ sinh thái thủy sinh, tác động làm ngăn chặn và suy giảm dòng chảy phía hạ du là ảnh hưởng đến dòng chảy môi trường, hệ sinh thái thủy sinh, nhu cầu sử dụng nước phía hạ du.

+ Tuyến năng lượng gồm: tuyến kênh số 1 (sau đập số 1) dài 272,15m; tuyến hầm số 1 (sau tuyến kênh số 1 dẫn nước về hầm số 2) dài 3,65km; tuyến kênh số 2 (sau đập số 3)

dài 60,46m; tuyến đường ống gom nước sau chiron 2 (dẫn nước về hầm phụ số 1 và về hầm dẫn nước số 1) dài 418,93m; tuyến hầm số 2 (sau đập số 3 và đón nước từ hầm số 1) dài 4.985,7m; giếng điều áp có cao độ đài giếng là 351m; tuyến đường ống áp lực dài 1,04km về nhà máy thủy điện, xây dựng tuyến đường hầm làm thay đổi địa chất, suy giảm mực nước ngầm, tác động đến quá trình phong hóa đất đá xung quanh hầm.

+ Nhà máy thủy điện kiểu hở (phát điện với tổng công suất lắp máy $N_{lm} = 30MW$, điện lượng năm $E_o = 106,38 \times 10^6 KWh$) và kênh xả hạ lưu. Hoạt động của kênh xả (xả nước sau khi đi qua tuabin) có nguy cơ gây xói lở lòng, bờ suối khu vực hạ du nhà máy do lưu lượng xả lớn.

+ Trạm biến áp 110kV.

+ Đường dây truyền tải 110kV

- Các hạng mục công trình phụ trợ: Đường thi công – vận hành, bãi thải, kho bãi, lán trại, nhà ở công nhân, trạm nghiền sàng, trạm trộn bê tông, nhà quản lý vận hành,...

5.2.2. Các hoạt động của dự án có khả năng tác động xấu đến môi trường

5.2.2.1. Giai đoạn chuẩn bị và thi công

- Hoạt động giải phóng mặt bằng: Gây tác động suy giảm diện tích đất sử dụng của các hộ dân trong phạm vi thu hồi, tác động làm xáo trộn và thu hẹp không gian của hệ sinh thái khu vực; phát sinh chất thải rắn do phát quang thực bì.

- Hoạt động tập trung công nhân, xây dựng, lắp đặt lán trại và các hạng mục phục vụ thi công: Phát sinh chất thải rắn, chất thải sinh hoạt, tác động đến an ninh, kinh tế - xã hội của khu vực, phát sinh bụi, chất thải trong quá trình đào đắp, bụi và khí thải từ máy móc thi công, tác động đến hệ sinh thái và giao thông khu vực.

- Hoạt động vận chuyển nguyên vật liệu, thiết bị thi công: Phát sinh bụi, khí thải của phương tiện vận chuyển, tác động đến giao thông trong khu vực.

- Hoạt động thi công các hạng mục công trình: Phát sinh bụi, khí thải từ hoạt động đào, đắp, phá đá nổ mìn, trộn bê tông, nghiền, hoạt động của thiết bị máy móc; Chất thải rắn phát sinh từ hoạt động đào đắp, hoạt động thi công xây dựng; Nước thải phát sinh do hoạt động thi công; chất thải nguy hại phát sinh do bảo dưỡng, sửa chữa máy móc; tiếng ồn, độ rung phát sinh do phá đá nổ mìn và hoạt động của máy móc, thiết bị thi công;...

5.2.2.2. Giai đoạn vận hành

- Hoạt động của các bộ công nhân vận hành: phát sinh chất thải rắn sinh hoạt và nước thải sinh hoạt.

- Hoạt động tích nước hồ chứa: ảnh hưởng đến chất lượng nước hồ và khu vực hạ du; ảnh hưởng đến hệ sinh thái khu vực, làm thay đổi và hình thành các hệ sinh thái mới.

- Hoạt động vận hành phát điện: Phát sinh CTNH, nước thải nhiễm dầu rò rỉ khu vực gian máy, thay đổi chế độ dòng chảy trên suối Nậm Bum, suối Nậm Nhỏ từ phạm vi lòng hồ cho đến khu vực hạ lưu kênh xả; tác động đến nhu cầu sử dụng nước và kinh tế xã hội trong khu vực; nguy cơ xảy ra các sự cố.

5.3. Dự báo các tác động môi trường chính, chất thải phát sinh theo các giai đoạn của dự án đầu tư

5.3.1. Giai đoạn thi công, xây dựng

5.3.1.1. Nước thải, khí thải

a. Nguồn phát sinh, tính chất của nước thải

- Nước thải sinh hoạt: phát sinh từ 150 cán bộ công nhân xây dựng với lưu lượng $15\text{m}^3/\text{ngày đêm}$

- Nước thải xây dựng:

+ Nước thải thi công móng các hạng mục công trình: phát sinh do nước mưa và nước ngầm xâm nhập vào khu vực thi công với lưu lượng khoảng $20\text{m}^3/\text{ngày}$. Thành phần chủ yếu là TSS, độ đục...

+ Nước thải thi công hầm: Phát sinh do nước mưa và nước ngầm xâm nhập vào khu vực thi công với lưu lượng khoảng $1,5\text{m}^3/\text{ngày}$. Thành phần chủ yếu là TSS, trinitotoluen trong thuốc nổ còn sót lại và hòa tan vào nguồn nước.

+ Nước thải bảo dưỡng, sửa chữa máy móc, thiết bị, rửa xe: Nước thải từ hoạt động rửa xe phát sinh với lưu lượng $1,89\text{m}^3/\text{ngày}/2$ khu vực, tương đương $0,95\text{m}^3/\text{ngày}/\text{khu vực}$. Thành phần của lượng nước thải này chủ yếu là chất rắn lơ lửng và dầu mỡ.

+ Nước thải trạm trộn bê tông: Nước thải phát sinh do rửa cốt liệu bê tông, lưu lượng phát sinh $256\text{m}^3/\text{ngày đêm}/2$ trạm, tương đương $128\text{m}^3/\text{ngày}/\text{trạm}$. Thành phần chủ yếu là TSS,...

b. Nguồn phát sinh, quy mô, tính chất của bụi, khí thải

- Bụi, khí thải phát sinh từ hoạt động vận chuyển nguyên, nhiên vật liệu, máy móc thiết bị đến công trường. Tải lượng ô nhiễm bao gồm $23,8\text{ mg/s}$ Bụi; $70,7\text{ mg/s}$ CO; $35,1\text{ mg/s}$ NO₂; $5,6\text{ mg/s}$ SO₂ và $19,5\text{ mg/s}$ VOC.

- Bụi, khí thải phát sinh do hoạt động vận chuyển đất đá đi đổ thải. Tải lượng ô nhiễm bao gồm $1,24\text{ mg/s}$ Bụi; $1,21\text{ mg/s}$ CO; $0,6\text{ mg/s}$ NO₂; $0,01\text{ mg/s}$ SO₂ và $0,33\text{ mg/s}$ VOC.

- Bụi và khí thải phát sinh từ hoạt động phá đá nổ mìn.
- Bụi phát sinh do hoạt động đào, đắp các hạng mục công trình.
- Bụi, khí thải phát sinh từ hoạt động của máy móc, thiết bị sử dụng aâu.
- Bụi phát sinh do bốc dỡ, tập kết nguyên vật liệu thi công xây dựng.
- Bụi phát sinh từ hoạt động thi công xây dựng các hạng mục công trình.
- Khói, bụi phát sinh từ công đoạn hàn.
- Bụi, khí thải từ trạm trộn bê tông.

5.3.1.2. Chất thải rắn, chất thải nguy hại

a. Nguồn phát sinh chất thải rắn sinh hoạt

- Phát sinh từ 150 cán bộ công nhân xây dựng với khối lượng phát sinh là 63 kg/ngày

b. Nguồn phát sinh, quy mô, tính chất của chất thải rắn thông thường

- Chất thải rắn xây dựng: phát sinh trong cả quá trình thi công với tổng khối lượng khoảng 82,1 tấn. Thành phần chủ yếu bao gồm gỗ, sắt, thép, tôn, bao bì, gạch vỡ... là những chất tro với môi trường.

- Đất, đá thừa từ hoạt động đào đắp phát sinh khoảng 17,390m³/giai đoạn.

- Chất thải rắn từ hoạt động giải phóng mặt bằng: sinh khối thực vật với khối lượng 82,95 tấn.

- Bùn thải từ nước thi công hầm phát sinh khoảng 0,042m³/ngày.

- Bùn từ bể tự hoại phát sinh khoảng 0,70518 m³/năm.

- Dầu mỡ, cặn lắng từ bể tách mỡ, bao gồm: 0,43kg dầu mỡ/ngày; 0,19kg cặn lắng/ngày.

- Chất thải do phá dỡ, thu dọn công trường.

c. Nguồn phát sinh, quy mô, tính chất của chất thải nguy hại

- Chất thải nguy hại phát sinh từ hoạt động sửa chữa, bảo dưỡng máy móc, phương tiện, phát sinh từ khu vực văn phòng. Bao gồm các loại như giẻ lau dính dầu, cặn dầu thải, bao bì chứa thành phần nguy hại,... với khối lượng phát sinh khoảng 2.024 kg/năm.

5.3.1.3. Tiếng ồn, độ rung

- Phát sinh từ hoạt động của phương tiện, máy móc, thiết bị thi công, từ hoạt động của trạm trộn, hoạt động nổ mìn. Quy chuẩn áp dụng: QCVN 26:2025/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về tiếng; QCVN 27:2025/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về độ rung.

5.3.1.4. Các tác động khác

- Tác động đến hệ sinh thái và đa dạng sinh học: làm thay đổi cảnh quan khu vực, suy giảm hệ sinh thái tự nhiên.

- Tác động đến rừng tự nhiên: Dự án chiếm dụng 0,6324ha rừng tự nhiên.

- Tác động đến nhu cầu sử dụng nước trong khu vực, đặc biệt là phía hạ du.

- Tác động đến kinh tế - xã hội ở cả mặt tích cực và tiêu cực.

- Tác động đến giao thông khu vực: gia tăng mật độ giao thông, gây nguy cơ tai nạn và hư hỏng các tuyến đường.

- Tác động đến địa chất do rung chấn trong quá trình nổ mìn.

- Tác động từ hoạt động thi công tuyến đường dây.

- Tác động tại khu vực bãi đổ thải do gia tăng nguy cơ sạt lở.

- Tác động đến diện tích canh tác của người dân ngoài phạm vi thu hồi.

- Tác động gây mất ổn định lòng, bờ bãi sông, suối do hoạt động đào đắp thi công, bồi lắng.

- Tác động do sự cố gây ra:

+ Sự cố sạt trượt đất đá, sụt lún.

+ Sự cố vỡ đê quai.

+ Sự cố đá rơi, sập hầm và các sự cố trong hầm trong khi thi công.

+ Sự cố về mất an toàn lao động.

+ Sự cố do nguy cơ xảy ra dịch bệnh và mất an toàn thực phẩm.

+ Sự cố cháy nổ, cháy rừng.

+ Sự cố do thiên tai.

- Sự cố trong quá trình thi công tuyến đường dây 110kV.

5.3.2. Giai đoạn hoạt động

5.3.2.1. Nước thải, khí thải

a. Nguồn phát sinh, tính chất của nước thải

- Nước thải sinh hoạt: phát sinh từ 18 cán bộ công nhân vận hành với lưu lượng 1,8m³/ngày đêm. Thành phần chủ yếu là TSS, các chất hữu cơ, photpho, nito, dầu mỡ và vi sinh vật,...

- Nước thải sản xuất: Phát sinh do rò rỉ tại hệ thống van và hệ thống cấp nước bên trong nhà máy với lưu lượng phát sinh khoảng 5,6m³/ngày. Thành phần chủ yếu là dầu mỡ (lượng ít).

b. Nguồn phát sinh, quy mô, tính chất của bụi, khí thải

- Bụi, khí thải từ phương tiện giao thông ra vào dự án, chủ yếu là phương tiện cá nhân của cán bộ, công nhân vận hành. Thành phần ô nhiễm bao gồm: Bụi, SO_2 , CO , NO_x , CO_2 , VOC.

- Ô nhiễm không khí do tích nước hồ chứa: Phát sinh do quá trình phân hủy sinh khối ngập trong lòng hồ và phát tán do bốc hơi hồ chứa. Thành phần chính bao gồm CO_2 , H_2S .

- Bụi, khí thải do máy phát điện dự phòng. Thành phần ô nhiễm bao gồm: Bụi, SO_2 , CO , NO_x .

5.3.2.2. Chất thải rắn, chất thải nguy hại

a. Nguồn phát sinh chất thải rắn sinh hoạt

- Phát sinh từ 18 cán bộ công nhân xây dựng với khối lượng phát sinh là 7,56 kg/ngày.

b. Nguồn phát sinh, quy mô, tính chất của chất thải rắn thông thường

- Chất thải rắn từ thượng nguồn trôi về hồ chứa khoảng 60kg/ngày vào mùa kiệt và 300 kg/ngày vào mùa mưa. Chủ yếu là thân cây gỗ tạp, tre, nứa và các loại rác sinh hoạt như bao bì, túi ni lông, chai lọ nhựa,...

- Bùn cặn lắng hồ chứa: $46,6 \times 10^3 \text{ m}^3/\text{năm}$.

- Bùn từ bể tự hoại phát sinh khoảng $0,14 \text{ m}^3/\text{năm}$.

- Dầu mỡ, cặn lắng từ bể tách mỡ, bao gồm: 0,085kg dầu mỡ/ngày; 0,037kg cặn lắng/ngày.

c. Nguồn phát sinh, quy mô, tính chất của chất thải nguy hại

- Phát sinh từ một số hoạt động bảo dưỡng bảo trì thiết bị, sự cố trong khu vực nhà máy, nhà vận hành. Bao gồm các loại như Bóng đèn, pin, ắc quy, các loại rẻ lau dính dầu, dầu thải các loại,... với khối lượng phát sinh khoảng 685kg/năm.

5.3.2.3. Tiếng ồn, độ rung

- Nguồn phát sinh từ hoạt động của máy móc thiết bị, tua bin. Quy chuẩn áp dụng: 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.

5.3.2.4. Các tác động khác

- Tác động đến hệ sinh thái và đa dạng sinh học: thay đổi hệ sinh thái khu vực, hình thành hệ sinh thái hồ chứa.

- Tác động do điện từ trường.

- Tác động đến kinh tế - xã hội.

- Tác động đến môi trường tự nhiên: tác động đến khí hậu, địa hình, cảnh quan, thay

đổi địa chất công trình. Hình thành kiến tạo, và nguy cơ động đất do hình thành hồ chứa.

- Tác động tại khu vực tuyến đường dây 110kV làm hạn chế khả năng sử dụng đất khu vực tuyến đường dây.

- Gia tăng nguy cơ trượt lở, bồi lắng, tái tạo lòng hồ và nguy cơ xói lở hạ du.

- Tác động do sự cố gây ra:

+ Sự cố do chất thải rắn trôi về hồ chứa.

+ Sự cố vỡ đập thủy điện.

+ Sự cố sạt lở, sụt lún và bồi lắng.

+ Sự cố vận hành cửa van, cống xả cát, cống xả môi trường và cống trả nước cho công trình thủy lợi.

+ Sự cố sập hầm dẫn nước.

+ Sự cố rò rỉ dầu.

+ Sự cố an toàn lao động và nguy hiểm tính mạng.

+ Sự cố cháy nổ, cháy rừng.

+ Sự cố về điện và tuyến đường dây.

+ Sự cố do thiên tai, bão lũ.

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

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

5.4.1.1. Đối với thu gom và xử lý nước thải

a. Nước thải sinh hoạt

a.1. Giai đoạn thi công

Quy trình thu gom, xử lý: Nước thải sinh hoạt → bể tự hoại 03 ngăn/bể tách mỡ 2 ngăn → Bể sinh học 3 ngăn (ngăn lắng/ ngăn sinh học/ ngăn lọc) → suối Nậm Bum, suối Nậm Nhỏ.

- Tại mỗi khu phụ trợ sẽ xây 01 bể tách mỡ 02 ngăn có dung tích $1,0m^3$, kích thước $LxBxH = 1,0x1,0x1,0m$ (ngăn số 1 có dung tích $0,5m^3$, kích thước $LxBxH = 1,0x0,5x1,0m$ và ngăn số 2 dung tích $0,5m^3$, kích thước $LxBxH = 1,0x0,5x1,0m$). Kết cấu đáy bể đổ bê tông; tường và vách ngăn xây bằng gạch và vữa xi măng; mặt trong trát vữa xi măng kết hợp đánh nhẵn bằng xi măng nguyên chất để chống thấm. Cấu tạo bể dạng 02 ngăn hoạt động dựa trên nguyên lý chênh lệch tỷ trọng giữa nước, cặn và dầu mỡ. Nước được tách dầu mỡ sẽ chảy qua đường ống về bể sinh học để tiếp tục xử lý.

- Nước thải tắm giặt được xử lý sơ bộ qua song chắn rác rồi chảy sang bể sinh học để

xử lý tiếp. Rác thải được giữ lại tại song chắn rác được thu gom và đưa đi xử lý cùng chất thải sinh hoạt.

- Bố trí 02 bể tự hoại 03 ngăn tại 02 khu phụ trợ, khu nhà máy có dung tích 12m^3 , kích thước xây dựng $3\text{m} \times 2\text{m} \times 2\text{m}$; khu đập có dung tích 9m^3 , kích thước xây dựng là $3\text{m} \times 2\text{m} \times 1,5\text{m}$. Cấu tạo gồm 03 ngăn. Kết cấu đáy bể đổ bê tông; tường và vách ngăn xây bằng gạch và vữa xi măng; mặt trong trát vữa xi măng kết hợp đánh nhẵn bằng xi măng nguyên chất để chống thấm. Nước được xử lý qua bể tự hoại 03 ngăn sẽ chảy qua đường ống về bể sinh học để tiếp tục xử lý. Định kỳ 06 tháng/lần sử dụng men vi sinh (chế phẩm vi sinh BIO-phốt), để gia tăng khả năng xử lý của bể và giảm thiểu mùi hôi. Định kỳ 01 năm/lần thuê đơn vị có chức năng tới hút bùn cặn trong bể tự hoại, xử lý theo quy định.

- Bố trí 02 bể sinh học 03 ngăn tại 02 khu phụ trợ:

+ Khu vực nhà máy: Xây dựng bể sinh học dung tích 40m^3 , kích thước $5 \times 4 \times 2\text{m}$, chia thành 3 ngăn (Ngăn lắng kích thước $1 \times 4 \times 2\text{m}$; ngăn sinh học kích thước $3 \times 4 \times 2\text{m}$; ngăn lọc cát kích thước $1 \times 4 \times 2\text{m}$).

+ Khu vực đập: Xây dựng bể sinh học dung tích 30m^3 , kích thước $5 \times 4 \times 1,5\text{m}$, chia thành 3 ngăn (Ngăn lắng kích thước $1 \times 4 \times 1,5\text{m}$; ngăn sinh học kích thước $3 \times 4 \times 1,5\text{m}$; ngăn lọc cát kích thước $1 \times 4 \times 1,5\text{m}$).

Kết cấu đáy bể đổ bê tông; tường và vách ngăn xây bằng gạch và vữa xi măng; mặt trong trát vữa xi măng kết hợp đánh nhẵn bằng xi măng nguyên chất để chống thấm; nắp bể bằng tấm đan bê tông cốt thép đúc sẵn. Ngăn sinh học thả bèo tây, ngăn lọc bố trí 3 lớp vật liệu lọc là sỏi lớn, sỏi nhỏ và cát.

a.2. Giai đoạn hoạt động

Quy trình thu gom, xử lý, xả thải: Nước thải sinh hoạt → bể tự hoại 03 ngăn/thiết bị tách mỡ 3 ngăn → Bể sinh học 3 ngăn (ngăn lắng/ ngăn sinh học/ ngăn lọc) → đồng hồ đo lưu lượng → suối Nậm Bum, suối Nậm Nhỏ.

- Bố trí thiết bị tách mỡ dung tích 126 lít, vật liệu inox tại khu vực bếp ăn để xử lý nước thải nhà bếp.

- Nước thải tắm giặt được xử lý sơ bộ qua song chắn rác rồi chảy sang bể sinh học để xử lý tiếp. Rác thải được giữ lại tại song chắn rác được thu gom và đưa đi xử lý cùng chất thải sinh hoạt.

- Tận dụng bể tự hoại từ giai đoạn xây dựng tại khu nhà máy có dung tích 12m^3 , kích thước xây dựng $3\text{m} \times 2\text{m} \times 2\text{m}$. Kết cấu đáy bể đổ bê tông; tường và vách ngăn xây bằng gạch

và vữa xi măng; mặt trong trát vữa xi măng kết hợp đánh nhẵn bằng xi măng nguyên chất để chống thấm. Nước được xử lý qua bể tự hoại 03 ngăn sẽ chảy qua đường ống về bể sinh học để tiếp tục xử lý. Định kỳ 06 tháng/lần sử dụng men vi sinh (chế phẩm vi sinh BIO-phốt), để gia tăng khả năng xử lý của bể và giảm thiểu mùi hôi. Định kỳ 01 năm/lần thuê đơn vị có chức năng tới hút bùn cặn trong bể tự hoại, xử lý theo quy định.

- Tận dụng bể sinh học tại khu vực nhà máy từ giai đoạn thi công dung tích 40m^3 , kích thước $5 \times 4 \times 2\text{m}$, chia thành 3 ngăn (Ngăn lắng kích thước $1 \times 4 \times 2\text{m}$; ngăn sinh học kích thước $3 \times 4 \times 2\text{m}$; ngăn lọc cát kích thước $1 \times 4 \times 2\text{m}$)

Kết cấu đáy bể đổ bê tông; tường và vách ngăn xây bằng gạch và vữa xi măng; mặt trong trát vữa xi măng kết hợp đánh nhẵn bằng xi măng nguyên chất để chống thấm; nắp bể bằng tấm đan bê tông cốt thép đúc sẵn. Ngăn sinh học thả bèo tây, ngăn lọc bố trí 3 lớp vật liệu lọc là sỏi lớn, sỏi nhỏ và cát.

b. Nước thải xây dựng, sản xuất

b.1. Giai đoạn thi công

**) Nước hồ móng do đắp đê quai:*

Là nước suối Nậm Bum, suối Nậm Nhỏ thấm qua đê quai vào hồ móng, sẽ dùng hệ thống bơm để hút, dẫn nước ra ngoài trở lại suối với phương thức xả gián đoạn; vị trí xả thải không cố định.

**) Nước thi công hầm*

Bố trí 02 hồ lắng tại 02 cửa hầm có dung tích $1,5\text{m}^3$, kích thước $B \times L \times H = 1,5 \times 1,0 \times 1,0\text{m}$. Trong bể bố trí lớp vật liệu bằng than hoạt tính để hấp phụ Trinitotoluen. Nước sau khi xử lý sẽ sử dụng để tưới ẩm công trường, phần còn lại chảy ra suối Nậm Bum, suối Nậm Nhỏ.

**) Nước rửa bánh xe*

Bố trí 02 hồ lắng tại 2 cầu rửa xe dung tích 2m^3 có kích thước $L \times B \times H = 2 \times 1 \times 1 = 2,0\text{m}^3$ có kết cấu bể được xây dựng kết cấu gạch, trát vữa, đảm bảo thu được toàn bộ lượng nước của hồ nước rửa bánh xe. Nước sau khi lắng cặn sẽ tái sử dụng để tưới ẩm mặt đường, công trường, rửa xe, không xả thải.

Quy trình thu gom, xử lý: Nước thải rửa xe $\rightarrow$ hồ lắng $\rightarrow$ tận dụng tưới ẩm công trường và rửa bánh xe, không xả thải.

**) Nước thải trạm trộn bê tông*

Bố trí 02 bể lắng để thu gom và xử lý nước thải tại 02 trạm trộn bê tông (1 bể/trạm),

mỗi bể có dung tích 20m^3 (kích thước $4 \times 2,5 \times 2\text{m}$) đảm bảo thời gian lưu nước tối thiểu là 2 giờ. Bể được xây dựng kết cấu gạch, trát vữa.

Phần cặn lắng định kỳ nạo vét và xử lý như đối với bùn nạo vét. Nước sau khi lắng tận dụng tưới ẩm công trường và có thể tái sử dụng để rửa cốt liệu bê tông, không xả thải.

Quy trình thu gom, xử lý: Nước thải rửa xe $\rightarrow$ bể lắng $\rightarrow$ tận dụng tưới ẩm công trường và rửa cốt liệu, không xả thải.

b.2. Giai đoạn hoạt động

Xây dựng bể xử lý nước thải nhiễm dầu (bể tách dầu) dung tích toàn bộ bể là $14,4\text{m}^3$, ngăn 1 dung tích 7m^3 (kích thước dài $\times$ rộng $\times$ sâu = $2,65 \times 1,5 \times 1,75\text{m}$); ngăn thứ 2 dung tích $7,4\text{m}^3$ (kích thước dài $\times$ rộng $\times$ sâu = $2,65 \times 1,6 \times 1,75\text{m}$). Nước lẫn dầu sau khi được thu gom về ngăn thứ nhất, phần dầu sẽ theo nguyên lý trọng lực dầu nhẹ hơn nước và nổi lên bề mặt của ngăn 1, phần nước trong theo đường ống dưới đáy bể sang ngăn thứ 2, tại vị trí đầu ống được bố trí 01 tấm bông lọc dầu để lọc hoàn toàn lượng dầu xòn sót lại, định kỳ 6 tháng/lần thay tấm bông lọc dầu, tấm bông lọc dầu sau khi thay được đưa về kho chứa CTNH của dự án. Sau khi nước ở ngăn thứ 2 đầy sẽ được bơm ra ngoài bằng đường ống thép DN80cm.

Quy trình xử lý, xả thải: Nước rò rỉ $\rightarrow$ Bể thu nước rò rỉ có tấm bông lọc dầu (bể tách dầu) $\rightarrow$ đồng hồ đo lưu lượng $\rightarrow$ suối Nậm Bum, suối Nậm Nhỏ.

5.4.1.2. Đối với xử lý bụi, khí thải

a. Giai đoạn xây dựng

- *Đối với bụi từ hoạt động đào đắp, vận chuyển*: Phun nước làm ẩm bề mặt khu vực thi công đào đắp, san gạt và tuyến đường thi công – vận hành với tần suất 02 lần/ngày vào những ngày nắng nóng. Nước làm ẩm là nước suối Nậm Bum, suối Nậm Nhỏ và nước rửa xe, rửa cốt liệu bê tông sau xử lý, phun bằng vòi nhựa có đường kính 3 - 5cm. Trang bị bảo hộ lao động cho công nhân thi công; các phương tiện, máy móc, thiết bị thi công sử dụng phải có giấy chứng nhận kiểm định an toàn kỹ thuật và BVMT phương tiện cơ giới của Cục Đăng kiểm Việt Nam, người điều khiển có Giấy phép lái xe, chứng chỉ đào tạo quy định; các xe vận chuyển có thùng kín hoặc phủ bạt kín, chở đúng tải trọng cho phép. Bố trí cầu rửa xe ra vào công trường để giảm thiểu phát tán bụi trên các tuyến đường vận chuyển.

- *Giảm thiểu tác động do hoạt động nổ mìn*: thực hiện đúng và đầy đủ về các biện pháp kỹ thuật trong công tác nổ mìn theo QCVN-01:2019/BCT, dùng khoan có hệ thống dập bụi bằng nước, sử dụng quạt thông gió công suất lớn để hút bụi và khí độc phát sinh ra

ngoài.

- *Thiết bị xử lý bụi từ trạm trộn bê tông, trạm nghiền:* Bố trí hệ thống phun nước để phun nước tưới ẩm, rửa cốt liệu, hạn chế bụi phát sinh khi máy chạy (máy bơm công suất bơm 2,5 m³/giờ và vòi phun nước đường ống dẫn PVC-D36mm dài khoảng 100m, có thể di chuyển linh động, thiết bị phun 10 đầu phun, đường kính lỗ tưới D5mm). Sử dụng trạm trộn bê tông kín. Ngăn ngừa phát tán bụi tại silo: Theo thiết kế, trong silo của trạm trộn bê tông xi măng đã có các thiết bị lọc bụi. Thông thường trạm sử dụng hệ thống lọc bụi túi dạng khô (lọc bụi khô).

- Trang bị bảo hộ cho công nhân.

- Lựa chọn thời điểm thi công hợp lý, tránh những thời điểm gió to và hướng gió về phía khu dân cư để giảm thiểu phát tán bụi, khí thải.

- Bố trí bãi thi công tại các khu vực thông thoáng để giảm thiểu nồng độ khí thải, giảm tác động đến sức khỏe công nhân lao động.

b. Giai đoạn hoạt động

- Toàn bộ tuyến đường từ nhà máy đến nhà quản lý vận hành của dự án và khu vực sân của nhà máy sẽ được bê tông hóa.

- Thường xuyên quét dọn, làm sạch các đoạn đường khu vực nhà máy.

- Chỉ sử dụng dầu DO đạt tiêu chuẩn ghi trong danh mục hàng hóa do Tập đoàn Xăng dầu Việt Nam ban hành và phù hợp với tiêu chuẩn xăng dầu được phép lưu thông tại Việt Nam trong mọi trường hợp.

- Thường xuyên kiểm tra, định kỳ bảo trì, bảo dưỡng đảm bảo máy phát điện luôn ở tình trạng hoạt động tốt nhất.

- Đảm bảo đáp ứng các yêu cầu về chất lượng môi trường theo QCVN 05:2023/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng không khí xung quanh.

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

5.4.2.1. Công trình, biện pháp thu gom, lưu giữ, quản lý, xử lý chất thải rắn thông thường

a. Chất thải rắn sinh hoạt

a.1. Giai đoạn xây dựng

- Bố trí 06 thùng 20 lít chứa CTRSH (tại mỗi khu phụ trợ sẽ bố trí 03 thùng: 01 thùng màu xanh lá đựng chất thải hữu cơ; 01 thùng màu xanh lam đựng chất thải có khả năng tái sử dụng, tái chế; 01 thùng màu đen đựng chất thải khác). Rác thải sinh hoạt sau khi được phân loại, tận dụng lại, phần còn lại vận chuyển xử lý theo quy định tần suất không quá 03

ngày/lần.

- Do khu vực đập đầu mỗi phát sinh khối lượng chất thải rắn sinh hoạt ít, khoảng cách từ khu vực đập đầu mỗi đến khu vực nhà máy là khá gần (khoảng 3km theo đường chim bay và khoảng 5km theo đường bộ), việc thu gom và vận chuyển rác thải sinh hoạt về nhà máy được thực hiện sau mỗi ca làm việc và có khối lượng công nhân về khu vực phụ trợ của nhà máy để nghỉ ngơi, bên cạnh đó thời gian thi công, xây dựng khu vực đập đầu mỗi không dài và chủ dự án muốn tận dụng hồ chôn lấp rác thải sinh hoạt phục vụ cho quá trình vận hành sau này, mặt khác diện tích khu vực nhà máy tương đối rộng rãi, địa hình bằng phẳng, bãi chôn lấp nằm bên cạnh trạm biến áp, ở nơi cao (cao độ mặt đất tự nhiên 390m, cao hơn cos lũ lịch sử cao nhất tại khu vực là 377,6m), xa nguồn nước, xa khu dân cư, có nền đất ổn định. Do đó việc lựa chọn 01 hồ chôn lấp rác thải sinh hoạt được xây dựng ở vị trí nhà máy được đánh giá là phù hợp.

- Xây dựng 01 hồ chôn lấp CTRSH gần khu vực nhà máy, diện tích xây dựng khoảng 50m², dung tích chứa 250m³, kích thước xây dựng dài × rộng = 10 × 5m, được thiết kế dạng nửa nổi, nửa chìm, sâu 3,5m, cao 1,5m, có 5 ô chôn lấp, kích thước mỗi ô 5 × 2 × 5 m.

Bãi chôn lấp đảm bảo các quy định vệ sinh, nền đất đầm chặt, đáy và xung quanh hồ rải bạt HDPE; mặt hồ được thiết kế cao hơn địa hình tự nhiên xung quanh 1,5m; xung quanh hồ có bố trí rãnh thoát nước mưa để thoát nước nhanh tránh ứ đọng nước ngấm vào hồ; dưới đáy hồ bố trí ống nhựa có đường kính phù hợp để thu nước từ hồ sang bể chứa nước rò rỉ. Xung quanh hồ có bờ đất cao để ngăn nước mưa chảy vào trong hồ, trên mặt hồ được phủ bạt kín hạn chế nước mưa ngấm vào trong hồ và giảm phát tán mùi ra xung quanh,... đảm bảo các quy định vệ sinh theo đúng TCXDVN 261:2001 Hồ chôn lấp chất thải rắn - Tiêu chuẩn thiết kế.

- Tại hồ chôn lấp sẽ bố trí 01 bể thu nước rỉ rác với dung tích khoảng 2m³ có kích thước LxBxH = 1,0 x 1,0 x 2,0m để thu và xử lý nước rỉ rác phát sinh từ hồ chôn lấp. Bể có nắp dẹt BTCT, trên nắp bể bố trí ống nhựa với kích thước phù hợp vừa để thoát khí, vừa để kiểm tra. Bể có lớp màng chống thấm HDPE lót đáy và thành bể để chống thấm. Định kỳ với tần suất 01 năm/lần thuê đơn vị có chức năng tới hút nước rò rỉ cùng với bùn cặn trong bể tự hoại, xử lý theo quy định.

Quy trình chôn lấp: Định kỳ 03 ngày/lần toàn bộ chất thải cần chôn lấp ở cả 2 khu vực (nhà máy và đập) được thu gom vận chuyển về hồ chôn lấp. Do khối lượng cần chôn lấp nhỏ không đủ xử lý theo từng đợt, do đó quy trình bảo quản và xử lý rác thải tại ô chôn lấp như sau: Chất thải sau khi được đổ vào ô chôn lấp được san đều và đầm nhẹ → tiến hành rắc vôi

khử trùng → phủ bạt kín hạn chế nước mưa ngấm vào trong ô và giảm phát tán mùi ra xung quanh. Tiến hành như vậy cho đến khi lượng rác trong ô chôn lấp dày khoảng 0,3-0,5m sẽ tiến hành san gạt và đầm nén kỹ → lấp đất phủ đều khắp và kín lớp chất thải trên bề mặt dày khoảng $\geq 20\text{cm}$ → tiến hành rắc vôi khử trùng → phủ bạt kín hạn chế nước mưa ngấm vào trong ô và giảm phát tán mùi ra xung quanh. Tiến trình cứ tiếp tục như vậy cho đến khi đầy bề mặt ô chôn lấp.

a.2. Giai đoạn hoạt động

- Tận dụng 06 thùng 20 lít chứa CTRSH từ giai đoạn thi công để bố trí tại nhà máy và nhà quản lý vận hành (mỗi vị trí 03 thùng): 01 thùng màu xanh lá đựng chất thải hữu cơ; 01 thùng màu xanh lam đựng chất thải có khả năng tái sử dụng, tái chế; 01 thùng màu đen đựng chất thải khác. Rác thải sinh hoạt sau khi được phân loại, tận dụng lại, phần còn lại vận chuyển xử lý theo quy định tần suất không quá 03 ngày/lần.

- Tiếp tục sử dụng hồ chôn lấp CTRSH gần khu vực nhà máy được xây dựng từ giai đoạn thi công. Đã tính toán thiết kế dung tích chứa đảm bảo chứa hết CTRSH của 50 năm vận hành dự án. Hồ có diện tích 50m^2 , dung tích 250m^3 với kích thước dài $\times$ rộng $= 5 \times 2\text{m}$, sâu 3,5m, cao 1,5m. Hồ chôn lấp được xây ở vị trí cao, xa nguồn nước, có nền đất ổn định. Đảm bảo các quy định vệ sinh, nền đất đầm chặt, đáy và xung quanh hồ rải bạt HDPE, mặt hồ được thiết kế cao hơn địa hình tự nhiên xung quanh 1,5m, xung quanh hồ có bố trí rãnh thoát nước mưa để thoát nước nhanh tránh ứ đọng nước ngấm vào hồ. Xung quanh hồ có bờ đất cao để ngăn nước mưa chảy vào trong hồ, trên mặt hồ được phủ bạt kín hạn chế nước mưa ngấm vào trong hồ và giảm phát tán mùi ra xung quanh,... đảm bảo các quy định vệ sinh theo đúng TCXDVN 261:2001 Hồ chôn lấp chất thải rắn - Tiêu chuẩn thiết kế. Định kỳ 03 ngày/lần chất thải được thu gom vận chuyển về hồ chôn lấp, sẽ được đổ thành các ô riêng rẽ. Quy trình chôn lấp thực hiện tương tự giai đoạn thi công.

- Tiếp tục sử dụng bể thu nước rỉ rác với dung tích khoảng 2m^3 (kích thước $L \times B \times H = 1 \times 1 \times 2\text{m}$) gần khu vực nhà máy. Bể có nắp dẹt bê tông cốt thép, trên nắp bể bố trí ống nhựa với kích thước phù hợp vừa để thoát khí (nếu có), vừa để kiểm tra. Hồ có lớp sét mịn chống thấm đầm chặt và màng chống thấm HDPE lót đáy và thành hồ để chống thấm. Định kỳ với tần suất 01 năm/lần thuê đơn vị có chức năng tới hút nước rò rỉ cùng với bùn cặn trong bể tự hoại, xử lý theo quy định.

b. Chất thải rắn thông thường khác

b.1. Giai đoạn thi công

- *Đất đá thải*: Dự án bố trí 04 bãi thải (bãi thải số 1 có diện tích $1.686,1\text{m}^2$ gần khu vực nhà máy; và bãi thải số 2 có diện tích $3.034,6\text{m}^2$, bãi thải số 3 diện tích $6.206,3\text{m}^2$, bãi thải số 4 có diện tích $1.253,1\text{m}^2$ gần khu vực đập), cụ thể như sau:

+ Bãi thải 01: Được bố trí gần nhà máy có diện tích $1.686,1\text{m}^2$ với dung tích thiết kế $3.372,2\text{m}^3$, chiều cao đổ thải $2,0\text{m}$, thực hiện 01 tầng đổ thải. Kè rọ đá cao $1,0\text{m}$, dài $78,86\text{m}$ tại chân bãi thải.

+ Bãi thải 02: Được bố trí gần khu vực đập có diện tích $3.034,6\text{m}^2$ với dung tích chứa khoảng $6.069,2\text{m}^3$, chiều cao đổ thải $2,0\text{m}$, thực hiện 01 tầng đổ thải. Kè rọ đá cao $1,0\text{m}$, dài $56,13\text{m}$ tại chân bãi thải, điểm gần nhất đến bờ suối khoảng 5m .

+ Bãi thải 03: Được bố trí gần khu vực đập có $6.206,3\text{m}^2$ với dung tích chứa khoảng $12.412,6\text{m}^3$, chiều cao đổ thải $2,0\text{m}$, thực hiện 01 tầng đổ thải. Kè rọ đá cao $1,0\text{m}$, dài $64,51\text{m}$ tại chân bãi thải, điểm gần nhất đến bờ suối khoảng 10m

+ Bãi thải 04: Được bố trí gần khu vực đập có $1.253,1\text{m}^2$ với dung tích chứa khoảng $2.506,2\text{m}^3$, chiều cao đổ thải $2,0\text{m}$, thực hiện 01 tầng đổ thải. Kè rọ đá cao $1,0\text{m}$, dài $46,7\text{m}$ tại chân bãi thải.

Kè rọ đá được cấu tạo bởi nhiều rọ đá nối tiếp nhau, kích thước dài x rộng x cao = $2,0 \times 1,0 \times 1,0\text{m}$; rọ đá được làm bằng các khung thép phi 6,0, bọc bằng lưới mắt cáo phi 3,0. Dùng dây thép mạ kẽm để buộc chặt các rọ với nhau tại vị trí khớp nối. Bố trí cọc bê tông kích thước $L \times B \times H = 0,3 \times 0,4 \times 3,0\text{m}$ (phần sâu chôn cột $0,6\text{m}$), cách 10m bố trí 01 trụ neo chặt với rọ đá để giữ đất. Trong thân kè có bố trí ống tiêu thoát nước $D45\text{mm}$ (cách 05m bố trí 01 ống) đảm bảo được khả năng tiêu thoát nước tốt trong mùa mưa.

Phần trên bãi thải tạo mái dốc taluy, lu lèn đầm chặt đất đá đạt độ chặt K98 để đảm bảo an toàn bãi thải. Sau khi kết thúc đổ thải sẽ được san phẳng bằng máy ủi và lu lèn vừa phải sau đó tiến hành trồng cây Keo lai phủ xanh bề mặt. Mật độ cây trồng cây khoảng 1.600 cây/ha.

- *Đối với CTR là sinh khối phát quang*: Đối với các cây thân gỗ nhỏ và vừa thì được thu gom và tận dụng làm củ đốt. Các thân cây bụi, trảng cỏ và dứa dại được thu gom tập kết tại các vị trí thích hợp, phơi khô chia thành từng đọt nhỏ để đốt.

- *Đối với CTR là bìu các tông, gỗ, mẫu sắt thép*: Được thu gom, tập kết, bán cho đơn vị có chức năng thu mua, tái chế.

- *Bùn thải từ các bể xử lý nước thải thi công*: định kỳ nạo vét đưa về bãi chôn lấp của

dự án.

- *Bùn thải bể tự hoại*: định kỳ thuê đơn vị thu gom, xử lý
- *Dầu mỡ, cặn lắng bể tách mỡ*: sử dụng biện pháp phân hủy bằng chế phẩm sinh học

Biofix, nước sau phân hủy đưa về bể sinh học.

b.2. Giai đoạn hoạt động

- *Chất thải rắn từ thượng nguồn trôi về hồ chứa*: Tại cửa lấy nước bố 01 trí lưới chắn rác có kích thước BxH = 3 × 3,2 m để thu chất thải rắn từ thượng nguồn trôi về hồ chứa. Công nhân vận hành sẽ tổ chức trực vớt rác 01 lần/ngày vào mùa kiệt và từ 2 - 3 lần/ngày vào mùa lũ, đảm bảo lưu lượng nước đưa về nhà máy thủy điện đúng như thiết kế. Rác sau khi thu gom được phân loại, xử lý: Đối với cây gỗ, tre nứa, các cành cây có kích thước lớn tận dụng chất đốt; cành nhỏ, rế, lá cây vụn được vận chuyển đến nơi cao ráo để phơi khô rồi đốt; chất thải nhựa thu gom để bán cho các cơ sở thu mua phế liệu; túi ni lông, rác thải khác thì thu gom và chôn lấp chung với chất thải rắn sinh hoạt của dự án; xác động vật (nếu có) xử lý theo quy định về phòng, chống dịch bệnh động vật.

- *Bùn thải bể tự hoại*: định kỳ thuê đơn vị thu gom, xử lý

- *Dầu mỡ, cặn lắng bể tách mỡ*: sử dụng biện pháp phân hủy bằng chế phẩm sinh học Biofix, nước sau phân hủy đưa về bể sinh học.

- *Chất thải từ hoạt động thay thế vật liệu bể sinh học*:

+ Đối với cây bèo tây: tận dụng làm thức ăn chăn nuôi cho các hộ gia đình xung quanh khu vực dự án.

- + Đối với vật liệu lọc: thu gom và vận chuyển đến bãi chôn lấp của dự án.

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

a. Giai đoạn thi công

Bố trí kho lưu trữ CTNH trong công trường (rộng 20 m², kích thước kho dài × rộng = 5 × 4 (m), cao 3(m), bố trí gần nhà máy thủy điện). Kho được thiết kế kiểu kho kín, tường xây gạch trát vữa thông thường dày 13cm, có mái che, nền cao được lát gạch và đặt tại nơi có cao trình đảm bảo, xa khu dân cư, khu lán trại để tránh bị ảnh hưởng bởi mưa lũ và đảm bảo an toàn cho cán bộ công nhân viên; bố trí biển cảnh báo nguy hại tại khu vực lưu chứa.

Trong kho bố trí 6 thùng chứa CTNH dung tích 60l, 2 thùng 120l để lưu chứa riêng biệt từng loại chất thải nguy hại như giẻ lau dính dầu, bóng đèn huỳnh quang thải, ...; 2 thùng phi 200l đựng dầu nhớt thải tại kho chứa CTNH.

- Hợp đồng thuê các đơn vị có đủ năng lực được cấp phép thu gom, vận chuyển và xử

lý CTNH theo quy định.

b. Giai đoạn vận hành

- Tiếp tục sử dụng kho chứa CTNH có diện tích 20m² được xây dựng tại khu vực nhà máy, kích thước kho dài × rộng = 5 × 4 (m), cao 3(m). Kho được thiết kế kiểu kho kín, tường xây gạch trát vữa thông thường dày 13cm, có mái che, nền cao được lát gạch và đặt tại nơi có cao trình đảm bảo, xa khu dân cư, khu lán trại để tránh bị ảnh hưởng bởi mưa lũ và đảm bảo an toàn cho cán bộ công nhân viên; bố trí biển cảnh báo nguy hại tại khu vực lưu chứa.

Trong kho bố trí cát, xẻng để phòng ngừa sự cố tràn đổ chất thải nguy hại dạng lỏng, bố trí thiết bị phòng cháy chữa cháy. Kho có hệ thống rãnh và hồ thu để thu gom trong trường hợp tràn, đổ chất thải dạng lỏng, cửa kho có gờ chống tràn để phòng ngừa chất thải tràn đổ ra ngoài phạm vi kho chứa.

- Hợp đồng thuê các đơn vị có đủ năng lực được cấp phép thu gom, vận chuyển và xử lý CTNH theo quy định.

5.4.3. Công trình, biện pháp giảm thiểu tác động do tiếng ồn, độ rung

5.4.3.1. Giai đoạn xây dựng

- Sử dụng máy móc, phương tiện thi công đạt tiêu chuẩn kỹ thuật của Cục Đăng kiểm Việt Nam; các thiết bị thi công được kiểm tra, bảo dưỡng định kỳ.

- Toàn bộ thuốc nổ công nghiệp được chủ dự án thuê đơn vị có chức năng vận chuyển tới kho vật liệu nổ, thực hiện nghiêm túc theo quy định của pháp luật về an toàn khi vận chuyển, bảo quản, sử dụng thuốc nổ công nghiệp.

- Bố trí thời gian thi công hợp lý, không tiến hành thi công từ 11-13h và từ 22-6h sáng.

- Tuân thủ nghiêm ngặt quy trình vận hành thiết bị, máy móc.

- Đảm bảo các quy định về an toàn nổ mìn theo 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 vật liệu nổ công nghiệp và bảo quản tiền chất thuốc nổ.

- Thực hiện đầy đủ các biện pháp giảm thiểu tiếng ồn, độ rung theo nội dung báo cáo ĐTM được phê duyệt, đảm bảo tuân thủ QCVN 26:2025/BNNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tiếng ồn và QCVN 27:2025/BNNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về độ rung.

5.4.3.2. Giai đoạn vận hành

- Các thiết bị gây ồn lớn như tua bin, máy phát điện, máy nén khí sẽ được bố trí dưới

các tầng hầm để giảm thiểu tiếng ồn; lắp đặt máy móc, thiết bị theo đúng thiết kế của nhà sản xuất, thường xuyên kiểm tra, bảo trì, bảo dưỡng và thay thế các chi tiết bị mài mòn. Bố trí đệm chống ồn, rung tại khu vực đặt máy móc, thiết bị vận hành.

- Tuân thủ QCVN 26:2025/BNNT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tiếng ồn, QCVN 27:2025/BNNT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về độ rung và các quy chuẩn hiện hành khác có liên quan, đảm bảo các điều kiện an toàn, vệ sinh môi trường trong quá trình thi công xây dựng và vận hành Dự án.

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

5.4.4.1. Phương án giảm thiểu tác động đến đa dạng sinh học

- Không phát quang ngoài phạm vi thực hiện dự án.
- Tuyên truyền, nâng cao ý thức của công nhân trong bảo vệ môi trường sinh thái.
- Đắp đê quai để giảm thiểu tác động dòng chảy phía hạ du
- Thu dọn công trường, xử lý chất thải giảm thiểu tác động ô nhiễm suối Nậm Bum, suối Nậm Nhỏ.

- Thực hiện duy trì dòng chảy môi trường qua đập để đảm bảo dòng chảy sinh thái trên suối Nậm Bum, suối Nậm Nhỏ trong giai đoạn hoạt động, bằng đường ống thép không gỉ D200mm, với lưu lượng xả không nhỏ hơn $0,2\text{m}^3/\text{s}$.

5.4.4.2. Phương án thực hiện để bảo vệ, phòng, chống sạt lở lòng, bờ, bãi sông, hồ

a. Giai đoạn thi công:

- Cẩn cấm 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.

- Chân các bãi thải bố trí kè rọ đá xung quanh đảm bảo an toàn, không gây sạt lở, trượt, 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 nguy cơ sạt trượt tại khu vực xây dựng dự án. Thường xuyên theo dõi, quan trắc diễn biến của dòng chảy có biện pháp xử lý kịp thời các sự cố xảy ra.

- Thi công cuốn chiếu: Sử dụng hệ thống đê quây kết hợp kênh dẫn dòng tạm thời để duy trì dòng chảy liên tục của suối Nậm Bum, suối Nậm Nhỏ trong suốt quá trình đổ bê

tông thân đập.

- Đảm bảo lưu thông dòng chảy, khả năng tiêu thoát lũ trong mùa lũ: Bố trí công dẫn dòng kích thước 3×3m tại cao trình 609m tại vị trí xây dựng đập trên suối Nậm Bum, suối Nậm Nhỏ; Thực hiện dẫn dòng thi công bằng đê quây hợp lý theo từng giai đoạn thi công để duy trì dòng chảy về hạ lưu (Đê quây ngang thượng lưu có các thông số như sau: Cao trình đỉnh đê quây thượng lưu 612.00m, Kết cấu bằng đất đá đắp hỗn hợp đầm chặt K90, mái tiếp xúc nước được đắp đá gia cố chống xói, đê có chiều cao thấp, hệ số mái đắp $m=1.5$; Đê quây ngang hạ lưu có các thông số như sau: Cao trình đỉnh đê quây hạ lưu 610.00m, Kết cấu bằng đất đá đắp hỗn hợp đầm chặt K90, mái tiếp xúc nước được đắp đá gia cố chống xói, đê có chiều cao thấp, hệ số mái đắp $m=1.5$).

Hoạt động xây dựng tuyến đập bê tông trọng lực mặc dù có tác động lấn chiếm diện tích lòng suối nhưng qua các thiết kế kỹ thuật (tràn xả lũ, công xả dòng chảy tối thiểu) và biện pháp bảo vệ bởi dự án hoàn toàn đáp ứng yêu cầu không gây cản trở thoát lũ và lưu thông nước theo quy định hiện hành.

b. Giai đoạn hoạt động

- Biện pháp giảm thiểu tác động do sạt lở, bồi lắng và tái tạo lòng hồ: Thực hiện nghiêm quy trình vận hành hồ chứa và chương trình giám sát sạt trượt, chế độ thủy văn hồ chứa.

- Toàn bộ nước qua tuabin được xả qua kênh xả trước khi trả về suối Nậm Bum, suối Nậm Nhỏ để giảm thiểu xói lở bờ bãi hạ du phía sau nhà máy.

- Bố trí kè tại những điểm cong cua, eo hẹp hoặc vị trí xung yếu, nơi dòng chảy có xu hướng tập trung gây xói mạnh, cần xem xét xây dựng kè đá học xây vữa hoặc kè bê tông.

- Chủ dự án tiến hành thiết kế đập bê tông trọng lực tràn tự do đảm bảo khả năng thoát lũ của suối Nậm Bum, suối Nậm Nhỏ.

- Duy trì công xả dòng chảy tại thân đập.

5.4.4.3. Phương án phòng ngừa, ứng phó sự cố môi trường

a. Giai đoạn xây dựng

- Đối với sự cố sạt lở, sụt lún: Không đổ thải vượt dung tích thiết kế của bãi thải, tiến hành kè gia cố chân các bãi thải. Toàn bộ các công trình của dự án được xây dựng đảm bảo tuân thủ đúng các yêu cầu kỹ thuật, có cán bộ và các biện pháp giám sát.

- Đối với sự cố vỡ đê quai: Tuân thủ nghiêm ngặt quy trình kỹ thuật; lập ban phòng

chống lũ trực thường xuyên khi xảy ra các trận lũ lớn, chuẩn bị phương tiện, phương án để coi dể quây trong trường hợp lũ vượt thiết kế. Khi có sự cố xảy ra lập tức thông báo cho công nhân di dời máy móc, con người ra khỏi vùng có nguy cơ bị ảnh hưởng, thông báo và phối hợp với chính quyền địa phương thông báo với người dân vùng hạ du, tổ chức tìm kiếm cứu hộ cứu nạn khi cần; khẩn trương thống kê thiệt hại (nếu có) của người dân để thực hiện đền bù.

- Đối với sự cố thi công hầm dẫn nước: Giám sát chặt chẽ quá trình thi công, đảm bảo thi công đúng yêu cầu kỹ thuật; khẩn trương đưa người và thiết bị ra khỏi khu vực nguy hiểm, báo cáo cho cơ quan chức năng để phối hợp khắc phục, ứng cứu; lắp đặt hệ thống thông gió hầm để đảm bảo môi trường làm việc trong hầm.

- Đối với sự cố về an toàn lao động, an toàn giao thông: tất cả công nhân làm việc phải được tập huấn về nội quy an toàn lao động, được trang bị đầy đủ bảo hộ lao động, được tập huấn về các kỹ năng sơ cấp cứu; thiết lập quy trình thi công, làm việc rõ ràng; lắp đặt các biển cảnh báo tại các khu vực nguy hiểm; khi xảy ra sự cố tiền ảnh sơ cứu cho nạn nhân và đưa ngay đến các cơ sở y tế gần nhất.

- An toàn nổ mìn: Tuân thủ nghiêm ngặt quy trình về khoan nổ mìn; hợp đồng với các đơn vị có chức năng thực hiện công tác nổ mìn thi công các hạng mục công trình; đảm bảo việc nổ mìn theo đúng thiết kế, tuân thủ nghiêm các quy phạm an toàn về sử dụng vật liệu nổ công nghiệp; cấm biển báo nguy hiểm tại khu vực nổ mìn; không để người dân, công nhân hoạt động trong phạm vi an toàn nổ mìn.

- 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 chống thiên tai và tìm kiếm cứu nạn các cấp để cập nhật thông tin, phối hợp triển khai các phương án phòng chống, khắc phục.

b. Giai đoạn hoạt động

- Sự cố liên quan đến rác thải trôi về hồ chứa: Lắp đặt lưới chắn rác có kích thước rộng $\times$ cao = 3 $\times$ 3,2 (m) tại cửa lấy nước để thu chất thải rắn từ thượng nguồn trôi về hồ chứa. Thường xuyên kiểm tra, khơi thông hệ thống dẫn nước đặc biệt là trước các trận mưa lũ, tránh tình trạng rác thải bị ứ đọng.

- Sự cố, rủi ro vỡ đập: Thường xuyên kiểm tra, giám sát vận hành công trình, lắp đặt hệ thống giám sát, quan trắc các giá trị độ lún lệch, tốc độ lún trung bình, sự trượt lở,... hệ thống quan trắc sử dụng nước, để dự báo nguy cơ xảy ra sự cố. Trường hợp xảy ra sự cố phải

có biện pháp báo động, thông báo với chính quyền địa phương, sơ tán người dân ra khỏi khu vực nguy hiểm, tổ chức cứu hộ cứu nạn, thống kê thiệt hại và đền bù.

- Sự cố sạt lở, sụt lún: thường xuyên theo dõi, giám sát các hiện tượng địa chất khu vực dự án; lập kế hoạch ứng cứu khi xảy ra sự cố, sơ tán người dân khỏi khu vực nguy hiểm.

- Biện pháp giảm thiểu sự cố vận hành cửa van, tắc nghẽn đường ống: lắp đặt lưới chắn rác tại cửa nhận nước, thường xuyên thu gom rác thải trên lòng hồ, khơi thông hệ thống cấp nước thủy lợi.

- Biện pháp giảm thiểu sự cố liên quan đến tai nạn: thiết lập quy trình an toàn lao động, trang bị bảo hộ lao động, lắp biển cảnh báo tại những khu vực nguy hiểm; biển cấm tắm, bơi lội tại khu vực lòng hồ, thường xuyên giám sát, theo dõi để nhắc nhở người dân xung quanh khu vực nguy hiểm.

- Sự cố mất trật tự an ninh xã hội: khai báo tạm vắng tạm trú đầy đủ đối với công nhân không phải là người địa phương, thiết lập mối quan hệ hài hòa với người dân.

- Sự cố cháy nổ: lắp đặt biển cảnh báo tại những khu vực dễ gây cháy nổ, trang bị, tập huấn kiến thức về an toàn phòng cháy cho cán bộ, công nhân, trang bị thiết bị phòng cháy.

- Sự cố gây ra do thiên tai: thường xuyên theo dõi thông tin thời tiết, xây dựng các phương án chủ động phòng ngừa, ứng phó sự cố; trước các trận mưa lũ tiến hành kiểm tra, gia cố công trình xây dựng; chủ động di dời người và tài sản ra khỏi nơi có nguy cơ mất an toàn; chuẩn bị lương thực, thực phẩm để sử dụng trong thời gian mưa bão, thiên tai; lập kế hoạch ứng cứu, cứu hộ cứu nạn khi sự cố xảy ra.

5.4.4.4. Các công trình, biện pháp khác

a. Giảm thiểu tác động do nước mưa chảy tràn

- Giai đoạn thi công: Trên các tuyến đường thi công-vận hành, các khu phụ trợ, khu lán trại, khu vực xây dựng tuyến đập và nhà máy làm các rãnh thoát nước bằng đất có kích thước 0,4x0,4m (hoặc lớn hơn tùy thuộc lượng nước thoát ra). Dọc theo rãnh có bố trí các hố ga để lắng đọng bùn cát (có kích thước 1,0x1,0x1,0m, bố trí cách nhau trung bình 25m) trước khi chảy vào môi trường tiếp nhận. Đáy rãnh được lèn chặt và có độ dốc dọc từ 1-3% tùy địa hình.

- Giai đoạn hoạt động:

Quy trình thu và thoát nước mưa như sau: Nước mưa → rãnh thu → hố lắng → nguồn tiếp nhận (suối Nậm Bum, suối Nậm Nhọ).

Tại khu vực đập chính và đường ống áp lực nước mưa chảy tràn được thoát theo địa hình tự nhiên.

Tại khu vực nhà máy (trạm biến áp 110kV, nhà quản lý vận hành và nhà máy thủy điện): Hệ thống thoát nước mưa xung quanh nhà máy được thu gom theo đường thoát riêng với hệ thống thoát nước thải:

- + Nước mưa mái được thu gom bằng các đường ống PVC-D110 dẫn vào rãnh thoát nước xây dựng ngoài nhà máy.

- + Nước mưa chảy tràn được thu theo đường rãnh thoát nước BTXM, kích thước LxBxH = 100 x 0,6 x 0,6m tại chân tường ngoài nhà máy và nhà quản lý vận hành, đáy rãnh có độ dốc dọc 2% để nước chảy theo hướng quy định; bố trí khoảng 8 hố ga kích thước 1,0x1,0x1,0m để lắng bùn cát trước khi chảy xuống suối Nậm Bum, suối Nậm Nhọ.

b. Biện pháp giảm thiểu tác động đến các hoạt động khác khai thác, sử dụng nước trên suối

- Giai đoạn thi công:

- + Bố trí thời gian thi công hợp lý, thực hiện dẫn dòng thi công để đảm bảo giữ nguyên trạng lưu lượng dòng chảy trên suối trong thời gian thi công.

- + Đối với khối lượng đất đá cần đổ thải, cần thực hiện vận chuyển về bãi đổ thải ngay khi phát sinh để giảm thiểu sạt lở, sụt lún xuống các thủy vực gây ô nhiễm nguồn nước.

- + Thông báo kế hoạch thi công để phối hợp với người dân và chính quyền tổ chức thi công hợp lý, đảm bảo canh tác cho người dân.

- Giai đoạn hoạt động: Thực hiện duy trì cấp nước cho các công trình thủy lợi phía hạ du thông qua 1 hệ thống cấp nước riêng biệt. Lắp đặt đường ống thép qua đập đường kính D340mm, có van khóa ở đầu ra và đầu nối vào đường ống HDPE D350mm dẫn trực tiếp về đầu kênh thủy lợi với lưu lượng nước không nhỏ hơn 0,19 m³/s.

c. Biện pháp giảm thiểu tác động đến kinh tế - xã hội

- Tuyên truyền giáo dục ý thức cộng đồng, đẩy mạnh quan hệ hòa thuận với người dân khu vực. Khai báo tạm trú, tạm vắng đầy đủ đối với những công nhân không phải người địa phương. Phối hợp với chính quyền địa phương quản lý nhân khẩu, theo dõi và kịp thời phát hiện các dấu hiệu vi phạm pháp luật để phòng ngừa, đẩy lùi, xử lý.

d. Biện pháp giảm thiểu đến giao thông đường bộ

- Thực hiện vận tải đúng tải trọng của phương tiện và hệ thống giao thông khu vực.

- Tổ chức phân luồng giao thông, thông báo với người dân và chính quyền địa phương về lịch trình thi công, điều tiết phương tiện phù hợp, đặc biệt là khu vực trung tâm các bản, khu dân cư, khu vực trường học và các địa điểm công cộng đông người.

e. Biện pháp giảm thiểu tác động thi công, vận hành tuyến đường dây

- Không phát quang ngoài phạm vi hành lang bảo vệ tuyến đường dây.
- Thường xuyên kiểm tra giám sát vận hành, hành lang tuyến.

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

5.5.1. Chương trình quản lý môi trường

Chương trình quản lý môi trường của dự án thủy điện Bum Nura bao gồm những nội dung chính sau đây:

- Thường xuyên kiểm tra, đề ra quy định về thực hiện an toàn lao động, phòng chống sự cố tại công trường trong giai đoạn thi công xây dựng công trình;
- Giám sát và buộc các chủ phương tiện thi công phải thực hiện theo đúng các phương án giảm thiểu bụi, tiếng ồn, an toàn lao động,... đã đề ra;
- Thực hiện giám sát và buộc các cá nhân, tập thể sinh sống và làm việc trên công trường xây dựng phải thực hiện đúng các nội quy chung về vệ sinh môi trường, an toàn cháy nổ,...
- Thực hiện các biện pháp giảm thiểu và khống chế ô nhiễm môi trường, phòng ngừa sự cố nhằm cải thiện môi trường tại khu vực theo xu hướng ngày càng tốt hơn.

Sau khi dự án và báo cáo ĐTM được phê duyệt, Chủ dự án, cơ quan quản lý Nhà nước về môi trường và các bên liên quan khác thực hiện các hành động để đảm bảo các biện pháp giảm thiểu tác động môi trường đề xuất được thực hiện trong suốt quá trình thực hiện dự án.

5.5.2. Giám sát môi trường

5.5.2.1. Giai đoạn thi công xây dựng

a. Giám sát chất thải rắn, chất thải nguy hại

- Vị trí giám sát: Khu vực thu gom và phân loại chất thải rắn sinh hoạt, khu vực hồ chôn lấp chất thải rắn sinh hoạt, khu vực bãi thải và kho chứa chất thải nguy hại.
- Thông số giám sát: Việc thu gom, phân định, phân loại, khối lượng chất thải, chủng loại chất thải rắn phát sinh; vận chuyển đất đá thải và việc xử lý đảm bảo an toàn tại bãi xử lý đất đá thải.
- Thực hiện quản lý CTNH theo Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT ngày 10/01/2022

và Thông tư số 07/2025/TT-BTNMT ngày 28/02/2025 của Bộ Tài nguyên và Môi trường.

- Tần suất giám sát: Hàng ngày.

b. Giám sát khác

- Nội dung giám sát: Trượt sạt, sụt lún.

- Vị trí giám sát: Tại khu vực thi công nhà máy, tuyến đập, bãi thải.

- Tần suất thực hiện:

+ Vào mùa mưa: Việc giám sát được thực hiện hàng ngày.

+ Vào mùa khô: Liên tục trong quá trình thi công; sau khi thi công xong giám sát 3 tháng/lần.

- Giám sát quá trình vận chuyển nguyên vật liệu:

+ Nội dung giám sát: xe chở nguyên vật liệu được che chắn, vận chuyển đúng tải trọng, đúng tuyến đường vận chuyển.

+ Tần suất giám sát: Liên tục trong quá trình vận chuyển nguyên vật liệu.

- Giám sát việc thực hiện các biện pháp giảm thiểu, phòng ngừa sự cố, rủi ro có thể xảy ra: Sạt lở, xói mòn, an toàn công trình, an toàn lao động.

+ Vị trí giám sát: Tại công trường thi công.

+ Tần suất giám sát: Liên tục trong quá trình thi công Dự án.

5.5.2.2. Giai đoạn vận hành

a. Giám sát chất thải rắn, chất thải nguy hại

- Giám sát về thành phần, khối lượng, phân định, phân loại lưu giữ theo đúng quy định.

- Thực hiện quản lý chất thải rắn và chất thải nguy hại theo quy định của 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, Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT ngày 10/01/2022 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Bảo vệ môi trường.

- Tần suất giám sát: hàng ngày.

b. Giám sát khác

- Giám sát chế độ thủy văn và dòng chảy: Chủ dự án phải thực hiện giám sát theo quy định tại Điều 89 của Nghị định số 53/2024/NĐ-CP ngày 16/5/2024 của Chính phủ Quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Tài nguyên nước, được sửa đổi tại khoản 37, Điều 1 của Nghị định số 23/2026/NĐ-CP ngày 17/01/2026 của chính phủ.

+ Chỉ tiêu giám sát: Mức nước hồ, mức nước bể điều tiết, lưu lượng xả duy trì dòng chảy tối thiểu; lưu lượng xả qua nhà máy; lưu lượng xả qua tràn.

+ Vị trí: Khu vực hồ chứa, tuyến đập chính và nhà máy (trên đường ống áp lực trước turbine)

+ Hình thức giám sát: Thực hiện quan trắc tự động để giám sát trực tuyến đối với các thông số: Mức nước hồ, mực nước bể điều tiết, lưu lượng xả duy trì dòng chảy tối thiểu, lưu lượng xả qua nhà máy. Thực hiện quan trắc để giám sát định kỳ đối với thông số: Lưu lượng xả qua tràn. Lắp đặt camera để giám sát việc xả duy trì dòng chảy tối thiểu và xả qua nhà máy.

+ Chế độ giám sát: Đối với các thông số quan trắc tự động để giám sát trực tuyến không quá 15 phút 01 lần. Đối với thông số quan trắc để giám sát định kỳ, cập nhật hàng ngày (*trước 10 giờ hàng sáng ngày hôm sau*) số liệu lưu lượng và thời gian xả tương ứng trong ngày vào hệ thống thông tin, cơ sở dữ liệu tài nguyên nước Quốc gia.

- Giám sát xói lở, sạt lở: Mức độ sạt lở.

+ Vị trí giám sát: Khu vực hồ chứa, đập và nhà máy

+ Tần suất và phương thức giám sát: hàng ngày sử dụng cảm biến đo nghiêng, đo chuyển vị và theo dõi bằng hệ thống camera giám sát. Hàng tuần kiểm tra trực tiếp bằng thực địa ở các điểm nguy cơ cao. Hàng tháng phân tích dữ liệu thu thập để phát hiện xu hướng chuyển vị hoặc nứt gãy. Thực hiện giám sát ngay lập tức sau các sự kiện bất thường như: mưa lớn kéo dài, động đất, xả lũ lớn.

- Giám sát bồi lắng hồ chứa: Mức độ bồi lắng của hồ chứa, phát hiện và kịp thời xử lý các biến cố bất thường.

+ Vị trí giám sát: Hồ chứa của Dự án.

+ Phương thức giám sát: Tiến hành đo đạc địa hình lòng hồ vào mùa kiệt.

+ Tần suất giám sát: 05 năm/lần.

Chương 1

THÔNG TIN VỀ DỰ ÁN

1.1. THÔNG TIN VỀ DỰ ÁN

Dự án thủy điện Bum Nua được UBND tỉnh Lai Châu phê duyệt quyết định chấp thuận chủ trương đầu tư đồng thời chấp thuận nhà đầu tư tại quyết định số 1056/QĐ-UBND ngày 27/5/2026.

1.1.1. Tên dự án

“THỦY ĐIỆN BUM NUA”

Địa điểm thực hiện dự án: xã Bum Nua và xã Hua Bum, tỉnh Lai Châu

1.1.2. Tên chủ dự án

CÔNG TY CỔ PHẦN PHÁT TRIỂN ĐIỆN BUM NUA

- Địa chỉ trụ sở chính: Số 40, đường Thanh Niên, Phường Tân Phong, tỉnh Lai Châu, Việt Nam.

- Đại diện đơn vị: ông Nguyễn Thạc Hưng

- Chức vụ: Giám đốc

- Điện thoại: 0915527488

1.1.3. Vị trí địa lý

Thủy điện Bum Nua thuộc xã Bum Nua và xã Hua Bum, tỉnh Lai Châu

Công trình khai thác thủy năng trên suối Nậm Bum, suối Nậm Nhỏ, và suối Huổi Hộn thuộc lưu vực sông Đà. Vị trí nhà máy thủy điện Bum Nua cách trung tâm xã Bum Nua khoảng 600m về phía về phía Đông theo đường chim bay, cách trung tâm xã Hua Bum khoảng 15km về phía Tây Nam. Cách trung tâm tỉnh Lai Châu khoảng 120km theo đường QL4D, QL12 và QL4H.

Thủy điện Bum Nua thuộc loại đường dẫn, hồ điều tiết ngày đêm, có công suất lắp máy $N_{lm} = 30\text{MW}$ và điện lượng trung bình năm $E_o = 106,38$ triệu kWh.

Bảng 1. 3. Vị trí địa lý công trình

Tuyến công trình	Sông/suối	Tọa độ		F (Km ²)	Xã
		X (m)	Y (m)		
Đập số 1	Nậm Bum	2475750.007	489430.888	152,5	Bum Nua
Đập số 2	Nậm Nhỏ	2471081.577	488799.377	88,5	Hua Bum

Đập số 3	Nậm Nhỏ	2471568.995	488074.425		Hua Bum
Chiron 1	Kênh xả nhà máy thủy điện Nậm Bum 2	2475832.006	489162.355		Bum Nura
Chiron 2	Huổi Hộn	2475221.746	487203.355	10,5	Bum Nura
Nhà máy	Nậm Bum	2474618.517	483403.695		Bum Nura

(Nguồn: Báo cáo tiền khả thi của dự án)

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

Theo quyết định chấp thuận chủ trương đầu tư đồng thời chấp thuận nhà đầu tư dự án thủy điện Bum Nura tại Quyết định số 1056/QĐ-UBND ngày 27/5/2026 của UBND tỉnh Lai Châu cấp, tổng diện tích của dự án là 34,617ha. Trong đó bao gồm 28,812ha diện tích bề mặt và 5,805ha diện tích công trình ngầm.

Theo văn bản số 2593/SNNMT-KHTC ngày 26/4/2026 của Sở Nông nghiệp và Môi trường ngày 20/8/2025 Về việc tham gia ý kiến thẩm định chủ trương đầu tư dự án thủy điện Bum Nura, phần diện tích bề mặt thực hiện dự án là 28,82 bao gồm: 7,92ha đất trồng lúa, 1,25 ha đất trồng cây hàng năm khác. 0,11 ha đất trồng cây lâu năm, 2,12 ha đất nuôi trồng thủy sản, 0,82 ha đất rừng sản xuất do hộ gia đình cá nhân quản lý, sử dụng; 3,38ha đất rừng phòng hộ do Ban quản lý rừng phòng hộ quản lý; 0,08 ha đất công trình giao thông; 0,19 ha đất công trình thủy lợi; 3,62ha đất chưa sử dụng; 9,33 ha đất sông, suối do UBND xã Bum Nura, Hua Bum quản lý.

Về hiện trạng rừng và chi trả dịch vụ môi trường rừng: trong phạm vi thực hiện dự án có 0,7922ha đất có rừng trong đó 0,7730ha rừng tự nhiên; 0,0192ha rừng trồng và có 0,1211 ha rừng trồng chưa đủ tiêu chí thành rừng.

Trong phạm vi thực hiện dự án chủ yếu là đất nông nghiệp, đất sông suối và đất chưa sử dụng, không có các công trình xây dựng cần phải phá dỡ.

1.1.6. Mục tiêu; loại hình, quy mô, công suất và công nghệ sản xuất của dự án

1.1.6.1. Mục tiêu của dự án

- Mục tiêu tổng quát: Đầu tư xây dựng mới dự án thủy điện Bum Nura nhằm sản xuất điện, phát điện hòa vào lưới điện quốc gia để phục vụ nhu cầu sản xuất và sinh hoạt; tìm kiếm lợi nhuận cho nhà đầu tư, tạo việc làm cho người lao động; góp phần tăng thu ngân sách nhà nước, thúc đẩy phát triển kinh tế - xã hội của địa phương.

- Mục tiêu cụ thể:

+ Lượng điện năng của thủy điện Bum Nura được hoà mạng vào lưới Quốc gia với lượng điện trung bình năm khoảng 106,38 triệu KWh. Đồng thời, công trình thủy điện Bum Nura còn là nguồn dự phòng cho hệ thống điện của tỉnh trong trường hợp sự cố lưới Quốc gia.

+ Ngoài ra, khi dự án thi công xây dựng, việc sử dụng nhân công địa phương tạo công ăn việc làm cho người dân trong khu vực dự án, cải thiện thu nhập, nâng cao đời sống kinh tế của người dân trong lân cận khu vực dự án.

1.1.6.2. Loại hình, quy mô, công suất của dự án

a. Loại hình của dự án: Loại hình đầu tư xây dựng mới.

b. Quy mô, công suất của dự án.

* Cấp công trình

Theo bảng 1 trang 10 thuộc QCVN 04-05:2022/BNNTNT chiều cao đập số 1 (trên suối Nậm Bum), đập số 2, đập số 3 (trên suối Nậm Nhọ), đập Chi rôn 1 (trên suối Nậm Bum); đập Chi rôn 2 (trên suối Huổi Hộn) sau khi đào móng, được đặt trên nền đá, chiều cao đập lớn nhất tính từ đáy là 4,1 -:- 14,5 m thuộc công trình cấp III.

Cấp công trình xác định theo dung tích hồ: Hồ chứa nước đập số 1 có dung tích toàn bộ ứng với MNDBT là 0,282 triệu m^3 , đập số 2 có có dung tích ứng với MNDBT là 0,135 triệu m^3 nên cấp công trình là cấp IV.

Theo bảng 2.1 TCXDVN 285:2002 của Bộ Xây Dựng nhà máy thủy điện Bum Nura có công suất $N_{lm} = 30,0MW \rightarrow$ Cấp thiết kế của nhà máy Bum Nura là cấp III.

$\rightarrow$ Công trình nhà máy thủy điện Bum Nura là công trình cấp III.

- Tần suất lũ thiết kế $P = 1,0\%$ và tần suất lũ kiểm tra là $P = 0,5\%$.

- Mức đảm bảo phát điện $P = 85\%$.

* Công suất lắp máy: 30MW;

* Điện lượng trung bình năm: 106,38 triệu KWh

* Các hạng mục công trình chính: Hồ chứa, tuyến đập, tuyến năng lượng, nhà máy thủy điện, trạm biến áp 110kV và đường dây truyền tải 110kV.

* Quy mô sử dụng đất:

Theo Quyết định số 1056/QĐ-UBND, ngày 27/5/2026 của Ủy ban Nhân dân tỉnh Lai Châu về việc chấp thuận chủ trương đầu tư đồng thời chấp thuận nhà đầu tư dự án thủy điện Bum Nura, tổng diện tích đất dự kiến sử dụng của dự án là: 34,617ha (diện tích bề mặt các hạng mục công trình là 28,812ha và 5,805ha diện tích đất công trình ngầm).

- Quy mô của dự án đầu tư (phân loại theo tiêu chí quy định của pháp luật về đầu tư công): Theo Quyết định số 1056/QĐ-UBND, ngày 27/5/2026 của Ủy ban Nhân dân tỉnh Lai Châu về việc chấp thuận chủ trương đầu tư đồng thời chấp thuận nhà đầu tư dự án thủy điện Bum Nua, tổng mức vốn đăng ký đầu tư của công trình thủy điện Bum Nua là 816,444 tỷ đồng, như vậy căn cứ theo khoản 2, Điều 10, và khoản 3, Điều 9 Luật Đầu tư công số 58/2024/QH15 dự án thuộc dự án nhóm B.

1.1.6.3. Công nghệ sản xuất

Tuyến đập số 1 trên suối Nậm Bum tạo thành hồ chứa với dung tích toàn bộ là $0,282 \times 10^6 \text{ m}^3$, cao trình mực nước dâng bình thường là 380m; tuyến đập số 2 trên suối Nậm Nhỏ tạo thành hồ chứa với dung tích toàn bộ là $0,135 \times 10^6 \text{ m}^3$, cao trình mực nước dâng bình thường là 389m chuyển nước về đập 2 trên suối Nậm Nhỏ có cao trình mực nước dâng bình thường là 379m; tuyến đập chiron 1 lấy nước trên suối Nậm Bum từ sau kênh xả thủy điện Nậm Bum 2; và đập chiron 2 lấy nước trên suối Huổi Hộn. Toàn bộ nước từ các cửa nhận nước qua hầm dẫn nước về nhà máy thủy điện có công suất lắp máy 30MW, bao gồm 2 tổ máy là quay tuốc bin phát điện. Nước sau khi qua tuốc bin qua kênh xả trả lại suối Nậm Bum, điện năng qua trạm biến áp 110kV và tuyến đường dây 110kV đấu nối vào đường dây 110kV Nậm Sì Lường 1-TBA 220KV Mường Tè.

Sơ đồ công nghệ sản xuất: Nước suối Nậm Bum, Nậm Nhỏ, Huổi Hộn (Đập 1 trên suối Nậm Bum + Đập 2 trên suối Nậm Nhỏ đưa nước về đập 3 + đập chiron 1 lấy nước trên suối Nậm Bum sau kênh xả thủy điện Nậm Bum 2 + đập Chiron 1 lấy nước trên suối Huổi Hộn) → Hầm dẫn nước → Nhà máy thủy điện (quay tuốc bin phát điện) → Điện năng.

1.1.7. Phạm vi

1.1.7.1. Các hạng mục công trình của dự án

- Các hạng mục công trình chính của dự án bao gồm:

+ Hồ chứa trên suối Nậm Bum (tuyến đập số 1) với nhiệm vụ điều tiết và tạo cột nước phát điện với dung tích toàn bộ hồ là $0,282 \times 10^6 \text{ m}^3$; dung tích hữu ích là $0,216 \times 10^6 \text{ m}^3$; dung tích chết là $0,067 \times 10^6 \text{ m}^3$; cao trình mực nước dâng bình thường là 380m.

+ Hồ chứa trên suối Nậm Nhỏ (tuyến đập số 2) với nhiệm vụ điều tiết và tạo cột nước phát điện với dung tích toàn bộ hồ là $0,135 \times 10^6 \text{ m}^3$; dung tích hữu ích là $0,131 \times 10^6 \text{ m}^3$; dung tích chết là $0,004 \times 10^6 \text{ m}^3$; cao trình mực nước dâng bình thường là 398m.

+ Cụm đầu mối số 1 (trên suối Nậm Bum): có chiều dài toàn tuyến là 156,65m; cao

trình đỉnh đập là 382,5m; chiều dài đập vai trái là 10m; chiều dài đập vai phải là 44,75 m; chiều dài tràn tự do là 66m, cao trình ngưỡng tràn tự do 380m; cao trình ngưỡng tràn cửa van 371m; cao trình ngưỡng cống lấy nước 372,3m.

+ Cụm đầu mối số 2 (trên suối Nậm Nhọ): có chiều dài toàn tuyến là 58,5m; cao trình đỉnh đập là 401,5m; chiều dài đập vai trái là 7,33m; chiều dài tràn tự do là 16m, cao trình ngưỡng tràn là tự do 398m; cao trình ngưỡng tràn cửa van là 392,5m. Đập đầu mối số 2 tạo thành hồ chứa trên suối Nậm Nhọ sau đó chuyển nước về đập đầu mối số 3 để đưa nước về nhà máy thủy điện.

+ Cụm đầu mối số 3 (trên suối Nậm Nhọ): có chiều dài toàn tuyến là 114,35m; cao trình đỉnh đập là 383m; chiều dài đập dâng vai trái là 5,95m; chiều dài đập dâng vai phải là 6,5m; cao trình tràn tự do là 379m; cao trình ngưỡng cửa nhận nước là 373.5m. Đập số 3 tiếp nhận nước từ đập số 2 và chuyển nước về nhà máy thủy điện qua tuyến năng lượng.

+ Đập chiron 1 (lấy nước từ kênh xả nhà máy thủy điện Nậm Bùn 2): cao trình đỉnh đập là 373m; chiều dài đập là 31,8m; cao trình ngưỡng tràn 368,25m; kích thước cống lấy nước là $B \times H = 3,4 \times 3,6$ m.

+ Đập chiron 2 (trên suối Huổi Hộn): cao trình đỉnh đập là 369m; chiều dài đập là 13,13m; cao trình ngưỡng tràn 368,25m; kích thước cống lấy nước là $B \times H = 1,5 \times 1,5$ m.

+ Tuyến năng lượng gồm: tuyến kênh số 1 (sau đập số 1) dài 272,15m; tuyến hầm số 1 (sau tuyến kênh số 1 dẫn nước về hầm số 2) dài 3,65km; tuyến kênh số 2 (sau đập số 3) dài 60,46m; tuyến đường ống gom nước sau chiron 2 (dẫn nước về hầm phụ số 1 và về hầm dẫn nước số 1) dài 418,93m; tuyến hầm số 2 (sau đập số 3 và đón nước từ hầm số 1) dài 4.985,7m; giếng điều áp có cao độ đài giếng là 351m; tuyến đường ống áp lực dài 1,04km về nhà máy thủy điện.

+ Nhà máy thủy điện và kênh xả: nhà máy thủy điện kiểu hở bên bờ phải suối Nậm Bùn, công suất lắp máy $N_{lm} = 30$ MW; điện lượng bình quân năm $106,38 \times 10^6$ KWh. Kênh xả gồm 2 đoạn với tổng chiều dài 227,24m.

+ Trạm biến áp 110kV;

+ Đường dây truyền tải 110kV.

- Các hạng mục công trình phụ trợ: Đường thi công – vận hành, bãi thải, kho bãi, lán trại, nhà ở công nhân, trạm nghiền sàng, trạm trộn bê tông, nhà quản lý vận hành,...

1.1.7.2. Các hoạt động của dự án.

- Giai đoạn thi công: Hoạt động đền bù, giải phóng mặt bằng; thi công các hạng mục

công trình chính bao gồm: Cụm đầu mối, tuyến năng lượng, nhà máy thủy điện, trạm biến áp 110kV; đường dây 110kV; đường thi công – vận hành; dẫn dòng phục vụ thi công; hoạt động của kho bãi, lán trại, trạm nghiên, trạm trộn; vận chuyển nguyên vật liệu; hoạt động của công nhân tại các khu lán trại.

- Giai đoạn vận hành: Hoạt động của công nhân làm việc tại khu quản lý vận hành; tích nước tạo hồ chứa; vận hành công trình; xả dòng chảy tối thiểu sau tuyến đập.

1.1.7.3. Các hạng mục công trình và hoạt động của dự án đầu tư không thuộc phạm vi đánh giá tác động môi trường

Căn cứ khoản 3, Điều 31, Luật Bảo vệ môi trường số 72/2020/QH14 được sửa đổi bổ sung tại khoản 5, Điều 1, Luật số 146/2025/QH15, Quy định như sau: “*Mỗi dự án đầu tư lập một báo cáo đánh giá tác động môi trường. ...*”. Dự án thủy điện Bum Nưa được UBND tỉnh Lai Châu phê duyệt chủ trương đầu tư tại 01 quyết định với toàn bộ các hạng mục công trình. Vì vậy, nội dung của báo cáo đánh giá tác động môi trường này sẽ thực hiện nhận diện, đánh giá tác động của toàn bộ các hạng mục đầu tư và hoạt động của dự án thủy điện Bum Nưa.

1.1.8. Các yếu tố nhạy cảm về môi trường

- Dự án không thuộc loại hình sản xuất, kinh doanh, dịch vụ có nguy cơ gây ô nhiễm môi trường quy định tại Phụ lục II.

- Nguồn tiếp nhận nước thải: Căn cứ theo khoản 26, Điều 3, Nghị định số 08/2022/NĐ-CP ngày 10/1/2022 của Chính Phủ được Sửa đổi bổ sung tại điểm b, khoản 1, Điều 1, Nghị định số 05/2025/NĐ-CP ngày 6/1/2025 của Chính phủ, nguồn tiếp nhận nước thải của dự án được xác định là suối Nậm Bum. Theo phụ lục XX kèm theo Quyết định số 1585/QĐ-TTg ngày 07/12/2023 suối Nậm Bum được sử dụng cho mục đích giao thông thủy, công nghiệp và thủy điện.

- Dự án chiếm dụng diện tích có rừng là 0,7730 ha rừng tự nhiên.

- Dự án không sử dụng đất, đất có mặt nước của di tích lịch sử - văn hóa, danh lam thắng cảnh đã được xếp hạng theo quy định của pháp luật về di sản văn hóa và không nằm trong khu bảo tồn thiên nhiên theo quy định của pháp luật về đa dạng sinh học, thủy sản.

- Việc thực hiện Dự án không chiếm dụng đất ở và không phải thực hiện di dân, tái định cư.

=> Từ các nhận định trên, xác định dự án có yếu tố nhạy cảm về môi trường là chiếm dụng 0,7730 ha diện tích rừng tự nhiên

1.2. CÁC HẠNG MỤC CÔNG TRÌNH VÀ HOẠT ĐỘNG CỦA DỰ ÁN

1.2.1. Các hạng mục công trình chính

1.2.1.1. Dây chuyền sản xuất sản phẩm chính

Tuyến đập số 1 trên suối Nậm Bum tạo thành hồ chứa với dung tích toàn bộ là $0,282 \times 10^6 \text{ m}^3$, cao trình mực nước dâng bình thường là 380m; tuyến đập số 2 trên suối Nậm Nhọ tạo thành hồ chứa với dung tích toàn bộ là $0,135 \times 10^6 \text{ m}^3$, cao trình mực nước dâng bình thường là 389m chuyển nước về đập 2 trên suối Nậm Nhọ có cao trình mực nước dâng bình thường là 379m; tuyến đập chiron 1 lấy nước trên suối Nậm Bum từ sau kênh xả thủy điện Nậm Bum 2; và đập chiron 2 lấy nước trên suối Huổi Hộn. Toàn bộ nước từ các cửa nhận nước qua hầm dẫn nước về nhà máy thủy điện có công suất lắp máy 30MW, bao gồm 2 tổ máy là quay tuốc bin phát điện. Nước sau khi qua tuốc bin qua kênh xả trả lại suối Nậm Bum, điện năng qua trạm biến áp 110kV và tuyến đường dây 110kV đấu nối vào đường dây 110kV Nậm Sì Lường 1-TBA 220KV Mường Tè.

Sơ đồ công nghệ sản xuất: Nước suối Nậm Bum, Nậm Nhọ, Huổi Hộn (Đập 1 trên suối Nậm Bum + Đập 2 trên suối Nậm Nhọ đưa nước về đập 3 + đập chiron 1 lấy nước trên suối Nậm Bum từ sau kênh xả thủy điện Nậm Bum 2 + đập Chiron 1 lấy nước trên suối Huổi Hộn) → Hầm dẫn nước → Nhà máy thủy điện (quay tuốc bin phát điện) → Điện năng.

1.2.1.2 Các hạng mục đầu tư xây dựng chính của dự án

a. Hồ chứa

Hồ chứa trên suối Nậm Bum (tuyến đập số 1) với nhiệm vụ điều tiết và tạo cột nước phát điện với dung tích toàn bộ hồ là $0,282 \times 10^6 \text{ m}^3$; dung tích hữu ích là $0,216 \times 10^6 \text{ m}^3$; dung tích chết là $0,067 \times 10^6 \text{ m}^3$; cao trình mực nước dâng bình thường là 380m.

Hồ chứa trên suối Nậm Nhọ (tuyến đập số 2) với nhiệm vụ điều tiết và tạo cột nước phát điện với dung tích toàn bộ hồ là $0,135 \times 10^6 \text{ m}^3$; dung tích hữu ích là $0,131 \times 10^6 \text{ m}^3$; dung tích chết là $0,004 \times 10^6 \text{ m}^3$; cao trình mực nước dâng bình thường là 398m.

b. Cụm đầu mối

b.1. Tuyến đập số 1 (trên suối Nậm Bum)

- Xây dựng cụm đầu mối số 1 (trên suối Nậm Bum): có chiều dài toàn tuyến là 156,65m; cao trình đỉnh đập là 382,5m; chiều rộng đỉnh đập 3,5m; chiều dài đập vai trái là 10m; chiều dài đập vai phải là 44,75 m; chiều dài tràn tự do là 66m, cao trình ngưỡng tràn tự do 380m. Lối đập kết cấu bê tông M150 độn đá hộc.

- Trần cửa van có cao trình ngưỡng tràn là 371 m, số lượng khoang tràn là 3 khoang, chiều rộng mỗi khoang là 9m, kích thước mỗi cửa van $B \times H = 9,0 \times 10,5\text{m}$. Chiều dày bản đáy đập 3m, kết cấu BTCT M200. Chiều dày trụ biên: 1,75 m; chiều dày trụ pin: 2,2 m; kết cấu BTCT M200.

- Cửa nhận nước bên vai phải, kích thước cửa vào $B \times H = 6,0 \times 4,2\text{m}$; kích thước thông thủy phía sau cửa vào $B \times H = 3,7 \times 3,7\text{m}$; cao trình ngưỡng 372,3m. Kết cấu BTCT M200.

b.2. Tuyến đập số 2 và số 3 (trên suối Nậm Nhọ)

- Xây dựng cụm đầu mối số 2 (trên suối Nậm Nhọ): có chiều dài toàn tuyến là 58,5m; cao trình đỉnh đập là 401,5m; chiều dài đập vai trái là 7,33m; chiều dài tràn tự do là 16m, cao trình ngưỡng tràn là tự do 398m; chiều rộng đỉnh đập là 3,5m. Lõi đập kết cấu bê tông M150 độn đá hộc. Đập đầu mối số 2 tạo thành hồ chứa trên suối Nậm Nhọ sau đó chuyển nước về đập đầu mối số 3 để đưa nước về nhà máy thủy điện.

+ Tràn tự do bờ phải, mặt cắt đập tràn ofixerop, cao trình ngưỡng tràn 398m, chiều rộng tràn 16m, số khoang tràn 1 khoang. Chiều dày bản đáy đập 1m, kết cấu BTCT M200, chiều dày tường thượng lưu 1m; kết cấu BTCT M200. Mặt cong tràn chiều dày 1m; kết cấu BTCT M250. Lõi đập kết cấu bê tông M150 độn đá hộc.

+ Tràn cửa van có cao trình ngưỡng tràn là 392,5m; số khoang tràn là 3, chiều rộng mỗi khoang tràn là 9m; kích thước mỗi cửa van là $B \times H = 9 \times 9\text{m}$; chiều dày bản đáy đập 2,5m; kết cấu BTCT M200, chiều dày trụ biên 1,75m; chiều dày trụ pin 2,2m, kết cấu BTCT M200.

- Xây dựng cụm đầu mối số 3 (trên suối Nậm Nhọ) sau cụm đầu mối số 2: có chiều dài toàn tuyến là 114,35m; cao trình đỉnh đập là 383m; chiều dài đập dâng vai trái là 5,95m; chiều rộng đỉnh đập là 3,5m; chiều dài đập dâng vai phải là 6,5m; cao trình tràn tự do là 379m. Đập số 3 tiếp nhận nước từ đập số 2 và chuyển nước về nhà máy thủy điện qua tuyến năng lượng.

+ Đập bê tông trọng lực, lõi đập kết cấu bê tông M150 độn đá hộc. Chiều dày bản đáy đập là 1m, kết cấu BTCT M200; chiều dày tường thượng lưu 1m; kết cấu BTCT M200.

+ Tràn xả lũ (tràn tự do): hình thức tràn không cửa van, chân không Ofixerop, chiều dài tràn 91m, cao trình ngưỡng tràn 379m, số khoang tràn 1 khoang, kết cấu BTCT M200; cửa dẫn dòng kiêm xả cát kích thước $B \times H = 5 \times 5\text{m}$, chiều dài tuyến cống 18,25m; cao trình ngưỡng cống 374m; kết cấu BTCT M200. Cửa lấy nước kết cấu BTCT M200 kích thước

$B \times H = 6 \times 3,9\text{m}$; kích thước thông thủy phía sau cửa vào $B \times H = 3,4 \times 3,4\text{m}$; cao trình ngưỡng vào 373,5m.

b.3. Đập chiron 1 (sau kênh xả thủy điện Nậm Bùm 2, trên suối Nậm Bùm)

Xây dựng đập chiron 1 (lấy nước sau kênh xả nhà máy thủy điện Nậm Bùm 2 trên suối Nậm Bùm): cao trình đỉnh đập là 373m; cao trình lưới chiron 366,5m; chiều dài đập theo đỉnh là 31,8m; cao trình ngưỡng tràn 368,25m; lưới chiron thu nước dài 20m, rộng 3,4m; kích thước công lấy nước là $B \times H = 3,4 \times 3,6\text{m}$.

b.4. Đập chiron 2 (lấy nước trên suối Huổi Hộn)

Xây dựng đập chiron 2 (trên suối Huổi Hộn): cao trình đỉnh đập là 369m; cao trình lưới chiron 367m; chiều dài đập theo đỉnh là 13,31m; cao trình ngưỡng tràn 368,25m; lưới chiron thu nước dài 7,1m, rộng 3,4m; kích thước công lấy nước là $B \times H = 1,5 \times 1,5\text{m}$.

c. Tuyến năng lượng

c.1. Kênh dẫn nước số 1 (sau đập số 1)

Kênh dẫn nước số 1 thu nước từ đập số 1 và đập chiron 1 vào hầm, chiều dài kênh là 272,15m; kích thước thông thủy kênh $3,4 \times 3,4\text{m}$; chiều dày tường, đáy, trần kênh dày 0,5m; kết cấu kênh BTCT M200. Độ dốc kênh $i = 0\%$; 6,14%; 8,17%; cao trình đầu kênh: 372,30m.

c.2. Hầm dẫn nước tuyến số 1

Hầm dẫn nước tuyến số 1 sau kênh dẫn nước số 1 đầu nối vào hầm dẫn nước số 2, chiều dài tuyến đường hầm 3.644,8m. Kích thước biên đào đường hầm: $B \times H \times R = 4,50 \times 4,50 \times 2,25\text{m}$, lớp bê tông bọc hầm dày 0,25m, độ dốc hầm $i = 1\%$; 0%.

c.3. Kênh dẫn nước tuyến số 2 (sau đập số 3)

Kênh số 2 thu nước từ đập số 3 và hầm dẫn nước số 2, chiều dài kênh 60,46m; kích thước thông thủy kênh $3,4 \times 3,4\text{m}$; chiều dày tường, đáy, trần kênh dày 0,5m; kết cấu kênh BTCT M200. Độ dốc kênh $i = 0\%$; cao trình đầu kênh: 373m.

c.4. Hầm dẫn nước tuyến số 2

Hầm dẫn nước số 2 sau tuyến kênh số 2 và đón nước từ hầm số 1 về giếng điều áp. Tổng chiều dài hầm dẫn nước số 2 là 4.985,7m.

- Đoạn hầm 1 (từ cửa vào đến điểm giao với hầm số 1): Chiều dài đoạn hầm 1 dài 2,65km; kích thước biên đào đường hầm: $B \times H \times R = 3,90 \times 3,90 \times 1,95\text{m}$; lớp bê tông bọc hầm dày 0,25m; độ dốc đường hầm đoạn 1 là $i = 1,25\%$.

- Đoạn hầm 2 (từ sau điểm giao với hầm số 1 đến cửa ra hầm): Chiều dài đoạn hầm

2 là 2,34km; kích thước biên đào hầm kích thước $B \times H \times R = 5,60 \times 5,60 \times 2,8\text{m}$; lớp bê tông bọc hầm dày 0,3m; độ dốc đường hầm đoạn 1 là $i = 1,4\%$.

c.5. Tuyến đường ống gom nước

Đường ống phía sau Chiron 2 gom nước vào tuyến hầm phụ 1, bổ sung nước cho hầm chính số 1 có chiều dài 418,93m; đường kính ống $D = 800\text{mm}$

c.6. Tuyến hầm phụ số 1

Hầm phụ số 1 dẫn nước từ ống gom nước sau đập chiron 2 về hầm dẫn nước tuyến số 1, chiều dài hầm phụ 1 là 446,5m; kích thước biên đào đường hầm $B \times H \times R = 3,4 \times 3,4 \times 1,7\text{m}$; độ dốc đường hầm $i = -0,07\%$.

c.7. Tuyến hầm phụ số 2

Hầm phụ số 2 phục vụ thi công dài 674m; kích thước biên đào đường hầm $B \times H \times R = 3,40 \times 3,40 \times 1,70\text{m}$; độ dốc đường hầm: $i = -0,05\%$.

c.8. Giếng điều áp

Cao độ đỉnh giếng 382m, đường kính giếng trên đài 10m; cao độ đài giếng 351m, đường kính giếng phần dưới đài 3m.

c.9. Đoạn hầm lót thép

Đoạn hầm lót thép sau giếng điều áp nối với đường ống áp lực dài 70m. đường kính ống 4m, chiều dày ống 10mm.

c.10. Đường ống áp lực

Đường ống áp lực về nhà máy dài 1,04km, đường kính ống 4m, chiều dày ống 12mm.

d. Nhà máy và kênh xả

d.1. Nhà máy

Nhà máy thủy điện Bum Nua được bố trí đặt bên bờ phải suối Nậm Bùm, cao độ tự nhiên khu vực nhà máy vào khoảng 305 m. Cao độ, vị trí nhà máy được lựa chọn sao cho nhà máy được đặt ổn định trên nền đá, giảm khối lượng đào, thuận tiện cho dòng chảy ở kênh xả.

Nhà máy thủy điện với công suất lắp máy 30MW gồm 2 tổ máy tua bin Francis – trực đứng, cao trình lắp máy 296,5m; mực nước hạ lưu min 300m. Kích thước xây dựng nhà máy là $20 \times 39\text{m}$.

d.2. Kênh xả

Kênh xả nhà máy gồm 2 đoạn:

+ Chiều dài kênh xả đoạn 1: $L_{k1} = 18,44\text{m}$; chiều rộng đáy kênh đoạn 1 (thu hẹp

dân): $B_{k1} = 14,7 - 5,0\text{m}$; độ dốc đáy kênh đoạn 1: $-27,10\%$.

+ Chiều dài kênh xả đoạn 2: $L_{k2} = 208,80\text{m}$, chiều rộng đáy kênh: $B_{k2} = 5,0\text{ m}$, hệ số mái kênh: $m = 1,00\text{m}$, cao độ đáy kênh: $298,0\text{m}$, độ dốc kênh: $i = 0,1\%$.

e. Trạm biến áp và tuyến đường dây 110kV

- Trạm phân phối cấp điện áp 110kV, đặt tại cao độ 310m đầu nối vào cột số 21 đường dây 110kV Nậm Sì Lường 1-TBA 220kV Mường Tè, chiều dài khoảng 0,36km qua tuyến đường dây 110kV một mạch, 2 dây chống sét, dây dẫn ACSR240/32. Quy mô tuyến đường dây như sau:

Cấp điện áp	: 110kV
Số mạch	: hai mạch
Điểm đầu	: Poocitic 110kV TBA 110kV Bum Nua
Điểm cuối	: Vị trí cột 21 đường dây 110kV Nậm Sì Lường 1-TBA 220kV Mường Tè
Chiều dài tuyến	: Khoảng 0,36km xây dựng mới
Tổng số góc lái/cột	: 2 góc; 2 vị trí cột
Dây dẫn	: Dây nhôm lõi thép ACSR240/32
Dây chống sét	: Treo 01 dây chống sét và 01 dây chống sét kết hợp với dây cáp quang
Cách điện và phụ kiện	: Cách điện treo theo tiêu chuẩn IEC
Cột	: Cột thép hình mạ kẽm nhúng nóng
Móng	: Bê tông cốt thép đúc tại chỗ
Tiếp địa	: Bố trí nối đất và điện trở đất theo quy phạm
Diện tích hành lang tuyến điện theo quy định	: 15m (từ tim ra mỗi bên 7,5m). Tổng diện tích đất trong hành lang 5409m ² .
Diện tích đất thu hồi vĩnh viễn vĩnh làm móng cột	: 432,2m ² bao gồm cả diện tích san sạt để tạo mặt bằng xây dựng móng cột.
Địa phận Tuyến cắt qua	: Tuyến thuộc xã Hua Bum, tỉnh Lai Châu

1.2.2. Các hạng mục công trình phụ trợ của dự án

1.2.2.1. Đường giao thông trong và ngoài công trường

a. Đường giao thông ngoài công trường

Căn cứ theo vị trí địa lý và bản đồ giao thông khu vực, hiện trạng giao thông và quy

hoạch tổng thể giao thông khu vực, hệ thống đường giao thông từ ngoài vào tương đối thuận lợi.

- Từ tỉnh Lai Châu theo các tuyến đường QL4D, QL12, QL4H đến vị trí dự án khoảng 120km (đường cấp V miền núi; chiều rộng nền đường 6,5m; chiều rộng lề đường 2x1,5m; tải trọng 15 tấn).

- Đường từ xã Bum Tở đi các bản Vàng San, Pắc Pạ xã Hua Bum (dọc suối Nậm Nhọ) hiện trạng là đường cấp IV miền núi, bề rộng mặt đường 5,5m, bề rộng nền đường 7,5m, mặt đường một số chỗ xuống cấp, có ổ gà, ổ voi; tải trọng 10 tấn.

Các tuyến đường giao thông trong khu vực hiện trạng vẫn được lưu thông thuận lợi, việc vận chuyển thiết bị và vật liệu xây dựng là thực hiện được.

Khi triển khai thi công, CDA sẽ kiểm tra, sửa chữa, nâng cấp đường để đảm bảo cho công tác vận chuyển nguyên, nhiên, vật liệu và thiết bị máy móc của Dự án. Đồng thời, CDA cũng sẽ nghiêm túc thực hiện các quy định của Thông tư 35/2023/TT-BGTVT; giám sát chặt chẽ và thu dọn 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; vận chuyển đúng tải trọng... và các biện pháp giảm thiểu khác để đảm bảo không làm ảnh hưởng xấu đến kết cấu hạ tầng giao thông khu vực và an toàn giao thông cho người dân trong khu vực.

b. Đường giao thông trong công trường

Vận chuyển trong công trường chủ yếu là vận chuyển thiết bị, xe máy thi công đến các hiện trường xây dựng các hạng mục, vận chuyển vữa bê tông đến các khoảnh đổ, vận chuyển đất đá đến hiện trường hoặc đến bãi thải hoặc bãi trữ, đến tận vị trí các hạng mục công trình.

Đường thi công kết hợp vận hành các thủy điện Bum Nua được xây dựng với mục đích phục vụ quá trình thi công các hạng mục công trình kết hợp vận hành công trình trong giai đoạn khai thác dự án.

Dự án phải phải mở 7 tuyến đường TC-VH1 :- TC-VH7. Đường được thiết kế theo tiêu chuẩn đường cấp VI theo TCVN 4054-2005, nền rộng 6m, mặt đường rộng 3,5m. Kết cấu mặt đường từ dưới lên trên là 1 lớp cấp phối dày 15cm, tiếp đến là 1 bê tông M250 dày 20cm. Đối với các điểm đầu nối sẽ được vuốt nối đảm bảo theo quy định.

Bảng 1. 4. Các tuyến đường thi công, vận hành phục vụ dự án

STT	Tên đường	Đơn vị	Chiều dài	Bề rộng	Điểm xuất phát	Điểm đến
-----	-----------	--------	-----------	---------	----------------	----------

1	TC-VH1	m	80	3,5	Quốc lộ 4H	Đầu mối số 1
2	TC-VH2	m	284	3,5	Quốc lộ 4H	Cửa hầm phụ số 1
3	TC-VH3	m	496	3,5	Cửa hầm phụ 1	Bãi thải số 02
4	TC-VH4	m	1090	3,5	Nhà máy	Cửa ra hầm số 2
5	TC-VH5	m	272	3,5	Đường liên xã hiện trạng	Cửa hầm phụ số 2
6	TC-VH6	m	21	3,5	Đường liên xã hiện trạng	Cụm đầu mối số 3
7	TC-VH7	m	16	3,5	Đường liên xã hiện trạng	Cụm đầu mối số 2

1.2.2.2. Kho bãi lán trại và nhà ở công nhân

Mặt bằng thi công công trình và các khu phụ trợ được bố trí phù hợp với mặt bằng bố trí, điều kiện địa hình và đường đến các khu vực thượng hạ lưu tuyến đầu mối, địa hình khu vực tuyến năng lượng. Bố trí 7 khu phụ trợ phục vụ thi công:

- Khu phụ trợ số 1: Nằm ở khu vực cụm đầu mối số 1, có thể kết nối trực tiếp với đường QL4H phục vụ thi công khu vực đập đầu mối số 1 và đập chiron số 1, hầm dẫn nước.

- Khu phụ trợ số 2: Nằm ở đập chiron số 2 phục vụ thi công đập chiron 2, tuyến đường ống thu nước sau đập chiron 2.

- Khu phụ trợ số 3: Nằm ở cửa vào hầm phụ số 1 phục vụ thi công hầm và khu vực tuyến đường ống gom nước từ đập chiron 2.

- Khu phụ trợ số 4: nằm ở khu vực cụm đầu mối số 2, phục vụ thi công đập đầu mối số 2.

- Khu phụ trợ số 5: nằm ở cụm đầu mối số 3, phục vụ thi công đập đầu mối số 3.

- Khu phụ trợ số 6: nằm ở cửa vào hầm phụ số 2, phục vụ thi công hầm phụ 2.

- Khu phụ trợ số 7: nằm ở khu vực giếng điều áp, kết nối với khu vực nhà máy bằng đường thi công - vận hành. Phục vụ thi công giếng điều áp, hầm dẫn nước, đường ống áp lực và nhà máy thủy điện.

Bố trí thành 3 cụm thi công bao gồm:

- Khu vực 01: Cụm đầu mối đập 1, đập Chiron 1, Chiron 2, kênh, đường ống và hầm số 1(bao gồm cả hầm phụ số 1). Tương đương bao gồm các khu phụ trợ 1, 2 và 3.

- Khu vực 02: Cụm đầu mối đập 2, đập số 3, cửa nhận nước và hầm số 2 (bao gồm cả hầm phụ số 2). Tương đương bao gồm các khu phụ trợ 4, 5 và 6.

- Khu vực 03: Tháp điều áp, cửa ra hầm, đường ống áp lực, nhà máy, khu quản lý vận hành, trạm OPY và đường dây truyền tải điện. Tương đương bao gồm khu phụ trợ 7.

Về mặt kết cấu, các hạng mục phụ trợ và nhà ở chỉ sử dụng trong 02 năm xây dựng. Vì vậy, ngoài trừ một số hạng mục được sử dụng sau khi kết thúc xây dựng công trình, kết cấu của các hạng mục phụ trợ sẽ chủ yếu là kết cấu tạm, dễ dàng lắp đặt và tháo dỡ:

- Nhà dự kiến có 3 dạng: Nhà điều hành ở và làm việc Ban quản lý dự án, nhà hành chính khu làm việc của nhà thầu, tư vấn và nhà xưởng:

+ Nhà dạng 1 là nhà cấp 4, có kết cấu xây gạch, vì kèo bằng thép, mái tôn, nền lát gạch hoa, trần nhựa (hoặc xốp) chống nóng.

+ Nhà dạng 2 là nhà cấp 4, có kết cấu xây gạch, vì kèo bằng thép, mái tôn, nền lát gạch xi măng, trần bằng cốt ép.

+ Nhà dạng 3 dùng cho các xưởng và kho. Các nhà xưởng dùng khung kho, thép lợp tôn, bao che bằng gạch hoặc tôn.

- Kho bãi gồm 3 dạng: Dạng kín, có mái che và bãi hở.

+ Dạng kín dùng chứa những vật tư có giá trị lớn chịu tác động của nhiệt độ và độ ẩm không khí như xi măng, thiết bị điện, phụ tùng thay thế cho thiết bị thi công. Kho kín có kết cấu bao che bằng gạch, nền láng vữa xi măng, trần cốt ép lợp tôn.

+ Dạng kho có mái che chỉ có lợp mà không có bao che, dùng chứa những vật liệu không chịu tác động của độ ẩm nhưng chịu ảnh hưởng của nhiệt độ và ánh sáng mặt trời như các loại gỗ xẻ, bán thành phẩm gỗ, sắt thép. Kết cấu dạng kho có mái che là khung kho, lợp tôn, nền láng vữa xi măng.

+ Dạng bãi hở không có mái che không chịu tác động của nhiệt độ và độ ẩm cũng như ánh sáng mặt trời như cát, đá. Bãi hở được rải đá xô bờ.

- Kho chuyên dùng: được xây dựng theo đặc trưng chuyên ngành riêng:

+ Kho xăng dầu: CDA xây dựng 01 kho xăng dầu ($200m^2$), nằm tại khu phụ trợ 1, gần nhà máy thủy điện (tọa độ: X = 2490268, Y = 461630), cách xa khu dân cư (>500m) và khu lán trại của công nhân (>200m). Kho xây dựng dạng nhà cấp IV, mái kho lợp tôn sóng dày tráng UCO chống nóng và chống cháy. Bán kính an toàn của kho từ 140m trở lên (theo bảng 7.7, phụ lục 7, QCVN 01:2019/BCT).

+ Kho thuốc nổ: CDA xây dựng 01 kho thuốc nổ (200m^2) nằm tại khu trợ 1, gần nhà máy thủy điện (tọa độ: X = 2490411, Y = 461786), cách xa khu dân cư ($>500\text{m}$) và khu lán trại của công nhân ($>200\text{m}$). Kho được cấu tạo dạng container bằng thép đảm bảo an toàn và phòng chống cháy nổ trong quá trình lưu chứa. Bán kính an toàn của kho từ 140m trở lên (theo bảng 7.7, phụ lục 7, QCVN 01:2019/BCT).

Bảng 1. 5. Bảng thống kê các hạng mục phụ trợ

TT	Hạng mục	Đặc tính kỹ thuật	Diện tích (m^2)
<i>I</i>	<i>Khu phụ trợ số 1 (Cụm nhà máy)</i>		
1	Kho xi măng	-	200
2	Trạm trộn bê tông	$60 \text{ m}^3/\text{h}$	1000
3	Trạm nghiền sàng	50 Tấn/giờ	1000
4	Cơ sở cốt thép	-	400
5	Kho vật tư kỹ thuật	-	400
6	Bãi trữ cát, đá	15 Tấn	400
7	Cơ sở ván khuôn thép	5 Tấn	400
8	Cơ sở lắp ráp	-	400
9	Phòng thí nghiệm	-	150
10	Kho xăng dầu mỡ	4T	200
11	Kho thuốc nổ	4T	200
12	Bãi ô tô xe máy	20 xe	1000
13	Nhà làm việc của Ban quản lý	-	200
14	Nhà làm việc của nhà thầu	-	300
15	Nhà làm việc của công nhân	-	2000
16	Kho chứa chất thải nguy hại	-	30
17	Bãi chôn lấp rác sinh hoạt	Bãi nửa nổi nửa chìm	120
18	Bãi thải số 01	Có kè gia cố chân bãi thải	1.686,1
<i>II</i>	<i>Khu phụ trợ số 2 (Cụm đầu mối)</i>		
1	Nhà làm việc của công nhân	-	2000

2	Trạm trộn bê tông	60 m ³ /h	1000
3	Bãi thải số 02	Có kè gia cố chân bãi thải	3.034,6
4	Bãi thải số 03	Có kè gia cố chân bãi thải	6.206,3
5	Bãi thải số 04	Có kè gia cố chân bãi thải	1.253,1

1.2.3. Các hạng mục công trình xử lý chất thải và bảo vệ môi trường

1.2.3.1. Thu gom và thoát nước mưa

- Giai đoạn thi công: rãnh thoát nước bằng đất có kích thước 0,4x0,4m (hoặc lớn hơn tùy thuộc lượng nước thoát ra). Dọc theo rãnh có bố trí các hố ga để lắng đọng bùn cát (có kích thước 1,0x1,0x1,0m, bố trí cách nhau trung bình 25m). Đáy rãnh được lèn chặt và có độ dốc dọc từ 1-3% tùy địa hình.

- Giai đoạn hoạt động: đường ống thu gom nước mưa mái PVC D110mm; rãnh thoát nước BTXM, kích thước LxBxH = 100 × 0,6 × 0,6m tại chân tường ngoài nhà máy và nhà quản lý vận hành, đáy rãnh có độ dốc dọc 2% để nước chảy theo hướng quy định; bố trí khoảng 8 hố ga kích thước 1,0×1,0×1,0m

1.2.3.2. Thu gom và thoát nước thải; xử lý nước thải (sinh hoạt, công nghiệp,...)

a. Giai đoạn thi công, xây dựng

- Bể tách mỡ xử lý nước thải nhà bếp, nhà ăn: 02 bể tách mỡ 02 ngăn có dung tích 1,0m³/bể, kích thước LxBxH = 1,0x1,0x1,0m (ngăn số 1 có dung tích 0,5m³, kích thước LxBxH = 1,0x0,5x1,0m và ngăn số 2 dung tích 0,5m³, kích thước LxBxH = 1,0x0,5x1,0m). Kết cấu đáy bể đổ bê tông; tường và vách ngăn xây bằng gạch và vữa xi măng; mặt trong trát vữa xi măng kết hợp đánh nhẵn bằng xi măng nguyên chất để chống thấm. Cấu tạo bể dạng 02 ngăn hoạt động dựa trên nguyên lý chênh lệch tỷ trọng giữa nước, cặn và dầu mỡ. Mỗi khu vực phụ trợ 1 bể.

- Bể tự hoại xử lý nước thải bồn cầu, bồn tiểu: 02 bể tự hoại 03 ngăn tại 02 khu phụ trợ, khu nhà máy có dung tích 12m³, kích thước xây dựng 3m×2m×2m; khu đập có dung tích 9m³, kích thước xây dựng là 3m×2m×1,5m. Cấu tạo gồm 03 ngăn. Kết cấu đáy bể đổ bê tông; tường và vách ngăn xây bằng gạch và vữa xi măng; mặt trong trát vữa xi măng kết hợp đánh nhẵn bằng xi măng nguyên chất để chống thấm.

- Bể sinh học xử lý nước thải sinh hoạt: 02 bể sinh học 03 ngăn tại 02 khu phụ trợ; khu vực nhà máy: có dung tích 40m³, kích thước 5×4×2m, chia thành 3 ngăn (Ngăn lắng kích thước 1×4×2m; ngăn sinh học kích thước 3×4×2m; ngăn lọc cát kích thước 1×4×2m);

khu vực đập có dung tích 30m^3 , kích thước $5 \times 4 \times 1,5\text{m}$, chia thành 3 ngăn (Ngăn lắng kích thước $1 \times 4 \times 1,5\text{m}$; ngăn sinh học kích thước $3 \times 4 \times 1,5\text{m}$; ngăn lọc cát kích thước $1 \times 4 \times 1,5\text{m}$). Kết cấu đáy bể đổ bê tông; tường và vách ngăn xây bằng gạch và vữa xi măng; mặt trong trát vữa xi măng kết hợp đánh nhẵn bằng xi măng nguyên chất để chống thấm; nắp bể bằng tấm đan bê tông cốt thép đúc sẵn. Ngăn sinh học thả bèo tây, ngăn lọc bố trí 3 lớp vật liệu lọc là sỏi lớn, sỏi nhỏ và cát.

- Hồ lắng xử lý nước thi công hầm: 02 hồ lắng tại 02 cửa hầm có dung tích $1,5\text{m}^3/\text{hồ}$, kích thước $B \times L \times H = 1,5 \times 1,0 \times 1,0\text{m}$. Trong bể bố trí lớp vật liệu bằng than hoạt tính để hấp phụ Trinitotoluen..

- Hồ lắng xử lý nước thải rửa xe: 02 hồ lắng tại 2 cầu rửa xe dung tích $2\text{m}^3/\text{hồ}$ có kích thước $L \times B \times H = 2 \times 1 \times 1 = 2,0\text{m}^3$ có kết cấu bể được xây dựng kết cấu gạch, trát vữa.

- Bể lắng xử lý nước thải trạm trộn bê tông: 02 bể lắng để thu gom và xử lý nước thải tại 02 trạm trộn bê tông (1 bể/trạm), mỗi bể có dung tích 20m^3 (kích thước $4 \times 2,5 \times 2\text{m}$) đảm bảo thời gian lưu nước tối thiểu là 2 giờ. Bể được xây dựng kết cấu gạch, trát vữa.

b. Giai đoạn hoạt động

- Thiết bị tách mỡ xử lý nước thải nhà bếp, nhà ăn: Thiết bị tách mỡ dung tích 126 lít, vật liệu inox.

- Bể tự hoại xử lý nước thải bồn cầu, bồn tiểu: tận dụng bể tự hoại trong giai đoạn xây dựng tại khu nhà máy có dung tích 12m^3 , kích thước xây dựng $3\text{m} \times 2\text{m} \times 2\text{m}$. Cấu tạo gồm 03 ngăn. Kết cấu đáy bể đổ bê tông; tường và vách ngăn xây bằng gạch và vữa xi măng; mặt trong trát vữa xi măng kết hợp đánh nhẵn bằng xi măng nguyên chất để chống thấm.

- Bể sinh học xử lý nước thải sinh hoạt: tận dụng bể sinh học trong giai đoạn thi công tại khu vực nhà máy có dung tích 40m^3 , kích thước $5 \times 4 \times 2\text{m}$, chia thành 3 ngăn (Ngăn lắng kích thước $1 \times 4 \times 2\text{m}$; ngăn sinh học kích thước $3 \times 4 \times 2\text{m}$; ngăn lọc cát kích thước $1 \times 4 \times 2\text{m}$). Kết cấu đáy bể đổ bê tông; tường và vách ngăn xây bằng gạch và vữa xi măng; mặt trong trát vữa xi măng kết hợp đánh nhẵn bằng xi măng nguyên chất để chống thấm; nắp bể bằng tấm đan bê tông cốt thép đúc sẵn. Ngăn sinh học thả bèo tây, ngăn lọc bố trí 3 lớp vật liệu lọc là sỏi lớn, sỏi nhỏ và cát.

- Bể xử lý nước thải nhiễm dầu (bể tách dầu): dung tích toàn bộ bể là $14,4\text{m}^3$, ngăn 1 dung tích 7m^3 (kích thước dài $\times$ rộng $\times$ sâu = $2,65 \times 1,5 \times 1,75\text{m}$); ngăn thứ 2 dung tích $7,4\text{m}^3$ (kích thước dài $\times$ rộng $\times$ sâu = $2,65 \times 1,6 \times 1,75\text{m}$). Bể kết cấu bê tông, đặt trong khối bê

tông móng nhà máy.

1.2.3.3. Công trình xử lý bụi, khí thải

- Xử lý bụi trạm trộn, trạm nghiền: Hệ thống phun nước tưới ẩm, rửa cốt liệu, hạn chế bụi phát sinh khi máy chạy (máy bơm công suất bơm $2,5 \text{ m}^3/\text{giờ}$ và vòi phun nước đường ống dẫn PVC-D36mm dài khoảng 100m, có thể di chuyển linh động, thiết bị phun 10 đầu phun, đường kính lỗ tưới D5mm).

1.2.3.4. Công trình lưu giữ, xử lý chất thải rắn

a. Giai đoạn thi công xây dựng

- Công trình lưu giữ, xử lý chất thải rắn sinh hoạt: 6 thùng chứa 20 lít; 01 hố chôn lấp CTRSH tại gần khu vực nhà máy, diện tích xây dựng khoảng 50m^2 , dung tích chứa 250m^3 , kích thước xây dựng dài $\times$ rộng = $10 \times 5\text{m}$, được thiết kế dạng nửa nổi, nửa chìm, sâu 3,5m, cao 1,5m, có 5 ô chôn lấp, kích thước mỗi ô $5 \times 2 \times 5 \text{ m}$, có bể thu gom nước rỉ rác dung tích khoảng 2m^3 có kích thước $L \times B \times H = 1,0 \times 1,0 \times 2,0\text{m}$.

- Công trình lưu giữ, xử lý chất thải rắn xây dựng, đất đá thải:

+ Bãi thải số 1 gần khu vực nhà máy có diện tích $1.686,1\text{m}^2$ với dung tích thiết kế $3.372,2\text{m}^3$, chiều cao đổ thải 2,0m, thực hiện 01 tầng đổ thải. Kè rọ đá cao 1,0m, dài 78,86m tại chân bãi thải;

+ Bãi thải số 2 gần khu vực đập có diện tích $3.034,6\text{m}^2$ với dung tích chứa khoảng $6.069,2\text{m}^3$, chiều cao đổ thải 2,0m, thực hiện 01 tầng đổ thải. Kè rọ đá cao 1,0m, dài 56,13m tại chân bãi thải.

+ Bãi thải số 3 gần khu vực đập diện tích $6.206,3\text{m}^2$ với dung tích chứa khoảng $12.412,6\text{m}^3$, chiều cao đổ thải 2,0m, thực hiện 01 tầng đổ thải. Kè rọ đá cao 1,0m, dài 64,51m tại chân bãi thải.

+ Bãi thải số 4 gần khu vực đập có diện tích $1.253,1\text{m}^2$ với dung tích chứa khoảng $2.506,2\text{m}^3$, chiều cao đổ thải 2,0m, thực hiện 01 tầng đổ thải. Kè rọ đá cao 1,0m, dài 46,7m tại chân bãi thải.

b. Giai đoạn hoạt động

- Công trình chắn và thu gom chất thải rắn trôi từ thượng nguồn về hồ chứa: lưới chắn rác có kích thước $B \times H = 3 \times 3,2$ để thu chất thải rắn từ thượng nguồn trôi về hồ chứa.

- Chất thải rắn sinh hoạt: tiếp tục sử dụng 6 thùng chứa 20 lít; 01 hố chôn lấp CTRSH tại gần khu vực nhà máy, diện tích xây dựng khoảng 50m^2 , dung tích chứa 250m^3 , kích

thước xây dựng dài $\times$ rộng = $10 \times 5\text{m}$, được thiết kế dạng nửa nổi, nửa chìm, sâu 3,5m, cao 1,5m, có 5 ô chôn lấp, kích thước mỗi ô $5 \times 2 \times 5\text{m}$, có bể thu gom nước rỉ rác dung tích khoảng 2m^3 có kích thước $L \times B \times H = 1,0 \times 1,0 \times 2,0\text{m}$.

1.2.3.5. Công trình lưu giữ chất thải nguy hại

- Bố trí thiết bị và kho chứa chất thải nguy hại tại khu vực nhà máy thủy điện Bum Nura để sử dụng cho toàn bộ các giai đoạn của dự án như sau: kho chứa CTNH có diện tích 20m^2 được xây dựng tại khu vực nhà máy, rộng 20m^2 , kích thước kho dài $\times$ rộng = $5 \times 4\text{m}$, cao 3m. Kho được thiết kế kiểu kho kín, tường xây gạch trát vữa thông thường dày 13cm, có mái che, nền cao được lát gạch. Trong kho bố trí 6 thùng chứa CTNH dung tích 60l, 2 thùng 120l để lưu chứa riêng biệt từng loại chất thải nguy hại như giẻ lau dính dầu, bóng đèn huỳnh quang thải, ...; 2 thùng phuy 200l đựng dầu nhớt thải tại kho chứa CTNH; bố trí cát, xẻng để phòng ngừa sự cố tràn đổ chất thải nguy hại dạng lỏng, bố trí thiết bị phòng cháy chữa cháy. Kho có hệ thống rãnh và hố thu để thu gom trong trường hợp tràn, đổ chất thải dạng lỏng, cửa kho có gờ chống tràn để phòng ngừa chất thải tràn đổ ra ngoài phạm vi kho chứa.

1.2.3.6. Các công trình phòng ngừa, ứng phó sự cố chất thải

- Bể tháo cạn: Dung tích bể là $22,05\text{m}^3$, kích thước dài $\times$ rộng $\times$ sâu = $6,3 \times 2 \times 1,75\text{m}$. Bể xây dựng ở cos nền 347,3m nằm trong khối bê tông móng nhà máy.

- Bể thu dầu rò rỉ khu vực trạm biến áp: Xây dựng bể thu dầu rò rỉ 2 ngăn dung tích tổng thể $12,57\text{m}^3$ (bao gồm cả thành, vách và nền bể), kích thước xây dựng dài $\times$ rộng $\times$ sâu = $2,62 \times 2,4 \times 2\text{m}$. Bể kết cấu đáy đổ bê tông M200, cốt thép dày 20cm; thành bê tông cốt thép M200 dày 20cm; vách xây gạch xi măng M75 dày 22cm

1.2.4. Các hoạt động của dự án

- Giai đoạn thi công: Hoạt động đền bù, giải phóng mặt bằng; thi công các hạng mục công trình chính bao gồm: Cùm đầu mối, tuyến năng lượng, nhà máy thủy điện, trạm biến áp 110kV; đường dây 110kV; đường thi công – vận hành TC-VH1; dẫn dòng phục vụ thi công; hoạt động của kho bãi, lán trại, trạm nghiền, trạm trộn; vận chuyển nguyên vật liệu; hoạt động của công nhân tại các khu lán trại.

- Giai đoạn vận hành: Hoạt động của công nhân làm việc tại khu quản lý vận hành; tích nước tạo hồ chứa; vận hành công trình; xả dòng chảy tối thiểu sau tuyến đập.

1.2.5. 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

1.2.5.1. Công trình đảm bảo dòng chảy tối thiểu

Lắp đặt đường ống xả dòng chảy qua thân đập để duy trì dòng chảy đảm bảo quy trì hệ sinh thái trên suối và cung cấp nước cho sản xuất nông nghiệp.

1.2.5.2. Công trình giảm thiểu tác động do sạt lở, sụt lún

- Kè chống sạt lở bãi đổ thải số 1: kè rọ đá cao 1m, dài 78.86m, kích thước rọ đá dài x rộng x cao = 2,0×1,0×1,0m; rọ đá được làm bằng các khung thép phi 6,0, bọc bằng lưới mắt cáo phi 3,0. Dùng dây thép mạ kẽm để buộc chặt các rọ với nhau tại vị trí khớp nối. Bố trí cọc bê tông kích thước LxBxH = 0,3×0,4×3,0m (phần sâu chôn cột 0,6m), cách 10m bố trí 01 trụ neo chặt với rọ đá để giữ đất. Trong thân kè có bố trí ống tiêu thoát nước D45mm (cách 05m bố trí 01 ống) đảm bảo được khả năng tiêu thoát nước tốt trong mùa mưa.

- Kè chống sạt lở bãi đổ thải số 2: kè rọ đá cao 1m, dài 56,13m, kích thước rọ đá dài x rộng x cao = 2,0×1,0×1,0m; rọ đá được làm bằng các khung thép phi 6,0, bọc bằng lưới mắt cáo phi 3,0. Dùng dây thép mạ kẽm để buộc chặt các rọ với nhau tại vị trí khớp nối. Bố trí cọc bê tông kích thước LxBxH = 0,3×0,4×3,0m (phần sâu chôn cột 0,6m), cách 10m bố trí 01 trụ neo chặt với rọ đá để giữ đất. Trong thân kè có bố trí ống tiêu thoát nước D45mm (cách 05m bố trí 01 ống) đảm bảo được khả năng tiêu thoát nước tốt trong mùa mưa.

- Kè chống sạt lở bãi đổ thải số 3: kè rọ đá cao 1m, dài 64,51m, kích thước rọ đá dài x rộng x cao = 2,0×1,0×1,0m; rọ đá được làm bằng các khung thép phi 6,0, bọc bằng lưới mắt cáo phi 3,0. Dùng dây thép mạ kẽm để buộc chặt các rọ với nhau tại vị trí khớp nối. Bố trí cọc bê tông kích thước LxBxH = 0,3×0,4×3,0m (phần sâu chôn cột 0,6m), cách 10m bố trí 01 trụ neo chặt với rọ đá để giữ đất. Trong thân kè có bố trí ống tiêu thoát nước D45mm (cách 05m bố trí 01 ống) đảm bảo được khả năng tiêu thoát nước tốt trong mùa mưa.

- Kè chống sạt lở bãi đổ thải số 4: kè rọ đá cao 1m, dài 46,7m, kích thước rọ đá dài x rộng x cao = 2,0×1,0×1,0m; rọ đá được làm bằng các khung thép phi 6,0, bọc bằng lưới mắt cáo phi 3,0. Dùng dây thép mạ kẽm để buộc chặt các rọ với nhau tại vị trí khớp nối. Bố trí cọc bê tông kích thước LxBxH = 0,3×0,4×3,0m (phần sâu chôn cột 0,6m), cách 10m bố trí 01 trụ neo chặt với rọ đá để giữ đất. Trong thân kè có bố trí ống tiêu thoát nước D45mm (cách 05m bố trí 01 ống) đảm bảo được khả năng tiêu thoát nước tốt trong mùa mưa.

- Kè chống sạt lở khu vực nhà máy giai đoạn vận hành: Tại các mái taluy giáp suối Nậm Bum, suối Nậm Nhỏ, xây dựng kè gia cố bằng đá xây xi măng M100, dày 30cm. Mái dốc kè 1:1, tổng chiều dài kè khoảng 70m, chiều cao kè từ 5 đến 8m tùy theo vị trí xây dựng. Các vị trí taluy giáp đường thi công vận hành, tạo mái dốc 1:1, đổ khung bê tông thành các ô lưới sau đó trồng cỏ gia cố bề mặt, giữ đất vừa để tạo cảnh quan khuôn viên nhà máy.

1.2.5.4. Công trình giảm thiểu bồi lắng lòng hồ và sạt lở hạ du

- Bố trí cống xả cát trong thân đập tràn có kích thước dài $\times$ cao là $B \times H = 2.5 \times 3.0$ m vỏ BTCT M200 dày 1m. Ngưỡng cống xả cát được bố trí ở cao trình ngưỡng là 609.00 m; cao trình đỉnh cống là 630,8m.

- Bố trí kênh xả nước sau khi nước đi qua tuabin. Cao độ cửa ra buồng xả là +375m nối tiếp là đáy bể xả ở cao trình +375m độ dốc mái 1: 3 xả ra suối Nậm Bum, suối Nậm Nhỏ trong điều kiện không áp. Kênh xả được nối tiếp sau bể xả là kênh hộp với cao độ đầu kênh là 380,30m. Mặt cắt kênh hộp hình chữ nhật có thông thủy $b \times h = 4 \times 2$ m, bản đáy dày 50cm tường và trần là 50cm, vật liệu BTCT M200.

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

Thủy điện Bum Nưa khai thác nước trên suối Nậm Bum, Nậm Nhỏ và Huổi Hộn, xây dựng tuyến đập 1 trên suối Nậm Bum, đập chiron 1 trên suối Nậm Bum sau kênh xả của thủy điện Nậm Bum 2, tuyến đập chiron 2 trên suối Huổi Hộn, đập số 2 và đập 3 trên suối Nậm Nhỏ.

Đập số 2 và đập số 3 nối tiếp nhau trên suối Nậm Nhỏ, trong đó đập số 2 tích và dâng nước tạo thành hồ chứa, chuyển nước về đập số 3 lấy nước về nhà máy, với lý do như sau:

Tại vị trí thiết kế xây dựng đập số 3, địa hình thung lũng mở rộng và bằng phẳng, không có eo hẹp tự nhiên để xây dựng một đập cao tạo hồ chứa lớn. Nếu xây dựng 1 đập dâng nước tạo thành hồ chứa ở vị trí này sẽ chiếm dụng rất nhiều diện tích đất, trong đó có nhiều diện tích trồng lúa và ảnh hưởng trực tiếp đến đường giao thông đi bản Vàng San và bản Pắc Pạ, xã Hua Bum hiện hữu. Điều này làm phát sinh chi phí đền bù giải phóng mặt bằng rất lớn và làm xáo trộn nghiêm trọng đời sống an sinh xã hội tại khu vực.

Tại vị trí thiết kế xây dựng đập số 2, vị trí này khi xây dựng tạo thành đập dâng có cao trình đỉnh đập là 401,5m cao hơn hẳn so với tuyến đập số 1 và đập chiron 1 và chiron 2. Khi đó việc đưa nước về hầm, với áp lực chênh cao nước từ đập 2 sẽ đẩy về đập 1 và 2

tuyến đập chiron, khi đó sẽ làm giảm đáng kể thế năng của nước hoặc có thể dẫn đến tê liệt toàn bộ hệ thống hồ và đập số 1 và 1 tuyến đập chiron trên suối Nậm Bum và suối Huổi Hộn.

Như vậy, việc xây dựng 2 tuyến đập liên tiếp trên suối Nậm Nhỏ là giải pháp tối ưu để giải quyết được các vấn đề thực tế của dự án. Tuyến đập số 2 có vai trò tích nước dẫn nước về đập số 3, vị trí đập số 3 không tạo thành hồ chứa sẽ giảm bớt diện tích cần giải phóng mặt bằng hồ chứa, đảm bảo các hoạt động hiện trạng của khu vực không bị tác động lớn. Trong khi đó, đập số 3 có nhiệm vụ đón nước và đưa nước vào đường hầm ở cao trình ngưỡng cửa nhận nước là 373,5m giúp triệt tiêu áp lực nước do sự chênh cao của tuyến đập số 2 so với các tuyến đập trên suối Nậm Bum và Huổi Hộn.

Trong quá trình thi công xây dựng và hoạt động của nhà máy thủy điện Bum Nura, sẽ có thể gây ra các tác động sau:

- 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 và hóa chất sử dụng của dự án, nguồn cung cấp điện, nước và các sản phẩm của dự án

1.3.1.1. Nguyên, nhiên, vật liệu và điều kiện cung cấp giai đoạn xây dựng

* Vật tư, vật liệu:

- Đất đá đắp: được tận dụng từ đất đá đào hố móng tuyến đập.
- Đá: tận dụng từ đá đào hố móng trên công trường.
- Cát: mua tại các cơ sở trong địa bàn xã Bum Tở và các xã lân cận.
- Các loại vật tư khác như xi măng, sắt, thép, gạch... được mua từ xã Bum Tở vận chuyển đến công trường (cách dự án khoảng 39km).

- Thuốc nổ được mua từ tỉnh Lai Châu (cách dự án khoảng 164km).
- Các thiết bị cơ khí thủy công và thiết bị điện chế tạo trong nước được vận chuyển đến công trường theo đường bộ.
- Các thiết bị nhập ngoại được vận chuyển về cảng hoặc cửa khẩu, sau đó được vận chuyển đến công trường theo đường bộ.

*** Nhiên liệu:**

Nhiên liệu sử dụng chủ yếu là dầu diesel, xăng 92... Các nhiên liệu này được mua từ xã Bùn Tở (cách dự án khoảng 40km).

Bảng 1. 6. Bảng tổng hợp khối lượng nguyên vật liệu phục vụ thi công dự án (không bao gồm đất đá tận dụng từ công tác đào đất đá tại dự án)

TT	Hạng mục	Đơn vị	Khối lượng	Khối lượng quy đổi (tấn)
1	Xi măng	Tấn	41.608	41.608
2	Thép các loại	Tấn	1.404	1.404
3	Cát vàng	m ³	58.104	81.348
4	Đá cốt liệu bê tông	m ³	108.312	173.304
5	Gạch đất sét nung	viên	201.664	400
6	Gạch lát	m ²	1.440	10
7	Thuốc nổ Amonit	kg	13.808	14
8	Thuốc nổ P113	kg	11.028	11
9	Que hàn	kg	4.720	5
10	Dầu diezen	lít	112.360	100
11	Thiết bị thủy công	Tấn	3.155	3.155
12	Vật liệu khác	%	40	30.144
Tổng		Tấn		331.502

(Nguồn: Hồ sơ báo cáo nghiên cứu khả thi – hiệu chỉnh của dự án)

Bảng 1. 7. Bảng tổng hợp khối lượng đào, đắp đất đá thực hiện dự án

Đơn vị: nghìn m³

Tên công việc	Đào các loại	Đào đất	Đào đá hờ	Đào đá ngầm	Đắp đất các loại	KL đổ thải
---------------	--------------	---------	-----------	-------------	------------------	------------

Tổng cộng		64,58	23,83	6,32	27,30	47,19	17,39
Hạng mục công trình chính	Đập dâng bờ trái+cổng xả cát	8,41	7,73	0,68	0	5,5	2,91
	Đập dâng phải	3,78	3,08	0,69	0	0	2,77 ^(*)
	Đập tràn	5,56	3,77	1,79	0	0	5,56
	Cửa lấy nước	2,80	0	2,80	0	0	2,8
	Hầm dẫn nước	24,79	0	0	24,79	0	3,04 ^(*)
	Giếng đứng	1,00	0	0	1,00	0	0
	Nhà máy+kênh xả+TBA	14,75	14,75	0	0	33,05	0
	Tuyến đường dây 110kV	0,10	0,10	0	0	0,10	0
	Đường TC-VH	1,52	1,52	0	0	5,97	0
Công trình tạm	Hầm phụ	1,87	0	0,36	1,51	0	0,3 ^(*)
	Đê quai	0	0	0	0	2,57	0

(Nguồn: Hồ sơ báo cáo nghiên cứu khả thi – hiệu chỉnh của dự án)

Ghi chú:

- (*) Khối lượng còn lại sau khi tận dụng làm đất đắp

- Theo kết quả điều tra, đánh giá địa chất, chất lượng đất, đá trong khu vực có chất lượng tốt, đảm bảo cho việc đắp nền công trình và tận dụng cho xây dựng công trình. Chi tiết đánh giá được trình bày tại chương 2 của Báo cáo.

- Từ bảng số liệu trên, dự án bố trí 04 bãi thải để phục vụ cho quá trình đổ thải của dự án. Khối lượng đất, đá thải phát sinh trong quá trình thi công của dự án chủ yếu nằm ở khu vực đập đầu mối, do đó chủ dự án bố trí bãi thải 2, 3, 4 ở khu vực đập đầu mối để phục vụ đổ thải cho quá trình thi công. Đối với khu vực nhà máy khối lượng đào, đắp cân bằng (khối lượng đào - khối lượng đắp = 0), tuy nhiên chủ dự án bố trí 01 bãi thải ở khu vực này nhằm phục vụ cho quá trình thi công hầm phụ (do có vị trí gần với khu vực nhà máy) và thi công 1 đoạn ngắn tuyến hầm dẫn nước.

1.3.1.2. Nhu cầu thiết bị, máy móc sử dụng trong quá trình thi công

Bảng 1. 8. Bảng tổng hợp máy móc, thiết bị phục vụ thi công xây dựng

TT	Loại thiết bị - Công suất (kW)	Đơn vị	Số lượng	Số ca làm việc	Loại nhiên liệu sử dụng	Định mức tiêu hao	Lượng nhiên liệu tiêu hao
1	Máy nén khí diesel 540m ³ /h	Cái	1	83	diezen	36	2.970

2	Máy nén khí diesel 660m ³ /h	Cái	15	12.939	diezen	39	504.611
3	Máy nén khí diesel 1200m ³ /h	Cái	2	1.526	diezen	75	114.469
4	Ô tô tự đổ 12T	Cái	5	2.764	diezen	65	179.644
5	Ô tô chở bê tông (ô tô chuyển trộn 6m ³)	Cái	3	3.391	diezen	43	145.802
6	Cần trục bánh xích 25T	Cái	2	613	diezen	47	28.823
7	Bơm tiêu nước 100-250m ³ /h	Cái	2	270	diezen	10	2.695
8	Máy xúc 0,9m ³	Cái	6	3.823	diezen	29	110.853
9	Máy xúc 1,25m ³	Cái	2	495	diezen	47	23.265
10	Máy ủi 110CV	Cái	1	660	diezen	46	30.360
11	Máy ủi 140CV	Cái	1	578	diezen	59	34.073
12	Máy ủi 180CV	Cái	1	11	diezen	76	836
13	Máy lu bánh thép 16T	Cái	1	275	diezen	42	11.550
Tổng (lít)							1.189.950
14	Máy khoan cầm tay có chống	Cái	30	12.128	điện	5	60.638
15	Máy trộn bê tông 250	Cái	1	344	điện	11	3.781
16	Trạm trộn bê tông 60m ³ /h	Cái	2	866	điện	198	171.518
17	Máy bơm bê tông 50m ³ /h	Cái	1	1.009	điện	182	183.684
18	Đầm bàn 1kW	Cái	5	523	điện	5	2.613
19	Đầm dùi 1,5 kW	Cái	8	7.948	điện	7	55.633
20	Cần trục tháp 25T	Cái	1	96	điện	120	11.550
21	Vận thăng lồng 0,8-3T	cái	2	96	điện	35	3.369
22	Máy hàn 14-25KW	cái	8	5.280	điện	48	253.440
Tổng (kW)							746.224

(Nguồn: Hồ sơ báo cáo nghiên cứu tiền khả thi – hiệu chỉnh của dự án – dự toán xây dựng)

1.3.1.3. Điện, nước phục vụ thi công

a. Hệ thống cấp điện

Điện cung cấp cho công trường bao gồm điện tiêu thụ cho các máy thi công hoạt động trên công trường và điện cho sinh hoạt của cán bộ, công nhân thi công. Điện được kéo từ

lưới điện 35kV sẵn có trong khu vực dự án hiện đang cấp cho các hộ dân.

Bố trí 03 cụm trạm biến áp đặt tại 03 nơi là: Cụm đầu mối 1, Chiron 1, Chiron 2; Cụm đầu mối 2-3; Cụm nhà máy, giếng áp lực. Dự kiến tổng lượng điện tiêu thụ cho thi công là 321.354 kW và lượng điện tiêu thụ cho hoạt động sinh hoạt của cán bộ công nhân khoảng 4.000kW/tháng

b. Hệ thống cấp nước

- Nước phục vụ hoạt động sinh hoạt của cán bộ công nhân viên: theo kết quả điều tra, khảo sát khu vực dự án. Gần khu vực tuyển đập và nhà máy thủy điện có các khe nước có chất lượng tốt, trữ lượng đảm bảo phục vụ sinh hoạt cho công nhân xây dựng (kết quả phân tích chất lượng nước tại Chương 2). CDA sẽ xây dựng lắp đặt hệ thống đường ống dẫn nước từ trên khe núi xuống khu vực sinh hoạt của cán bộ công nhân viên. Bố trí các bể chứa chính tại các khu vực phụ trợ để đáp ứng nhu cầu sử dụng nước sinh hoạt như sau:

TT	Khu vực	Số lượng công nhân (người)	Nhu cầu sử dụng nước (100l/người/ngày)
1	Khu phụ trợ số 1	3	3.000 (3m ³)
2	Khu phụ trợ số 3	3	3.000 (3m ³)
3	Khu phụ trợ số 4	2	2.000 (2m ³)
4	Khu phụ trợ số 5	2	2.000 (2m ³)
5	Khu phụ trợ số 6	1	1.000 (3m ³)
6	Khu phụ trợ số 7	4	4.000 (4m ³)

- Nước phục vụ thi công: Nước cho xây dựng có thể lấy bằng cách bơm trực tiếp từ suối Nậm Bum, Nậm Nhỏ hoặc dẫn từ các khe suối trên cao về các bể chứa 200 ÷ 500 m³. Ngoài ra còn xây dựng và lắp đặt hệ thống đường ống tạm dẫn nước từ các bể chứa đến các nơi tiêu thụ.

1.3.2. Nguyên, nhiên, vật liệu sử dụng trong giai đoạn vận hành

Đối với NMTĐ, nguồn năng lượng chính cho sản xuất là thủy năng.

Nguyên liệu chính vận hành NMTĐ là nguồn nước từ hồ chứa thủy điện, biến thủy năng thành điện năng trước khi hoàn trả lại nước vào suối Nậm Bum sau nhà máy.

Ngoài ra, cũng sử dụng các loại dầu nhớt, dầu DO, dầu bôi trơn,... để phục vụ cho các hoạt động của máy móc thiết bị trong nhà máy.

1.3.3. Các sản phẩm của dự án

Sản phẩm đầu ra của nhà máy điện là điện năng với công suất 30 MW và sản lượng

trung bình năm khoảng 106,38 triệu kWh. Nguồn điện này sẽ được đầu nối vào lưới điện quốc gia để phục vụ các nhu cầu sản xuất, kinh doanh và sinh hoạt của người dân trong và ngoài khu vực.

1.4. CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT, VẬN HÀNH

Thủy điện Bùn Nưa khai thác dòng chảy trên suối Nậm Bùn, Nậm Nhỏ và Huổi Hộn. Tuyến đập số 1 trên suối Nậm Bùn tạo thành hồ chứa với dung tích toàn bộ là $0,282 \times 10^6 \text{ m}^3$, cao trình mực nước dâng bình thường là 380m; tuyến đập số 2 trên suối Nậm Nhỏ tạo thành hồ chứa với dung tích toàn bộ là $0,135 \times 10^6 \text{ m}^3$, cao trình mực nước dâng bình thường là 389m chuyển nước về đập 3 trên suối Nậm Nhỏ có cao trình mực nước dâng bình thường là 379m; tuyến đập chiron 1 lấy nước trên suối Nậm Bùn từ sau kênh xả thủy điện Nậm Bùn 2; và đập chiron 2 lấy nước trên suối Huổi Hộn. Toàn bộ nước từ các cửa nhận nước qua hầm dẫn nước về nhà máy thủy điện có công suất lắp máy 30MW, bao gồm 2 tổ máy là quay tuốc bin phát điện. Nước sau khi qua tuốc bin qua kênh xả trả lại suối Nậm Bùn, điện năng qua trạm biến áp 110kV và tuyến đường dây 110kV đầu nối vào đường dây 110kV Nậm Sì Lường 1-TBA 220KV Mường Tè.

Sơ đồ công nghệ sản xuất: Nước suối Nậm Bùn, Nậm Nhỏ, Huổi Hộn (Đập 1 trên suối Nậm Bùn + Đập 2 trên suối Nậm Nhỏ đưa nước về đập 3 + đập chiron 1 lấy nước trên suối Nậm Bùn sau kênh xả thủy điện Nậm Bùn 2 + đập Chiron 1 lấy nước trên suối Huổi Hộn) → Hầm dẫn nước → Nhà máy thủy điện (quay tuốc bin phát điện) → Điện năng.

1.4.1. Công nghệ sản xuất điện

a. Phương thức khai thác

Thủy điện Bùn Nưa khai thác dòng chảy trên suối Nậm Bùn, Nậm Nhỏ và Huổi Hộn. Tuyến đập số 1 trên suối Nậm Bùn tạo thành hồ chứa với dung tích toàn bộ là $0,282 \times 10^6 \text{ m}^3$, cao trình mực nước dâng bình thường là 380m; tuyến đập số 2 trên suối Nậm Nhỏ tạo thành hồ chứa với dung tích toàn bộ là $0,135 \times 10^6 \text{ m}^3$, cao trình mực nước dâng bình thường là 389m chuyển nước về đập 3 trên suối Nậm Nhỏ có cao trình mực nước dâng bình thường là 379m; tuyến đập chiron 1 lấy nước trên suối Nậm Bùn từ sau kênh xả thủy điện Nậm Bùn 2; và đập chiron 2 lấy nước trên suối Huổi Hộn. Toàn bộ nước từ các cửa nhận nước qua hầm dẫn nước về nhà máy thủy điện có công suất lắp máy 30MW, bao gồm 2 tổ máy là quay tuốc bin phát điện. Nước sau khi qua tuốc bin qua kênh xả trả lại suối Nậm Bùn, điện năng qua trạm biến áp 110kV và tuyến đường dây 110kV đầu nối

vào đường dây 110kV Nậm Sỉ Lường 1-TBA 220KV Mường Tè.

b. Chế độ vận hành

Dự án thủy điện Bum Nura vận hành theo chế độ điều tiết ngày đêm. Nhà máy vận hành phát điện theo nguyên tắc: Phải tuân thủ phương thức huy động của cơ quan điều độ hệ thống điện theo phân cấp và Hợp đồng mua bán điện giữa Công ty cổ phần phát triển điện Bum Nura với đơn vị mua điện. Tuân thủ theo đúng chế độ vận hành trong Quy trình vận hành hồ chứa thủy điện Bum Nura và quy định của Bộ Nông nghiệp và Môi trường.

1.4.2. Quy trình điều tiết, vận hành hồ chứa

Quá trình điều tiết, vận hành hồ chứa được thực hiện theo quy trình vận hành được UBND tỉnh Lai Châu phê duyệt. Nội dung tóm tắt như sau:

1.4.2.1. Các nguyên tắc chung

- Mọi hoạt động liên quan đến việc quản lý, khai thác và bảo vệ công trình thủy điện Bum Nura phải tuân thủ các Luật, Nghị định, thông tư, quyết định,... có liên quan đã được các cơ quan có thẩm quyền ban hành.

- Các nhiệm vụ vận hành theo thứ tự ưu tiên:

- + Đảm bảo vận hành an toàn tuyệt đối cho công trình đầu mối.

- + Đảm bảo hiệu quả phát điện tối ưu trên cơ sở đảm bảo an toàn công trình, an toàn hạ du và xả dòng chảy tối thiểu phía hạ du đập.

- Vận hành các thiết bị thủy công và thiết bị thủy lực: Việc vận hành các thiết bị thủy công, thiết bị thủy lực phải tuân thủ quy trình vận hành và bảo trì công trình, thiết bị do Giám đốc Công ty phê duyệt trên cơ sở thực tế vận hành và căn cứ tài liệu của cơ quan tư vấn thiết kế, nhà chế tạo, cung cấp thiết bị.

- Phối hợp vận hành hồ chứa thủy điện Bum Nura với các công trình thủy lợi, thủy điện trên bậc thang.

1.4.2.2. Vận hành công trình điều tiết lũ

- Quy định về thời kỳ mùa lũ: Để đảm bảo an toàn chống lũ và phát điện, quy định thời kỳ vận hành trong mùa lũ từ 01/5 đến 30/9 hàng năm.

- Điều tiết hồ trong thời kỳ mùa lũ

- + Nguyên tắc cơ bản: Duy trì mực nước hồ ở cao trình MNDBT 625m bằng chế độ xả nước qua tràn tự do và xả nước qua nhà máy thủy điện.

- + Lưu lượng lũ vào hồ phải được ưu tiên sử dụng để phát công suất tối đa có thể được của nhà máy thủy điện, phần lưu lượng lũ còn lại sẽ được xả qua tràn tự do.

+ Khi mực nước hồ đã đạt mực nước lũ thiết kế ở hồ chứa đầu mối mà dự báo lũ thượng nguồn tiếp tục chảy về, Công ty cổ phần phát triển điện Bum Nura phải triển khai các biện pháp đảm bảo an toàn công trình, đồng thời báo cáo về Ban Chỉ huy phòng chống thiên tai và tìm kiếm cứu nạn tỉnh Lai Châu, UBND xã Bum Nura, UBND xã Hua Bum để kịp thời chỉ đạo và có biện pháp hỗ trợ, thông báo đến nhân dân vùng hạ du và có biện pháp chống lũ, đảm bảo an toàn cho người và tài sản phía hạ du.

- Vận hành đảm bảo an toàn công trình

+ Khi mực nước hồ chứa Bum Nura có khả năng vượt mực nước lũ kiểm tra, dự báo lũ Suối Nậm Bum, suối Nậm Nhỏ tiếp tục tăng lên hoặc các công trình đập và cửa nhận nước có dấu hiệu xảy ra sự cố, có khả năng xảy ra vỡ đập hoặc các công trình hồ chứa ở thượng lưu bị sự cố thì ban hành tình trạng khẩn cấp.

+ Trường hợp đập hoặc thiết bị của công trình bị hư hỏng hoặc sự cố đòi hỏi phải tháo nước để vận hành đảm bảo an toàn công trình, Công ty cổ phần phát triển điện Bum Nura phải lập phương án, kế hoạch và thực hiện việc tháo nước đảm bảo khống chế tốc độ hạ thấp mực nước sao cho không gây mất an toàn cho đập, các công trình ở tuyến đầu mối và hạ du.

+ Thực hiện hiệu lệnh thông báo xả nước khi xảy ra các trường hợp đặc biệt cần phải xả nước khẩn cấp để đảm bảo an toàn công trình.

1.4.2.3. Vận hành công trình điều tiết nước phát điện và đảm bảo duy trì DCTT.

- Quy định về thời kỳ mùa kiệt: Để đảm bảo vận hành công trình điều tiết nước phát điện và đảm bảo dòng chảy tối thiểu, quy định thời kỳ vận hành trong mùa kiệt từ 01/10 đến 30/4 hàng năm.

- Vận hành công trình đảm bảo dòng chảy tối thiểu.

+ Việc vận hành, khai thác công trình thủy điện Bum Nura phải đảm bảo duy trì dòng chảy tối thiểu ở khu vực hạ du hồ chứa theo quy định tại Thông tư số 03/2024/TT-BTNMT ngày 16/5/2024 của Bộ Tài nguyên và Môi trường Quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Tài nguyên nước.

+ Nguyên tắc vận hành: Việc vận hành duy trì dòng chảy tối thiểu ở khu vực hạ du hồ chứa Thủy điện Bum Nura thông qua ống xả môi trường theo thiết kế đã được phê duyệt.

+ Cách thức vận hành: Khi nhà máy thủy điện dừng hoạt động do có sự cố hay do bất kỳ một lý do nào đó, ở đầu mối vẫn phải tiến hành xả nước đảm bảo duy trì dòng chảy tối thiểu cho hạ du công trình.

- Các trường hợp vận hành khác

+ Trường hợp có nhu cầu lượng nước xả khác với quy định tại quy trình thì cơ quan có nhu cầu phải xin ý kiến bằng văn bản gửi UBND tỉnh Lai Châu và Công ty cổ phần phát triển điện Bum Nua. Sau khi thống nhất về lưu lượng, kế hoạch thời gian xả nước của các cơ quan, đơn vị nêu trên thì Công ty cổ phần phát triển điện Bum Nua thông báo ngay cho Trung tâm Điều độ hệ thống điện Quốc gia để phối hợp, bố trí kế hoạch huy động phát điện nhà máy thủy điện Bum Nua đảm bảo tối ưu hiệu quả sử dụng nước, đồng thời tổ chức thực hiện và thông báo cho Sở Công thương tỉnh Lai Châu, UBND xã Hua Bum, UBND xã Bum Nua để theo dõi, chỉ đạo.

+ Trường hợp xảy ra hạn hán, thiếu nước, ô nhiễm nguồn nước nghiêm trọng khác trên lưu vực suối Công ty cổ phần phát triển điện Bum Nua phải tuân thủ theo quy định tại Nghị định số 53/2024/NĐ-CP ngày 16/5/2024 của Chính phủ Quy định chi tiết một số điều của Luật Tài nguyên nước và Nghị định số 23/2026/NĐ-CP ngày 17/01/2026 của chính phủ về sửa đổi bổ sung một số điều của các Nghị định trong lĩnh vực Tài nguyên nước.

- Quy định trách nhiệm và tổ chức vận hành

+ Quy định trách nhiệm của Công ty cổ phần phát triển điện Bum Nua, của Trưởng ban BCH-PCLB công trình thủy điện Bum Nua, của UBND tỉnh Lai Châu, của Sở Công thương tỉnh Lai Châu, của Ban chỉ huy phòng, chống thiên tai và tìm kiếm cứu nạn tỉnh Lai Châu, của UBND xã Bum Nua, Hua Bum, trách nhiệm về an toàn công trình.

- Phương thức thông tin, báo cáo vận hành công trình.

- Chuyển giao trách nhiệm sử dụng, khai thác, vận hành thủy điện Bum Nua.

- Sửa đổi, bổ sung nội dung Quy trình vận hành hồ chứa thủy điện Bum Nua.

1.4.3. Quy trình vận hành nhà máy thủy điện

Trong giai đoạn vận hành, Chủ đầu tư có quy trình vận hành nhà máy riêng khi phối hợp với nhà thầu cung cấp thiết bị. Quy trình vận hành nhà máy phải tuân thủ chung quy trình điều tiết vận hành bể điều tiết được phê duyệt. Quy trình này bao gồm tổ hợp các quy trình sau:

- Quy trình nhiệm vụ các chức năng vận hành;

- Quy trình vận hành và bảo trì;

- Quy trình vận hành và xử lý sự cố turbin;

- Quy trình vận hành và xử lý sự cố máy phát điện;

- Quy trình vận hành và xử lý sự cố máy biến áp;

- Quy trình vận hành và xử lý sự cố máy cắt;
- Quy trình an toàn thiết bị cơ khí thủy lực;
- Quy trình vận hành và xử lý sự cố hệ thống điện một chiều;
- Quy trình vận hành và xử lý sự cố hệ thống điện tự dùng;
- Quy trình vận hành và xử lý sự cố hệ thống kích từ.

1.4.4. Tổ chức điều độ và vận hành nhà máy

Sau khi hoàn thành xây lắp công trình, CĐT sẽ tự vận hành nhà máy thủy điện Bum Nua. Nguyên liệu chính vận hành nhà máy thủy điện là nguồn nước lấy từ suối Nậm Bum, Nậm Nhỏ và Huổi Hộn.

- Tổ chức điều độ: Nhà máy thủy điện Bum Nua nằm trong hệ thống điện tỉnh Lai Châu thuộc hệ thống lưới điện Quốc gia. Nhà máy hoạt động sản xuất bán điện theo yêu cầu phụ tải của khu vực.

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

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

1.5. BIỆN PHÁP TỔ CHỨC THI CÔNG

1.5.1. Rà phá bom mìn

CDA sẽ hợp đồng với đơn vị có chuyên ngành thuộc Bộ Quốc phòng có đủ chức năng để thực hiện rà phá bom mìn trên toàn bộ diện tích xây dựng công trình chính, công trình phụ trợ, đường thi công vận hành. Treo biển cảnh báo xung quanh khu vực rà phá bom mìn. Tuân thủ đúng 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 vật liệu nổ công nghiệp và bảo quản tiền chất thuốc nổ.

1.5.2. Phát quang, dọn dẹp, chuẩn bị công trường

Sử dụng máy cắt cỏ, dụng cụ thủ công để thực hiện phát quang. Trước khi tiến hành phải thông báo cho người dân tận thu lượng sinh khối, nông sản (nếu có). Lượng lá cây, cành cây nhỏ và thực vật phát quang được tập kết về các hố đốt rác.

Di chuyển các loại máy móc, thiết bị thi công đến nơi tập kết. Sử dụng máy đào, xúc thực hiện việc đào, đắp, san lấp mặt bằng.

Thi công các hạng mục phụ trợ phục vụ giai đoạn thi công: kho bãi, lán trại, đường

thi công, vận hành...

1.5.3. Dẫn dòng thi công

1.5.3.1 Các phương án bố trí sơ đồ dẫn dòng thi công

Các giải pháp dẫn dòng và thi công cụm đầu mối và nhà máy được xác định tận dụng tối đa các tháng mùa kiệt để dẫn dòng thi công các hạng mục: đập dâng, đập tràn. Các tháng mùa lũ có lưu lượng đến tuyến cao hơn thì hạng mục công trình đầu mối sẽ đáp ứng yêu cầu vượt lũ.

Với điều kiện khu vực tuyến công trình lưu lượng các tháng mùa kiệt nhỏ, chênh nhiều so với các tháng mùa lũ. Do đó tận dụng công xả cát để dẫn dòng thi công được cho là tối ưu về phương án dẫn dòng thi công cụm đầu mối.

1.5.3.2 Sơ đồ dẫn dòng thi công cụm đầu mối và nhà máy

Sơ đồ dẫn dòng thi công được chia làm 3 giai đoạn như sau:

1) Giai đoạn chuẩn bị: từ tháng 8/Năm chuẩn bị -:- 10/Năm chuẩn bị.

Dẫn dòng qua lòng sông tự nhiên với lưu lượng là $Q_{10\%} = 271 \text{ (m}^3/\text{s)}$.

2) Giai đoạn I: từ tháng 1/Năm XD 1 -:- 12/Năm XD 1

+Mùa kiệt tháng 11/XD1: dẫn dòng qua lòng sông thu hẹp với lưu lượng $Q_k(11-4) = 15.5 \text{ (m}^3/\text{s)}$, tiến hành đắp đê quai, đào hoàn thiện hồ móng bờ trái

+Mùa kiệt (từ tháng 12/Năm XD1 -:- 04/Năm XD1): dẫn dòng qua lòng sông thu hẹp với lưu lượng $Q_{k(I-V)} = 15.5 \text{ (m}^3/\text{s)}$, tiến hành thi công bê tông đập dâng vai trái, đập tràn lòng sông và một phần đập dâng vai phải đến cao độ tối thiểu 615.00m

+Mùa lũ (từ tháng 5/Năm XD1 -:- 10/Năm XD1): dẫn dòng qua đập tràn xây dở với lưu lượng $Q_{10\%} = 271 \text{ (m}^3/\text{s)}$ và công dẫn dòng đã thi công. Tiếp tục thi công bê tông đập tràn phần trên nước, đập dâng vai trái, vai phải đến cao độ thiết kế.

3) Giai đoạn II: từ tháng 11/Năm XD 2 -:- 10/Năm XD 2

Mùa kiệt (từ tháng 11/Năm XD2 -:- 04/Năm XD2): dẫn dòng qua công dẫn dòng, lưu lượng $Q_{k(I-V)} = 15.5 \text{ (m}^3/\text{s)}$. Tiến hành đắp đê quai thượng, hạ lưu đập lần lượt cao độ 612.00m và 610.00m tiến hành hoàn thiện bê tông đập tràn đến cao độ thiết kế.

Mùa lũ (từ tháng 05/Năm XD2 -:- 10/Năm XD2): dẫn dòng qua đập tràn lòng sông đã hoàn thiện, lưu lượng $Q_{10\%} = 271 \text{ (m}^3/\text{s)}$. Tiến hành thi công hoàn thiện gia cố hầm chính, trạm biến áp, đường dây truyền tải và các hạng mục khác.

4) Giai đoạn III: từ tháng 11/Năm XD 3 -:- 5/Năm XD 3

Mùa kiệt (từ tháng 11/Năm XD3 -:- 04/Năm XD3): dẫn dòng qua công dẫn dòng, lưu lượng $Q_{k(I-V)} = 15.5 \text{ (m}^3/\text{s)}$. Tiến hành thi công hoàn thiện gia cố hầm chính, nhà máy, trạm biến áp, đường dây truyền tải và các hạng mục khác

Mùa lũ (từ tháng 05/Năm XD2 -:- 06/Năm XD2): dẫn dòng qua đập tràn lòng sông đã hoàn thiện, lưu lượng $Q_{1\%} = 719 \text{ (m}^3/\text{s)}$. Tiến hành thi công hoàn thiện gia cố hầm chính, nhà máy, trạm biến áp, đường dây truyền tải và các hạng mục khác.

- Phát điện tổ máy 1 vào cuối tháng 4/Năm XD 3
- Phát điện tổ máy 2 vào cuối tháng 5/Năm XD 3

STT	Nội dung	Năm chuẩn bị					Năm xây dựng thứ 1												Năm xây dựng thứ 2												Năm xây dựng thứ 3				
		8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5
		Lũ					Kiệt					Lũ					Kiệt					Lũ					Kiệt								
1	Giai đoạn dẫn dòng	Chuẩn bị					I					II					III					IV													
2	Các mốc chính	Khởi công					Đào hố móng 2 vai, thi công BT cống dẫn dòng					Lắp sông - đắp đê quây giai đoạn 2					Thi công đập tràn lòng sông					Hạ van cống dẫn					Phát điện								
3	Công trình dẫn dòng thi công	Lòng sông tự nhiên					Lòng sông thu hẹp bờ phải					Lòng sông thu hẹp và cống dẫn dòng kích thước BxH=3x3m, cao trình đáy cống 609.00m					Cống dẫn dòng kích thước BxH=3x3m, cao trình đáy cống 609.00m					Xả theo chế độ vận hành													
4	Tần suất tính toán P (%)						10%															1.0%													
5	Lưu lượng tính toán (m3/s)	271.00					15.50					271.00					15.50					719.00													
6	Lưu lượng xả qua CT (m3/s)	271.00					15.50					271.00					15.50					719.00													
7	Vận tốc xả lớn nhất (m/s)																					4.16													
8	Mực nước hồ tính toán (m)	612.05					610.72					612.05					611.40					628.84													
9	Cao trình đê quai thượng lưu (m)						611.50										612.00																		
10	Cao trình đập đến trước mùa lũ (m)						615.00										630.80																		
11	Mực nước hạ lưu tính toán (m)	610.35										610.35					609.60					612.41													
12	Chênh lệch mực nước (m)	1.70										1.70					2.80					16.43													
13	Cao trình đê quai hạ lưu (m)																610.00																		

1.5.3.3 Các hạng mục công trình dẫn dòng thi công đập

1) Cống dẫn dòng thi công

Cống dẫn dòng có kích thước (3.0x3.0)m, được đặt tại đập tràn, cao độ cửa vào 609.00 và cao độ cửa ra 609.00

2) Đê quây mùa kiệt (01-:-05/XD1) – khu vực đầu mối

Đê quây dọc mùa kiệt bao hồ móng bờ trái có kết cấu bằng vật liệu đất đá đắp hỗn hợp đầm chặt K90, mái tiếp xúc nước được đắp đá gia cố chống xói, cao trình đỉnh đầu đê quai 612.50m, cao trình đỉnh cuối đê quai 610.50

3) Đê quây mùa kiệt (01-:-05/XD2) – khu vực đầu mối

Đê quây ngang ở thượng lưu và hạ lưu bao hồ móng đập tràn lòng sông có kết cấu bằng vật liệu đất đá đắp hỗn hợp đầm chặt K90, mái tiếp xúc nước được đắp đá gia cố chống xói.

Đê quây ngang thượng lưu có các thông số như sau: Cao trình đỉnh đê quây thượng lưu 612.00m, Kết cấu bằng đất đá đắp hỗn hợp đầm chặt K90, mái tiếp xúc nước được đắp đá gia cố chống xói, đê có chiều cao thấp, hệ số mái đắp m=1.5;

Đê quây ngang hạ lưu có các thông số như sau: Cao trình đỉnh đê quây hạ lưu 610.00m, Kết cấu bằng đất đá đắp hỗn hợp đầm chặt K90, mái tiếp xúc nước được đắp đá gia cố chống xói, đê có chiều cao thấp, hệ số mái đắp m=1.5;

1.5.4. Phương án kỹ thuật xây dựng các công trình chính

1.5.4.1. Công tác thi công đường TC-VH

- Đào đất đá làm đường TC-VH: Chủ yếu dùng ủi kết hợp máy xúc. Đào đá sử dụng phương pháp khoan nổ lớn đến đường biên đào thiết kế đối với những vùng có độ dốc mái đào nhỏ hơn 1:0,5. Những vùng có độ dốc mái đào thiết kế lớn hơn 1:0,5 thì lớp đá 2m sát

đường biên đào phải tiến hành theo biện pháp khoan nổ nhỏ. Do địa hình dốc, độ chênh cao lớn nên giai đoạn đầu mở tuyến sử dụng khoan nổ nhỏ bằng thủ công. Sau khi đã mở tuyến xong thì sử dụng máy khoan tự hành.

- Điều phối đất: Sẽ được thực hiện kết hợp cả điều phối ngang và điều phối dọc. Vì bề rộng của trắc ngang nhỏ nên ưu tiên điều phối ngang trước, đất ở phần đào của trắc ngang chuyển hoàn toàn sang phần đắp với những trắc ngang có cả đào và đắp. Khi điều phối ngang không hết đất thì tiến hành điều phối dọc, vận chuyển đất đá từ phần đào sang phần đắp theo chiều dọc tuyến, ưu tiên cự ly vận chuyển ngắn trước, ưu tiên khi xe vận chuyển xuống dốc.

- Mặt đường TC-VH: Sẽ được rải đá tận dụng, khi kết thúc xây dựng sẽ hoàn thiện, rải đá cấp phối để phục vụ cho giai đoạn vận hành.

1.5.4.2. Công tác thi công đào đất đá hở

Công tác đào đất đá hở được thực hiện tại các hố móng của các hạng mục công trình và xây dựng các tuyến đường phục vụ thi công và vận hành công trình.

Đào đất nơi có tầng đào mỏng được tiến hành đào quặng tải bằng máy xúc $1,25m^3$ kết hợp ủi xuống bên dưới để xúc chuyển ra bãi thải. Nơi có tầng đào đủ dày được xúc chuyển ra bãi thải bằng máy xúc $1,25m^3$ và ô tô vận chuyển 12 tấn kết hợp ủi 110CV.

Đào đá được thực hiện bằng khoan nổ mìn, tại các tầng đào lớn được khoan nổ bằng lỗ 105mm, tại các tầng đào nhỏ được khoan nổ bằng lỗ 42mm. xúc chuyển ra bãi thải hoặc bãi trữ bằng máy xúc $1,6m^3$, ô tô vận chuyển 12 tấn kết hợp máy ủi 110Cv.

Tại các vị trí là móng của công trình bê tông hoặc bê tông tựa vào, trên mặt bằng và mái dốc có $m \leq 1$ cách đáy thiết kế 2m được tiến hành khoan nổ nhỏ $\square \square 42mm$, khi mái dốc có $m > 1$ tiến hành khoan nổ viên.

1.5.4.3. Công tác đắp đất, đá

Công tác đắp đất đá được thực hiện tại các Đê quây, đắp hoàn trả hố móng và đắp trong xây dựng đường phục vụ thi công và vận hành công trình.

Đắp đất đá hỗn hợp: Đất đá hỗn hợp được tận dụng từ đất đá đào móng hoặc khai thác tại mỏ, được trộn ngay từ chỗ khai thác hoặc được vận chuyển về trộn tại bãi trữ trung gian xúc chuyển đến vị trí đắp bằng máy xúc $1,25m^3$ ô tô vận chuyển 12 tấn kết hợp ủi 110CV. Tại vị trí đắp đất được đắp theo từng lớp $30 \div 35$ cm đầm chặt theo yêu cầu thiết kế.

Đắp đá: Đá để đắp được tận dụng từ đào móng công trình được lấy trực tiếp trong quá trình đào móng hoặc tại các bãi trữ trên công trường xúc vận chuyển đến vị trí đắp

bằng máy xúc 1,6 m³ ô tô vận chuyển 12 tấn. Tại vị trí đắp đá được đắp theo từng lớp và đầm chặt theo yêu cầu thiết kế.

1.5.4.3. Công tác thi công đường hầm dẫn nước

1.5.4.3.1. Nguyên tắc thi công

Để đảm bảo tiến độ thi công hầm dẫn nước (dài 3.025m) dự án có bố trí 01 hầm phụ dự kiến thi công khoảng 01 gương đào. Tuyến hầm áp lực dự kiến thi công 02 gương từ 2 đầu tuyến hầm. Thi công đồng thời, với chiều dài mỗi gương đào khoảng 1,312 km, vì vậy cơ bản thi công đảm bảo hoàn thành theo yêu cầu tiến độ tổng thể dự án.

Biện pháp thi công đào hầm bằng máy khoan tự hành. Đá nổ mìn được xúc bằng máy xúc lật và chuyển ra ngoài bằng xe vận tải nhỏ 5 tấn. Chu trình thi công một đoạn hầm (một gương: hầm) có thể tóm tắt theo trình tự sau:

Bước 1 - Nhằm tuân thủ theo quy định tại Khoản 4, Điều 15. Hiệp định về Quy chế quản lý biên giới trên đất liền Việt Nam - Trung Quốc. Chủ dự án trước khi tiến hành nổ mìn, sẽ có văn bản gửi UBND các xã tại khu vực thực hiện Dự án và Văn bản thông báo Sở Ngoại vụ. Bộ chỉ huy bộ đội Biên phòng và đơn vị quản lý biên giới có liên quan để phối hợp thông báo cho nước bạn trước 48 giờ theo quy định về quá trình nổ mìn.

Bước 2 - Chỉ tiến hành nổ mìn kho có xác nhận đã thông báo và phía nước bạn không có các hoạt động đặc biệt nhạy cảm tại khu vực đối diện.

Bước 3 - Tiến hành khoan tạo lỗ theo hộ chiếu nổ được dùng sơn đỏ đánh dấu trên gương hầm.

Bước 4 - Kỹ sư nổ mìn cùng thợ nổ mìn chuyên nghiệp (có chứng chỉ hành nghề) tiến hành nhồi mìn, dây dẫn, lắp bua, đầu mạng,... và tiến hành nổ phá. Hộ chiếu cơ bản được trình tự vẫn chấp thuận trước khi thi công.

Bước 5 - Sau khi nổ mìn hệ thống thông gió hầm sẽ tiến hành thổi hết khí thải, khói ra khỏi hầm.

Bước 6 - Tiến hành chọc om sau đó tổ hợp các thiết bị gồm: máy xúc lật, xe tải nhỏ sẽ vận chuyển đất đá ra khỏi hầm.

Bước 7 - Mô tả địa chất để có biện pháp gia cố thích hợp cho gương hiện đại và dương tiếp theo cũng như đánh giá gương nổ tiếp theo.

Bước 8 - Tiến hành khoan, lắp đặt neo và phun bê tông gia cố còm hầm (tuỳ theo điều kiện địa chất từng gương).

Bước 9 - nếu cần thiết phải gia cố trước khi khoan nổ gương tiếp theo thì phải đề ra

biện pháp gia cố thích hợp với tư vấn giám sát, giám sát tác giả dựa trên bản mô tả địa chất ở trên.

Lắp lại chu trình tiếp theo (các bước từ 1-8 nếu địa chất ổn định và các bước từ 1-9 nếu địa chất không đảm bảo).

1.5.4.3.2. Tổ chức thi công

Giai đoạn 1: Công tác chuẩn bị và mở cửa hầm

Bước 1: Thiết lập lưới trắc địa: Đo đạc, định vị chính xác tìm hầm, hướng đào và xây dựng các mốc khống chế tọa độ, độ cao cả bên ngoài lẫn bên trong hầm.

Bước 2: Gia cố và thi công cửa hầm: Đào bóc đất đá bề mặt, gia cố mái dốc bằng neo, lưới thép và phun bê tông để tạo "vòm đón" an toàn trước khi bắt đầu chui vào lòng đất.

Bước 3: Lắp đặt hệ thống phụ trợ 24/7: Thiết lập trạm biến áp, hệ thống quạt thông gió công suất lớn, đường ống cấp khí nén, đường ống thoát nước ngầm và hệ thống chiếu sáng dọc đường hầm.

Giai đoạn 2: Đào hầm và gia cố tạm thời

Bước 4: Khoan tạo lỗ mìn: Sử dụng xe khoan tự hành (Jumbo) hoặc máy khoan cầm tay để khoan các lỗ vào gương hầm theo đúng sơ đồ (hệ chiều) nổ mìn.

Bước 5: Nạp thuốc và nổ mìn: Tra thuốc nổ, đấu nối kíp nổ vi sai, tiến hành kích nổ định hình mặt cắt hầm và kích hoạt hệ thống thông gió để thổi sạch khói độc (khoảng 15 - 30 phút).

Bước 6: Hốt bốc và vận chuyển đá: Máy xúc gầu ngược hoặc máy cào đá chuyên dụng bốc xúc đất đá sạt lở lên xe tải tự đổ (hoặc băng chuyền) để đưa ra bãi thải.

Bước 7: Gia cố chống đỡ tạm thời: Ngay sau khi dọn sạch đá, tiến hành phun lớp bê tông thứ nhất, lắp dựng vòm thép (nếu địa chất yếu) và khoan cắm neo đá (Rockbolt) để giữ ổn định vách hầm, tránh sập vách tự do.

Giai đoạn 3: Thi công vỏ hầm vĩnh viễn (Bê tông vỏ hầm)

Bước 8: Lắp đặt hệ thống chống thấm: Trải lớp vải địa kỹ thuật và màng chống thấm nhựa (HDPE/PVC) xung quanh vòm hầm nhằm ngăn nước ngầm rò rỉ vào lòng hầm khi vận hành.

Bước 9: Đổ bê tông vỏ hầm: Lắp dựng khung cốt thép, di chuyển cốp pha hầm di động (Formwork cốp pha vòm) vào vị trí và tiến hành bơm bê tông áp lực cao để tạo vỏ hầm vĩnh viễn.

Giai đoạn 4: Công tác hoàn thiện

Bước 10: Khoan phụt vừa áp lực: Tiến hành khoan phụt điền đầy vừa xi măng vào các khoảng trống giữa vỏ bê tông mới đổ và vách đá tự nhiên, đồng thời phụt gia cố chống thấm sâu vào các kẽ nứt của đá xung quanh hầm.

1.5.4.3.3. Các công tác trong hầm

a. Công tác vận chuyển đá trong hầm:

Khi gương đào đã thông gió an toàn, tiến hành vận chuyển đá ra ngoài:

- Xúc đá bằng máy xúc lật;
- Vận chuyển đá đến bãi thải hoặc đến vị trí cần đắp bằng xe ô tô tự đổ trọng tải 5 tấn.

- Trong hầm có thiết kế các ngách quay tránh xe (với khoảng cách cứ 250m bố trí một ngách quay tránh xe theo quy định).

b. Công tác gia cố tạm

Trong quá trình thi công công tác ngầm phải luôn luôn đảm bảo an toàn bằng các hình thức gia cố như bằng vòm thép chống, phun bê tông, neo đá hoặc biện pháp kết hợp khác được thể hiện ở trong thiết kế để ngăn ngừa chuyển dịch hoặc tổn hại mặt ngoài của giới hạn biên sạt lở làm hư hỏng tài sản hoặc không an toàn về cho người.

Mọi gương đào nơi công tác đào tạm ngừng lại đều phải được bảo vệ an toàn. Nếu cần thiết, gương đào hầm tạm ngừng lại phải được chống tạm thời bằng phun bê tông hoặc bê tông cốt thép hoặc néo đá hoặc biện pháp gia cố khác trong quá trình thi công.

Gia cố khi đào hầm bằng phun bê tông, néo đá và vòm thép chống được nhà thầu lắp đặt theo bản vẽ thi công, chỉ dẫn của Tư vấn và bản chỉ dẫn kỹ thuật, phụ thuộc vào điều kiện đá quanh hầm. Biện pháp thi công gia cố công trình ngầm sẽ được nhà thầu đề xuất bằng văn bản dựa vào các tiêu chuẩn gia cố được nêu trong chỉ dẫn kỹ thuật và điều kiện đá thực tế và phải được tư vấn giám sát thi công xây dựng công trình thảo thuận.

Công tác gia cố tạm phải được thi công sau khi đào càng sớm càng tốt theo thời gian chu trình trong “Tiến trình công tác ngầm” do nhà thầu đề xuất và được Tư vấn giám sát thi công xây dựng công trình thoả thuận nhưng có thể được thực hiện ngay theo yêu cầu của tư vấn giám sát thi công xây dựng công trình khi xuất hiện điều kiện bất lợi cho an toàn trong thi công.

❖ Biện pháp thi công khi gặp địa chất xấu

* Công tác gia cố hầm địa chất yếu thông thường

- Tiến hành khoan nee vượt trước bằng ống $\Phi 42$ dày 3mm, số lượng ống và chiều dài

ống tùy thuộc vào địa chất từng mặt gương:

- + Thông thường chiều dài mỗi bước neo 3m

- + Địa chất yếu dạng trung bình số lượng ống giao động từ 18-22 thanh

- + Địa chất tương đối ổn định cách một bước vì mới đóng một hàng neo vượt trước

Sau khi đóng neo vượt trước tiến hành đào hầm và dựng vì 1150. Mỗi bước vì $a = 1(m)$ (tùy thuộc vào địa chất để bước vì dài hay ngắn).

- Tiến hành gia cố vì đã dựng, phần chân vì được khoan neo bằng ống $\Phi 42$ dài $L = 1,2(m)$ và được hàn vào chân vì ($L_{\text{hàn}} = 30\text{ cm}$). Phần vách, còm được khoan cắm 6 thanh neo bằng thép $\Phi 25$. Chiều sâu cắm neo $L = 2,5m$ tính từ biên mép trong vì. Công tác khoan cắm theo các bước sau:

- + Khoan tạo lỗ $\Phi 42$ sâu $L \geq 2,5m$ tính từ biên mép trong vì, lỗ khoan xiên hợp với phương vuông góc với vì 1 góc 25° .

- + Dùng máy bơm để bơm hoặc rót vữa bằng thủ công lấp đầy lỗ khoan. Vữa neo M300 có sử dụng phụ gia đông kết nhanh.

- + Cắm thép neo $\Phi 25$ bằng thủ công vào lỗ khoan. Dùng chốt trên chốt cốt neo vào thành lỗ khoan (các thanh neo được bẻ ke góc 100° để hàn vào vì. Phương pháp bẻ ke bằng uốn nguội hoặc dùng Oxi uốn nóng, không dùng hàn cắt sẽ làm đứt thép, giảm đường kính thép và giảm tác dụng néo).

- Dùng thép $\Phi 18$ bước $a = 250$ để liên kết mặt ngoài vì, phủ lưới B40 toàn bộ mặt ngoài của vì để gia cố biên đào và chống đá rơi.

- Tiến hành dựng cốt pha sát mặt vì đổ bê tông M200 gia cố tạm đến tim hầm (để đảm bảo tiến độ có thể dùng thép 10 và lưới D1 đổ bê tông sẽ chậm nên chọn phương án phun vữa gia cố tạm bằng vữa M300. Trước khi đổ bê tông và phun vữa toàn bộ lỗ hổng ngoài vì phải được điền đầy bằng đá hộc hoặc bao tải trấu.

- Sau khi đổ bê tông và phun vữa yêu cầu khoan các lỗ thoát nước khoảng cách $A \times B = 2 \times 2(m)$ để giảm áp lực nước đẩy vào vỏ gia cố tạm.

- Để tránh hiện tượng lún nền gây bóp chân vì, trong quá trình đào toàn bộ địa chất yếu nền hầm được đào đến chân vì và được đắp tôn lại nền bằng đá cứng đến cao độ nền bê tông thiết kế hoàn thiện.

- * Công tác gia cố hầm địa chất rất yếu

Khi gặp địa chất rất yếu, với địa chất này ngoài phương pháp gia cố hầm thông thường còn phải gia cố bổ sung thì găm mới đảm bảo an toàn và kỹ thuật.

Biện pháp gia cố gồm các bước:

- Tiến hành khoan neo vượt trước bằng ống $\Phi 42$ dày 3mm, số lượng ống và chiều dài ống tùy thuộc vào địa chất từng mặt gương:

+ Thông thường chiều dài mỗi bước neo 3m

+ Với địa chất yếu dạng trung bình số lượng ống giao động từ 28-32 thanh

+ Các trường hợp sự cố địa chất mềm sạt lở mạnh. Ống neo chỉ đóng không phải khoan. Phải đóng sâu 6m và độ dày có thể sát nhau. Phụ thuộc điều kiện thực tế để xác định việc đóng ống vượt trước sao cho đảm bảo an toàn, thi công được đáp ứng tiến độ hơn so với các biện pháp khác.

- Sau khi đóng neo vượt trước tiến hành đào hầm và dựng vì 1200, mỗi bước vì $a=0,5m$. Vì 1200 được chế tạo sâu hơn nền đào thiết kế 0,2m và có thêm bàn chân chống lún, chống trượt dài 0,4m.

- Tiến hành gia cố vì đã dựng, phần chân vì được khoan neo bằng ống $\Phi 42$ dài $L = 1,2m$ và được hàn vào chân vì $L_{hàn} = 30\text{ cm}$. Phần vách, vòm được khoan cắm 6 thanh neo bằng thép $\Phi 25$. Chiều sâu cắm neo $L = 2,5m$ tính từ biên mép trong vì. Công tác khoan cắm neo theo các bước:

+ Khoan tạo lỗ $\Phi 42$ sâu $L \geq 2,5m$ tính từ biên đào, lỗ khoan xiên hợp với phương vuông góc với vì 1 góc 25° .

+ Dùng máy bơm để bơm hoặc rót vữa bằng thủ công lấp đầy lỗ khoan. Vữa neo M300 có sử dụng phụ gia đông kết nhanh.

+ Cắm thép neo $\Phi 25$ bằng thủ công vào lỗ khoan. Dùng chốt trêm chặt cốt neo vào thành lỗ khoan (các thanh neo được bẻ ke góc 100° để hàn vào vì. Phương pháp bẻ ke bằng uốn nguội hoặc dùng Oxi uốn nóng, không dùng hàn cắt sẽ làm đứt thép, giảm đường kính thép và giảm tác dụng néo).

- Dùng thép $\Phi 18$ bước $a = 250$ để liên kết mặt ngoài vì, phủ lưới B40 toàn bộ mặt ngoài của vì để gia cố biên đào và chống đá rơi.

- Dùng ống thép $\Phi 42$ dài 0,5m hàn chống xoắn giữa cá vì với nhau. Khoảng cách 0,7-1m, 1 thanh tính từ thanh trên đỉnh vòm. Các thanh giữa các vì phải đối đầu và thẳng nhau để tạo thành 1 khung cứng.

- Dùng thanh 1150 chống ngang 2 chân vì tránh địa chất yếu, đẩy bóp chân vì. Sau khi dựng xong cho đổ bê tông M200 gia cố tạm đến biên đào thiết kế. Sau khi đổ bê tông cho lấp đá dày 50 cm để sớm di chuyển trên nền bê tông.

- Tiến hành dựng cốp pha sắt mật vì đổ bê tông M200 gia cố tạm đến tim hầm (để đảm bảo tiến độ có thể dùng thép 10 và lưới D1 thay cốp pha, tuy tốn kém nhưng đẩy nhanh được tiến độ). Phần vòm hầm do điều kiện ghép lưới D1 đổ bê tông sẽ chậm nên chọn phương án phun vữa gia cố tạm bằng vữa M300. Trước khi đổ bê tông và phun vữa toàn bộ lỗ hổng ngoài vì phải được điền đầy bằng đá hộc hoặc bao tải trấu.

- Đối với địa chất quá yếu. Khối đất đá ngoài hầm bờ rời sẽ đè nén lên vì. Làm xoắn, vụn vì gia cố. Vì vậy sau khi gia cố xong, cứ 3m cắm 1 điểm trên vách hầm cách đáy hầm 1m (cắm đối xứng nhau). Treo biển tồn tại vị trí cắm về cao độ, lý trình, chiều rộng. Hàng ngày kỹ thuật các bên kiểm tra theo dõi về độ lún, độ đẩy vào. Nếu có hiện tượng này phải tiến hành khoan phun xi măng gia cố xung quanh ngay.

- Phun xi măng gia cố xung quanh vì vòm:

+ Trước khi tiến hành phun gia cố xung quanh, dùng 1150 và ống thép phi 42 chống giữ 2 thành vòm hầm tránh trong quá trình phun, áp lực phun làm đầy bóp chân vì.

+ Dùng máy bơm xi măng, vòm vữa xi măng bằng phương pháp phân đoạn để đông kết khối đất đá xung quanh vì, các bước thực hiện:

++ Lần 1 khoan lỗ phi 42 quanh vòm hầm, cắm các ống sâu 2,0m và ống cách nhau 3,0m trong 1 hàng và hàng cách hàng khoảng 3m để phun (đặc biệt phải có lỗ cắm xiên xuống nền vị trí chân vì). Tiến hành bơm xi măng để gia cố phía sau vì. Để kiểm tra lượng xi măng không bơm quá sâu. Mỗi bên vách vãm 1 ống sâu 2,5m đỉnh găm cắm sâu 2m, khi xi măng chảy ra ống này dừng lại phun vị trí khác. Khoảng cách các ống theo chiều dài hầm 1,5m cắm 1 hàng ống kiểm tra.

++ Lần 2 khoan lỗ 42 quanh vòm hầm, cắm ống sâu 2m. Các lỗ này khoan vào giữa khoảng cách các lỗ đã khoan phun lần 1, kết hợp các lỗ lần 1 tạo thành mạng lưới $A \times B = 1,5 \times 1 \times 5$ lỗ khoan phun gia cố xung quanh vách hầm.

++ Cách kiểm tra việc gia cố đã đạt hay chưa, khoan sâu 2m vào giữa khoảng cách các lỗ đã khoan, nếu chưa đạt yêu cầu vẫn tiếp tục phun xi măng,... và tiến hành các bước tiếp theo tương tự.

++ Do địa chất phía sau vách hầm xốp và độ hở lớn, nếu không kiểm soát thì lượng xi măng sẽ rất tốn kém và không cần thiết. Chỉ cần gia cố phạm vi tối đa dày 2,5m tính từ mép hầm đào. Vì vậy cần kiểm soát chặt chẽ và khoan tạo màng, khoan các lỗ cách nhau xa, sau đó xen giữa các lỗ đã khoan,... Cứ thế bằng khoan và phun xi măng để tạo thành lớp đá đông cứng phía ngoài vì đủ dày tối thiểu 2-2,5m và 2 m phía đỉnh. Nhằm tạo sự ổn

định cho đoạn địa chất yếu nguy hiểm.

- Sau khi khoan phun xi măng yêu cầu khoan các lỗ thoát nước khoảng cách $A \times B = 2 \times 2 \text{m}$ để giảm áp lực nước đẩy vào vỏ gia cố tạm.

- Đối với địa chất phức tạp cần tuân thủ mọi biện pháp. Từ khoan nổ sao cho không để tạo ổ rỗng ngoài vì. Nếu có độ rỗng phải có biện pháp xử lý điền kín bằng đá hộc, bê tông, phun vữa hay phun xi măng. Mục đích tạo 1 khối kín ngoài vì nhằm ổn định. Việc khoan neo phải đảm bảo sâu và đầy vữa chèn. Việc đổ bê tông nền cần tuân thủ mọi biện pháp và thực hiện chuẩn chỉ nhằm đảm bảo an toàn và chất lượng.

- Các bước trước khi che lấp phải được nghiệm thu chụp ảnh. công tác giám sát phải được liên tục. Nhằm đảm bảo rằng mọi công đoạn thi công phải theo biện pháp đã lập.

c. Công tác cấp, thoát nước

- * Công tác cấp nước:

- Nước cung cấp cho công tác thi công hầm được lấy từ bể chứa nước có áp ở bên ngoài cửa vào và được dẫn vào hầm thông qua ống nhựa D60 treo lên vách hầm ở độ cao 1m phía bên phải hầm. Cứ 50m hầm nhà thầu bố trí một van chia để thuận cho các công tác khác được tiến hành sau như: phun bê tông, khoan cắm anke hoặc các công tác gia cố bổ sung khác. Đường nước được lắp đặt tỷ lệ thuận với chiều tiến hầm.

- Nước cung cấp cho quá trình thi công đảm bảo không bị ăn mòn thiết bị.

- * công tác thoát nước

- Ở cửa nhận nước: Sử dụng bơm để bơm nước từ hầm ra ngoài bằng ống D60.

- + Từ các hố thu này nước được bơm ra hố lắng có dung tích $1,5 \text{m}^3$.

d. Công tác thi công điện

Hệ thống điện phục vụ thi công phân đào hầm chính và gia cố được nhà thầu lấy từ mạng trung thế 6kV của chủ đầu tư đặt tại cửa hầm và được dẫn vào trạm biếp áp các trạm biếp áp theo các vị trí thi công. Công suất của hệ thống điện trong hầm dẫn được đảm bảo đủ điện chiếu sáng, điện phục vụ thi công qua trạm biếp áp trên.

Tủ phân phối điện được đặt ngay sau trạm biếp áp, tủ điện cấp ánh sáng được treo trên vách hầm, tủ cấp điện cho máy khoan được di chuyển theo máy khoan. Ngoài ra nhà thầu còn bố trí một tủ lưu động khác nhằm khi hai công tác phun bê tông và khoan được tiến hành cùng một lúc. Các tủ điện được bố trí để đảm bảo công tác thi công theo bốn hướng của hai hầm chính được thuận tiện.

Cứ 500m hầm nhà thầu sẽ bố trí một hố để đặt máy biếp áp khô 0,6kVA nhằm tránh

sự tụt áp của dòng điện đảm bảo cho công tác thi công được hiệu quả.

Thi công hệ thống điện theo tỷ lệ thuận với chiều dài hầm, dây cáp điện được treo bên trái đường cách nền hầm khoảng 1-1,5m để dễ thi công, sửa chữa. Dây cáp điện được gắn chắc trên các giá treo được khoan và cắm ngầm vào vách hầm.

Hệ thống chiếu sáng: cố định hệ thống chiếu sáng dọc theo tuyến hầm, sử dụng đèn chiếu sáng chống nổ 36V khoảng cách so le giữa các bóng đèn ở hai bên vách hầm là 10m. Chiếu sáng trong hầm để phục vụ công tác thi công hầm: Sử dụng bóng đèn pha 500W/đèn đặt cách gương đào khoảng 20m. Nhà thầu sẽ dự phòng đủ vật tư thiết bị thay thế trong trường hợp cần thiết.

e. Hệ thống thông gió

Nhà thầu sẽ cấp thiết bị, lắp đặt, bảo trì và vận hành hệ thống thông gió đủ công suất để cung cấp đủ không khí trong sạch trong hầm, hàng lang ngầm trong suốt thời gian thi công. Hệ thống thông gió có thể cung cấp bằng phương pháp cưỡng bức hoặc tự nhiên khác kể cả hút khí tại chỗ. Thiết kế hệ thống thông gió sẽ đảm bảo cho sự làm việc của tất cả các máy móc thi công dự kiến sử dụng cho công trình ngầm. Toàn bộ đặc điểm của hệ thống thông gió kiến nghị sử dụng sẽ phải được tư vấn giám sát thi công xây dựng công trình thỏa thuận trước khi tiếp nhận và lắp đặt.

Hệ thống thông gió tại các khu vực công trình phải đảm bảo các yêu cầu sau:

- Lưu lượng khí sạch tối thiểu đạt $6,0 \text{ m}^3/\text{ph}/\text{m}^2$ người làm việc ở công trình ngầm.
- Lưu lượng khí sạch tối thiểu đạt $6,5 \text{ m}^3/\text{ph}/1\text{kW}$ công suất đối với máy diesel lắp đặt hoặc thiết bị và $7,8 \text{ m}^3/\text{ph}/1\text{kW}$ công suất đối với động cơ chạy xăng làm việc ở công trình ngầm tính đến hệ số làm việc đồng thời của các thiết bị khác nhau.

- Hệ thống thông gió phải được bố trí sao cho không khí được tuần hoàn càng gần điện thi công càng tốt. Tất cả các ống thông gió phải được giữ trong tình trạng kín khí (không rò rỉ).

Hàm lượng Oxy trong không khí ở công trình ngầm sẽ được giữ không nhỏ hơn 17% về thể tích. Hàm lượng bụi trong không khí ở công trình ngầm phải được giữ không lớn hơn $15 \text{ mg}/\text{m}^3$.

- Các trị số này là hàm lượng trung bình trong suốt 8 giờ của ca làm việc. Khi hàm lượng bụi vượt quá con số trên, tất cả mọi người ở trong khu vực ảnh hưởng phải được thông báo và yêu cầu đeo khẩu trang thích hợp.

- Hàm lượng cho phép đối với các chất khí độc được quy định như sau:

Bảng 1. 9. Hàm lượng cho phép đối với các chất khí độc

Khí thải	Hàm lượng cho phép	
	Trung bình trong 8 giờ	Giới hạn lớn nhất cho phép
Dioxit Cacbon	5000ppm	15000ppm
Monoxit Cacbon	50ppm	100ppm
Oxit Nitoric	25ppm	35ppm
Oxit Nitoros	3ppm	5ppm
Sulfit Hydro	10ppm	15ppm
Ghi chú: 1ppm = 1cm ³ /m ³		

(Nguồn: Tham khảo báo cáo ĐTM dự án Thủy điện Nùng Than 1)

- Vận tốc trung bình của không khí trong toàn bộ khu vực đào không được nhỏ hơn 0,2 m/s.

- Thông gió nơi cần thiết, hệ thống làm mát phải được thiết kế đảm bảo môi trường làm việc như sau:

+ Trong thời điểm, nhiệt độ bình quân gia quyền ở độ ẩm trung bình tại mọi nơi làm việc ở công trình ngầm không vượt quá 30⁰C.

+ Nhiệt độ không khí ở mọi nơi làm việc không quá 32⁰C.

Do đó, dự án dự kiến sẽ sử dụng 17 quạt gió (cách khoảng 500 m/l quạt kết hợp hút - đẩy) có công suất 30W (n=180 m³/phút).

Sử dụng ống thông gió mềm đường kính ø600 ở miệng các quạt gió và nối tiếp với ống thép để thông gió cho quá trình thi công. Quạt gió được điều khiển và bảo vệ bằng tủ điện đồng bộ đảm bảo tránh được các sự cố quá tải, mất pha.

Thi công ống thông gió được tiến hành tỷ lệ thuận với công tác khoan nổ bốc xúc gương hầm.

Áp lực gió được lấy từ quạt gió đẩy vào theo hệ thống thông gió neo trên đỉnh hầm, gió được đưa vào tận trong gương hầm để đẩy khói bụi từ trong ra ngoài theo đường hầm.

Ngoài ra, trong quá trình thi công hầm nếu hệ thống thông gió không đủ cung cấp gió thì nhà thầu sẽ đặt quạt đẩy cố định trên nền hầm (loại quạt không có ống thông gió).

f. Đào lẹm

- Đào lẹm do điều kiện địa chất: Khối lượng phát sinh do sập hầm, đá rơi,... do điều kiện địa chất không lường trước sẽ được thanh toán cho nhà thầu.

- Đào lẹm công nghệ: khối lượng phát sinh do công nghệ khoan nổ để đào hầm và

được quy định trong bản vẽ thi công.

- Đào lẹm do lỗi của nhà thầu: Nhưng nơi đào lẹm gây nên bởi biện pháp thi công không phù hợp hoặc do sơ suất (bố trí sai lỗ khoan, không cẩn thận trong khi nổ, dung quá nhiều thuốc nổ, kéo dài trục đường hầm không đúng,...) sẽ không được thanh toán cả tiền đào vượt quá đường viên và bê tông lấp đầy yêu cầu. Nhà thầu sẽ chịu trách nhiệm về sập hầm, xói lở và đào lẹm do lỗi của nhà thầu gây ra. Nhà thầu phải thực hiện các biện pháp cần thiết để điều chỉnh công tác đào và thực hiện các sửa chữa theo yêu cầu của tư vấn giám sát thi công xây dựng công trình khi xảy ra đào lẹm do lỗi của nhà thầu.

- Đào lẹm do yêu cầu thi công: Khối lượng đào thêm không được nêu trong biểu khối lượng hoặc không được nêu trong bản vẽ nhưng được đánh giá là cần thiết cho công tác thi công của nhà thầu như đào hốc, hố trứng, ngách thi công, lỗ dọn đá, hố thu nước, rãnh thoát nước, khe đường ray, các chỗ trống phục vụ cho thiết bị.... sẽ do tư vấn giám sát thi công xây dựng công trình thỏa thuận. Chi phí cho các công tác này kể cả công tác bổ sung và bê tông lấp đầy chúng sẽ được đưa vào đơn giá thanh toán riêng.

g. Khoan neo và phun xi măng

* Công tác neo ANKE được tiến hành theo trình tự sau:

- Khoan lỗ $\varnothing 20$, chiều sâu $L = 2,05\text{m}$, lỗ khoan phải được làm sạch trước khi lắp đặt thép neo;

- Bơm vữa vào lỗ khoan bằng máy phun xi măng;

- Lắp đặt thép neo bằng thủ công sử dụng chốt để giữ chặt ANKE trong hố;

- Lắp đặt thép tấm đầu thanh neo;

- Tùy thuộc vào đặc điểm nứt nẻ và thể nằm của đá mà điều chỉnh hướng khoan cho phù hợp đảm bảo hướng khoan vuông góc với các lớp đá, tăng cường khả năng làm việc của neo.

- Tại những vị trí đá nứt nẻ nhiều, chịu lực lớn thì có thể tăng mật độ neo để đảm bảo an toàn cho vòm hầm.

* Sau khi hoàn thành công tác khoan neo, tiến hành công tác phun xi măng gia cố hầm:

- Vận chuyển vữa xi măng đến vị trí phun bằng máy phun xi măng.

- Phun VXM M300 dày 5 cm bằng máy phun xi măng.

- Phun VXM theo đường zigzag để đảm bảo kín vùng phun mà không cần phun lại.

- Hướng vòi phun vuông góc với biên hầm để đảm bảo giảm tối đa lượng xi măng

hao hụt.

- Mỗi lớp phun không dày quá 3cm.
- Khoảng thời gian giữa 2 lớp phun tối thiểu là 15-20 phút.

h. Bê tông hầm

* Hướng thi công: Bê tông hầm được chia làm 2 hướng từ giới hạn thi công đào đến cửa vào và cửa ra.

* Biện pháp thi công:

Bê tông tường vòm cố định hầm dẫn nước các công việc được tiến hành theo trình tự và biện pháp sau:

- Đổ bê tông tường vòm chiều dài khối đổ $L = 6m$;
- Lắp cốt thép kết cấu nhờ sàn công tác lắp đặt tại chỗ;
- Di chuyển và định vị cốp pha vị trí thiết kế nhờ vào máy ủi và các kích thủy lực;
- Lắp cốt pha đầu mút;
- Vận chuyển bê tông tới vị trí đổ bằng xe chuyên dụng có kích thước phù hợp với kích thước đường hầm. Sau đó bê tông được bơm vào trong máy bơm bê tông đặt trong hầm.

- Bơm bê tông vào khối đổ bằng máy bơm bê tông. Bê tông được đổ theo từng lớp từ đáy lên trên và đổ liên tục để không bị phân lớp trong khối đổ.

- Thời gian vận chuyển bê tông tới vị trí đổ càng nhanh càng tốt và không quá 45 phút và phải đảm bảo là tổng thời gian từ khi trộn bê tông đến khi đổ xong không quá 6 giờ.

- Chú ý: Tránh để bê tông phân lớp, không để bê tông tràn ra ngoài trong quá trình vận chuyển, không để rò rỉ vữa bê tông.

- Đối với đoạn hầm bê tông lót theo biện pháp thi công gồm các bước sau:

- + Lắp đặt cốt thép trong phạm vi khối đổ.
- + Ống thép lõi hầm được vận chuyển đến vị trí lắp đặt bằng bàn trượt trên ray và tời điện.
- + Lắp đặt và hàn ống thép và tời thủy lực.
- + Lắp đặt ván khuôn ở mặt cuối khối đổ.
- + Bê tông được vận chuyển tới cửa hầm bằng xe chuyên dụng. Sau đó bê tông được bơm vào trong máy bơm bê tông đặt trong hầm.
- + Bơm bê tông được vào khối đổ bê tông bằng máy bơm chuyên dụng và được đầm bằng đầm rung sâu.

+ Bảo dưỡng bê tông.

* Công tác bảo dưỡng bê tông: Sau khi đổ bê tông xong, phải thường xuyên bảo dưỡng bê tông bằng cách phun nước lên bề mặt khối đổ liên tục trong 7 ngày với tần suất 3 giờ một lần và giảm dần ở các giai đoạn cuối.

1.5.4.4. Công tác thi công giếng đứng

Đào giếng đứng được khoan dẫn hướng bằng Robin bằng lỗ khoan D311. Sau đó khoan mở rộng từ dưới lên bằng mũi Doa D=3100, đoạn còn lại từ 542,50m đến 534,0m được mở rộng bằng khoan thủ công.

Bê tông giếng được lấy từ trạm trộn 25m³/h vận chuyển bằng xe trộn đến vị trí đổ và đổ vào khối bằng bơm.

1.5.4.5. Công tác khoan phụt xi măng chống thấm

Công tác khoan phụt xi măng chống thấm và nền đập phải được thực hiện từng đoạn phụt dài từ 3m đến 5m, tùy 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. Màng 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 màng chống thấm có giá trị $q \leq 0,05 \text{ l/p}$.

1.5.4.6. Công tác bê tông

Đối với cụm đầu mối: Bê tông cụm đầu mối được lấy từ trạm trộn 25m³/h, vận chuyển bằng xe trộn đến vị trí đổ và đổ vào khối bằng cần trục xích. Với những khối không thể dùng cần trục thì dùng bơm bê tông hoặc dùng máng.

Đối với cụm nhà máy: Bê tông nhà máy được lấy từ trạm trộn 25m³/h vận chuyển bằng xe trộn đến vị trí đổ và đổ vào khối bằng cần trục. Dự kiến bố trí 01 cần trục xích DEK -251 để đổ bê tông và hỗ trợ lắp thiết bị nhà máy.

1.5.4.7. Công tác thi công cốt thép và ván khuôn

Cốt thép cho bê tông chủ yếu phải được gia công trong xưởng sản xuất, chỉ trong những trường hợp đặc biệt mới gia công tại hiện trường. Cốt thép gia công được vận chuyển đến hiện trường bằng các phương tiện vận chuyển (xe tải 10T) và được đưa vào vị trí lắp đặt trong khối đổ bê tông bằng cần cẩu và thủ công. Cốt thép sau khi lắp đặt hoàn chỉnh trong khối bê tông sẽ được tiến hành nghiệm thu toàn diện theo các quy định trong thiết kế.

Ván khuôn sử dụng cho công trình chủ yếu dùng loại định hình cần chế tạo sẵn thành từng mảng, thao tác lắp ghép đơn giản. Các ván khuôn phi tiêu chuẩn sẽ được gia công bằng thép hoặc gỗ tại xưởng gia công cấp pha tại công trường.

1.5.4.8. Công tác vận chuyển lắp đặt thiết bị

Các thiết bị cơ khí thủy công, cơ khí thủy lực được vận chuyển tới công trường bằng xe trọng tải nhỏ hơn hoặc bằng 40T.

Cửa lấy nước bao gồm các thiết bị: lưới chắn rác, van sửa chữa, van vận hành, thiết bị nâng được tổ hợp tại chỗ lắp ráp bằng cần trục của nhà cung ứng thiết bị và thiết bị nâng của cửa lấy nước.

Nhà máy thủy điện và trạm phân phối: Các loại thiết bị kết cấu, chi tiết đặt sẵn của nhà máy sẽ được tập kết tại các kho bãi của nhà thầu để thực hiện tổ hợp, sau đó được chuyển tới vị trí lắp ráp bằng thiết bị nâng chuyển có tại hiện trường. Tuốc bin, máy phát và các thiết bị phụ trợ khác lắp ráp bằng cần trục trong nhà máy.

1.5.4.9. Biện pháp thi công đường dây 110kV

Trình tự thi công tổng thể: Sau khi kết thúc công tác chuẩn bị mặt bằng, tập kết thiết bị máy móc và vật liệu, chúng tôi sẽ tổ chức thi công. Do mặt bằng thi công trải rộng nên có thể tổ chức thi công đồng thời tại nhiều điểm. Trình tự thi công cụ thể như sau:

Bước 1: Công tác chuẩn bị: Công việc chuẩn bị bao gồm:

- Đo đạc kiểm tra và đóng cọc mốc:

+ Sau khi nhận bàn giao tìm cọc mốc các vị trí cột của Chủ đầu tư, trên cơ sở các vị trí này đã được cơ quan Tư vấn xác định tại hiện trường Nhà thầu sẽ thực hiện tất cả các công việc kiểm tra cần thiết trước khi thi công bao gồm: Kiểm tra trục tim tuyến; Phục hồi những vị trí mốc đã mất.

+ Việc kiểm tra này được thực hiện theo bản vẽ bố trí trên mặt cắt dọc trong hồ sơ thiết kế. Giá trị sai số cho phép theo qui định hiện hành

+ Trường hợp sai lệch quá giới hạn trên và các vị trí cột trên mặt cắt dọc không phù hợp với địa hình, địa chất hoặc bất cứ sai khác nào, Nhà thầu sẽ báo cáo ngay cho cơ quan Tư vấn và Chủ đầu tư để giải quyết.

- Chuẩn bị mặt bằng giải toả phát quang hành lang an toàn:

Nhà thầu sẽ chuẩn bị tốt mặt bằng xây lắp phù hợp với thiết kế và các điều khoản ký với Bên A về giải phóng mặt bằng xây lắp, đảm bảo khi thi công không bị trở ngại. Ngoài trừ việc đền bù diện tích chiếm đất vĩnh viễn, các loại cây cao và hoa màu, nhà ở và công

trình trong hành lang tuyến theo quy định của nghị định trên, các cây cao ngoài hành lang có khả năng đổ vào dây dẫn (do Chủ đầu tư thực hiện), Nhà thầu chịu trách nhiệm đền bù mọi thiệt hại do việc thi công các hạng mục gây ra.

- Công tác định vị công trình:

Sau khi nhận bàn giao cọc mốc và cọc tim chủ yếu của công trình, Nhà thầu sẽ đóng thêm những cọc phụ cần thiết cho việc thi công, nhất là những chỗ đặc biệt như thay đổi độ dốc chỗ đường vòng, nơi tiếp giáp đào và đắp. Những cọc mốc được dẫn ra ngoài phạm vi ảnh hưởng của xe máy thi công và được bảo vệ chu đáo để có thể khôi phục lại những cọc mốc chính đúng vị trí thiết kế khi cần kiểm tra.

Công tác này được thực hiện bởi một bộ phận trắc đạc với đầy đủ dụng cụ và trang thiết bị cần thiết để theo dõi kiểm tra tim cọc mốc công trình trong suốt quá trình thi công.

Biện pháp thi công, xây lắp: Phương án xây lắp chủ yếu là cơ giới kết hợp với thủ công. Các đơn vị tham gia xây lắp theo nguyên tắc gọi thầu do các đơn vị xây lắp chuyên ngành thực hiện. Cụ thể như sau:

- Đơn vị vận tải cơ giới: Thực hiện vận chuyển thiết bị nguyên vật liệu.
- Đơn vị gia công: Gia công toàn bộ các kết cấu thép và mạ kẽm.
- Đơn vị xây lắp đường dây: Lắp đặt toàn bộ đường dây 110kV.
- Đơn vị thí nghiệm: Thí nghiệm hiệu kiểm tra các thông số kỹ thuật của cách điện của đường dây.

Bước 2. Công tác san nền, đào đúc móng.

Phương pháp đào:

- San nền, đào đúc móng cột bằng phương pháp thủ công. Lưu ý một số vị trí nằm vào vùng đất có đá nguyên khối. Khi thi công móng cần có biện pháp phá đá để đảm bảo an toàn trong khu vực.

- Đất đào và các vật liệu sau khi tháo dỡ và san gạt được vận chuyển đi đổ bằng xe cơ giới kết hợp với thủ công.

- Đúc móng cột đường dây bằng bê tông cốt thép đổ tại chỗ.

Yêu cầu:

- Thực hiện theo đúng bản vẽ thiết kế. Trước khi đào móng cột nói chung và các vị trí cần phải đào đắp đất nói riêng cần phải chọn tim mốc đúng theo vị trí thiết kế đã định. Sau đó tiến hành san gạt để đổ đất đá.

- Kích thước đào móng: Phải đào theo đúng kích thước thiết kế. Trong khi đào móng

phải đảm bảo hệ số mở móng đảm bảo an toàn cho người đào móng. Khi gặp những nền đất không ổn định hoặc những trường hợp bất thường khác phải lập phương án thi công cho từng trường hợp và giám sát kỹ thuật xử lý.

Đối các vị trí móng nằm trên đồi cao, địa hình khó khăn, công tác đền bù giải phóng có nhiều khó khăn sẽ tiến hành san gạt, đào hố móng thủ công. Đối với các vị trí đoạn tuyến này nằm trên đồi, ruộng nhưng có địa thế thuận lợi cho việc mở đường thi công để tiến hành di chuyển máy móc vào thi công. Nhà thầu sẽ thỏa thuận với chủ đất mượn đất mở đường thi công để vận chuyển vật tư, vật liệu vào chân móng thi công. Mặt bằng đất hố móng được dọn sạch, làm bằng phẳng, giữ khô. Khi đào xong cần kiểm tra lại tìm mốc từ các cọc gửi và sử dụng máy kiểm tra lại các kích thước của hố đào và sửa cho đúng kích thước thiết kế yêu cầu. Phần đất đào lên được san đều xung quanh miệng hố đào, cách miệng hố 0,5 m, san phẳng tạo mặt bằng tập kết vật liệu đúc móng và mặt bằng thi công. Móng cột được thiết kế là móng trụ, mỗi vị trí cột gồm 4 trụ móng và sẽ được đào lần lượt từng trụ một, đất đá thải sẽ được để bên cạnh các trụ móng chưa đào, sau khi đổ xong trụ móng thứ nhất sẽ lấp lại và làm lần lượt đến khi thi công xong toàn bộ 4 trụ móng nên khối lượng đào đắp gần như cân bằng (đất đá thải có phát sinh nhưng không đáng kể vì vậy có thể nói gần như không phát sinh bất cứ loại đất đá thải nào cần phải xử lý).

- Việc lấp đất hố móng phải lấp đầm từng lớp 20 cm.
- Sau khi lấp hố móng phải đắp lổ chân cột đối các vị trí cột trồng nên ruộng.

Bước 3. Công tác thép và bê tông cốt thép.

- Các cấu kiện thép như cột đường dây 110kV, xà giá được gia công tại xưởng và mạ kẽm nhúng nóng theo TCVN.

- Cấu kiện phải được nắp ráp thử để đảm bảo độ chính xác trước khi lắp đặt chính thức.

- Bê tông đổ tại chỗ: Được trộn bằng máy trộn di động và đầm bằng máy đầm dùi, kết hợp thủ công để làm chặt bê tông.

- Thép trong bê tông: Được gia công tại công trường.

- Cấu kiện xây dựng: Được lắp dựng bằng thủ công tại công trường.

- Kết cấu kim loại: Được tổ hợp ngay tại chân công trình, lắp dựng bằng thủ công, kết hợp các dụng cụ khác như tời, tó, Palăng.

- Yêu cầu đối với công tác bê tông: Vật liệu để đổ bê tông như cát, đá, sỏi phải đúng cấp phối theo quy định và được rửa sạch và không có chất ăn mòn. Cốt thép, cốt pha theo

đúng yêu cầu của bản vẽ. Bê tông móng được trộn bằng thủ công theo đúng cấp phối quy định, bê tông được đổ xuống móng theo máng trượt thành từng lớp dày 25 cm. Đảm bảo bê tông bằng thủ công. Khi thi công xong móng phải dưỡng hộ bê tông theo đúng quy định.

Bước 4. Công tác dựng cột

- Dựng cột bằng thủ công kết hợp với tời tó và rulô.
- Lắp xà, sứ bằng thủ công sau khi dựng cột.

Bước 5. Công tác kéo dây (căng dây)

Dài căng dây dẫn và dây chống sét, cáp quang lấy độ võng thủ công kết hợp với tời tó và rulô.

* Thi công tại các khoảng giao chéo đặc biệt:

Trong quá trình thi công Nhà thầu luôn tuân thủ các quy trình, qui phạm kỹ thuật thi công liên quan và các yêu cầu của hồ sơ thiết kế. Ngoài ra, khi thi công tại các khoảng giao chéo đặc biệt Nhà thầu sẽ thực hiện thi công theo đúng thiết kế, đảm bảo an toàn điện và lựa chọn thời điểm thi công thích hợp để hạn chế tối đa thời gian cắt điện. Các yêu cầu biện pháp thi công chi tiết tại các vị trí đặc biệt như sau:

* Trình tự thực hiện chung:

- Trước khi tiến hành thi công tại các khoảng giao chéo đặc biệt Nhà thầu sẽ lập biện pháp cụ thể trình Chủ đầu tư và sẽ làm thủ tục với cơ quan quản lý và địa phương để xin phép thi công.

- Chuẩn bị vật tư, vật liệu, dụng cụ thi công phục vụ thi công tại các khoảng giao chéo đặc biệt.

- Sau khi được sự chấp thuận của Chủ đầu tư và của cơ quan quản lý địa phương thì Nhà thầu tiến hành làm giàn giáo thi công

- Kiểm tra nghiệm thu giàn giáo và tiến hành thi công tại vị trí giao chéo đặc biệt
- Bố trí nhân sự trực cảnh giới trong suốt quá trình thi công.
- Đảm bảo an toàn trong suốt quá trình thực hiện.
- Tháo dỡ dàn giáo, thu dọn, hoàn nguyên, tháo dỡ tiếp địa, trả phiếu công tác.

* Thi công vượt đường thông tin, vượt đường dây điện lực:

- Chấp hành đúng các trình tự nói trên
- Trước khi tiến hành rải căng dây vượt đường thông tin, Nhà thầu sẽ làm thủ tục với các cơ quan quản lý đường dây thông tin và điện lực địa phương để được phép làm giàn giáo vượt.

- Khi có phiếu cắt điện của điện lực địa phương Nhà thầu mới tiến hành làm giàn giáo thi công

- Để tránh ảnh hưởng của điện cảm ứng, Nhà thầu sẽ chọn thời điểm khô ráo để thực hiện.

* Thi công vượt đường giao thông:

- Chấp hành đúng các trình tự nói trên

- Đối với kéo dây các điểm vượt đường giao thông Nhà thầu đều làm giàn giáo đỡ dây để đảm bảo an toàn cho các phương tiện giao thông qua lại thông suốt, tránh xảy ra tai nạn.

- Đặt các biển cảnh báo từ xa về hai phía theo qui định của giao thông

- Cử cán bộ am hiểu luật giao thông thực hiện cảnh giới hai đầu.

- Tiếp địa công tác và tiếp địa di động: Việc đặt phải theo lệnh, ghi chép đầy đủ và người tháo phải là người đặt.

Bước 6. Công tác thu dọn vệ sinh sau khi thi công:

Sau khi thi công, Nhà thầu có trách nhiệm thu dọn và làm sạch, hoàn trả lại mặt bằng (vĩa hè) mà trong quá trình thi công đã bị hư hại hoặc chiếm dụng. Tất cả các máy móc, vật tư thiết bị và các nguyên vật liệu, đất còn dư thừa trong quá trình thi công phải được dọn dẹp sạch sẽ, đảm bảo mỹ quan.

Công tác này sẽ được hoàn tất trước ngày nghiệm thu chính thức đóng điện 3 ngày.

Bước 7: Công tác nghiệm thu, chạy thử và bàn giao:

Nhà thầu chuẩn bị đầy đủ các hồ sơ trước khi nghiệm thu gồm: bản vẽ hoàn công, biên bản nghiệm thu kỹ thuật, các biên bản xử lý tồn tại; chuẩn bị nhân lực, phương tiện phục vụ cho việc đóng điện và xử lý sự cố (nếu có).

Tham gia trực vận hành nghiệm thu đóng điện 72 giờ và làm thủ tục bàn giao Công trình sau 72 giờ vận hành cho Đơn vị quản lý vận hành.

1.6. TIẾN ĐỘ, TỔNG MỨC ĐẦU TƯ, TỔ CHỨC QUẢN LÝ VÀ THỰC HIỆN DỰ ÁN

1.6.1. Tiến độ thực hiện dự án

Theo Quyết định số 1056/QĐ-UBND, ngày 17/5/2026 của UBND tỉnh Lai Châu quyết định chấp thuận chủ trương đầu tư đồng thời chấp thuận nhà đầu tư dự án thủy điện Bum Nua, tiến độ thực hiện dự án như sau:

- Từ quý II/2026 - quý III/2027: Hoàn thiện thủ tục pháp lý có liên quan đến dự án đảm bảo đủ điều kiện khởi công dự án (Thực hiện các thủ tục về môi trường, xây dựng,

lâm nghiệp, đất đai...)

- Quý IV/2027 đến Quý IV/2030: Khởi công xây dựng và thi công các hạng mục công trình chính; thi công hoàn thiện phần xây dựng và lắp đặt thiết bị và đưa vào hoạt động.

1.6.2. Vốn đầu tư

- Theo Quyết định số 1056/QĐ-UBND, ngày 17/5/2026 của UBND tỉnh Lai Châu quyết định chấp thuận chủ trương đầu tư đồng thời chấp thuận nhà đầu tư dự án thủy điện Bum Nua,, tổng mức vốn đăng ký đầu tư của công trình thủy điện Bum Nua là 816,444 tỷ đồng, trong đó:

- + Chi phí đền bù, giải phóng mặt bằng: 30 tỷ đồng
- + Chi phí xây dựng: 381,440 tỷ đồng;
- + Chi phí thiết bị: 246,974 tỷ đồng;
- + Chi phí quản lý: 11,746 tỷ đồng;
- + Chi phí tư vấn đầu tư xây dựng: 22,865 tỷ đồng
- + Chi phí khác: 9,543 tỷ đồng;
- + Chi phí dự phòng: 70,68 tỷ đồng;
- + Chi phí lãi vay: 43,194 tỷ đồng.
- Nguồn vốn đăng ký đầu tư:
 - + Vốn góp để thực hiện dự án: 30%
 - + Vốn vay các tổ chức tín dụng: 70%

1.6.3. Tổ chức quản lý, thực hiện và vận hành dự án

Biên chế nhân sự cho Dự án dựa trên qui mô nhà máy và các hạng mục của công trình.

* Giai đoạn xây dựng: 150 người.

* Giai đoạn vận hành: 18 người.

Chủ đầu tư lập ra ban quản lý dự án để quản lý việc thực hiện các công việc dự án.

* Ban quản lý dự án thuộc chủ đầu tư thực hiện các chức năng

1. Lập và quản lý kế hoạch xây lắp, tiến độ thi công và kế hoạch nguồn lực cho dự án.

2. Điều phối quan hệ giữa các đơn vị tham gia vào dự án.

3. Kiểm tra, quản lý về chất lượng, tiến độ, khối lượng công việc thực hiện.

4. Tổ chức lựa chọn các nhà thầu phục vụ công tác thực hiện dự án. Ký kết hợp đồng và kiểm soát hợp đồng.

5. Điều phối công tác trên công trường. Chuẩn bị báo cáo định kỳ cho Chủ đầu tư về tiến độ, giá thành và chất lượng công việc.

6. Giải quyết nguồn vốn, thanh toán các hợp đồng, các chi phí phục vụ xây dựng dự án.

7. Thực hiện công tác chuẩn bị sản xuất.

8. Thực hiện công tác nghiệm thu, bàn giao, quyết toán.

Tổ chức quản lý và thực hiện dự án được thể hiện tại hình sau:

* Trong giai đoạn vận hành

- Qui mô của nhà máy: Công suất lắp máy: $N_{lm}=30$ MW; Số tổ máy: 2 tổ.

- Chế độ vận hành sản xuất: liên tục 3 ca, 4 kíp.

- Chế độ bảo dưỡng, duy tu: Thường xuyên và định kỳ.

- Tổ chức vận hành tại phòng điều khiển trung tâm và tại tủ điều khiển tại chỗ các tổ máy. Công trình thủy điện BUM NUA được thiết kế với hệ thống thiết bị công nghệ hiện đại, khả năng tự động hoá trong vận hành cao, vì vậy lực lượng cán bộ trực tiếp trong vận hành không nhiều, tuy nhiên nhà máy vẫn duy trì lực lượng sửa chữa thường xuyên để khắc phục kịp thời những sự cố, hư hỏng ảnh hưởng đến sản xuất của nhà máy.

- Phòng điều khiển trung tâm: Phòng điều khiển trung tâm là nơi quản lý, điều khiển, giám sát mọi hoạt động sản xuất của các thiết bị công nghệ. Các trưởng ca, phó trưởng ca trực tiếp quản lý kỹ thuật tại phòng điều khiển trung tâm trong ca trực của mình.

- Tổ chức lực lượng vận hành và sửa chữa:

+ Bộ phận trực tiếp sản xuất: Vận hành nhà máy sản xuất điện năng theo chế độ ba ca trực liên tục. Thực hiện công tác bảo dưỡng duy tu thường xuyên và định kỳ các thiết bị công nghệ của công trình thủy công và nhà máy thủy điện. Giám sát các công trình thủy 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 thủy điện, thiết bị công nghệ công trình thủy công; Chăm lo đời sống vật chất và tinh thần cho cán bộ công nhân viên nhà máy; Bảo vệ của cải vật tư nhà máy; Đảm bảo an toàn cho nhà máy và công trình để sản xuất, tránh mọi xâm hại từ bên ngoài.

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. Tổng hợp dữ liệu về các điều kiện tự nhiên phục vụ đánh giá tác động môi trường của dự án

2.1.1.1. Điều kiện địa lý, địa chất (Nguồn: Báo cáo địa hình, địa chất _ Hồ sơ NCKT của Dự án)

2.1.1.1.1. Điều kiện địa lý, địa hình

Dự án thủy điện Bum Nura nằm trên suối Nậm Bum, suối Huổi Hộn và suối Nậm Nhỏ, thuộc hệ thống sông Đà. Dự án thuộc địa bàn xã Bum Nura và xã Hua Bum, tỉnh Lai Châu.

Lưu vực suối Nậm Bum là phụ lưu cấp 1 bờ trái của sông Đà, phía Tây giáp lưu vực suối Nậm Pục, phía Đông giáp lưu vực suối Nậm Mặn, Nậm Ban và Nậm Cỏi. Suối chính Nậm Bum bắt nguồn từ các dãy núi khu vực biên giới Việt Trung, độ cao lớn nhất đến 2.451m chảy qua địa bàn các xã Hua Bum, Bum Nura, và Bum Tở và đổ vào sông Đà. Suối Nậm Bum được hợp lưu với các suối nhánh lớn bao gồm suối Nậm Sì Lường, suối Nậm Cầu và suối Nậm Nhỏ cùng các nhánh suối nhỏ khác.

Trong đó suối Nậm Nhỏ là suối nhánh bờ trái của suối Nậm Bum, là nhánh suối bắt nguồn từ dãy núi cao gần 2000m thuộc địa xã Hua Bum, tỉnh Lai Châu.

Lưu vực Bum Nura có dạng hình lông chim, thuận dài theo dòng suối từ thượng lưu đến hạ lưu. Xung quanh lưu vực được bao bọc bởi các dãy núi có đỉnh cao từ (1300÷2900)m. Nằm ở vùng núi cao phía Bắc của lưu vực sông Đà, các lưu vực chiron Nậm Bum nhỏ phía trên thượng nguồn có dạng nam quạt, mở rộng ở thượng lưu và thu hẹp ở hạ lưu. Xung quanh lưu vực được bao bọc bởi các dãy núi có đỉnh cao từ (1600÷2700)m, sườn dốc lớn. Độ cao trung bình lưu vực khoảng hơn 1500m, có xu thế dốc nghiêng theo hướng Đông - Tây và Bắc - Nam. Sông suối trong lưu vực hai bên dòng chính Nậm Bum phân bố theo dạng nam quạt, chảy trong thung lũng sâu, hẹp, hai bên sườn dốc đứng, lòng sông ngắn với độ dốc lòng khá lớn tạo điều kiện cho sự tập trung nước nhanh trong sông. Lưu vực Nậm Bum thuộc loại địa hình miền núi cao với độ dốc sườn núi và độ dốc lòng sông khá lớn, địa hình bị chia cắt mạnh. Lưu vực công trình Bum Nura tính các tuyến đập, chiron có tổng diện tích hứng nước khoảng 251,5 km², sông suối trong

lưu vực phân bố dày với mật độ lưới sông lớn, chảy trong thung lũng sâu, hẹp, hai bên sườn dốc đứng, lòng sông ngắn với độ dốc lòng khá lớn tạo điều kiện cho sự tập trung nước nhanh trong sông.

Dạng địa hình ở vùng hồ bao gồm các dạng địa hình xâm thực, bóc mòn và dạng địa hình tích tụ.

Dạng địa hình xâm thực bóc mòn: Đây là dạng địa hình liên quan với hoạt động phá hoại của nước (nước mưa, nước mặt). Dạng địa hình xâm thực bóc mòn bao gồm các khe, rãnh xói, nương xói, các vách đá hai bên bờ sông.

Dạng địa hình tích tụ: bao gồm các bãi bồi, thềm sông được hình thành từ quá trình tích tụ các sản phẩm do dòng nước mang đến.

Tại tuyến đập hai bờ có độ dốc tương đối đều nhau, mặt cắt rộng đủ để bố trí công trình tràn, cửa lấy nước.

Phía hạ lưu địa hình bờ phải thoải hơn, thuận tiện hơn cho bố trí tuyến kênh dẫn.

Khu vực nhà máy dự kiến đặt bên bờ phải suối Nậm Bum, địa hình dốc đều, cao độ đáy suối tại sau nhà máy là 301,0 – 302,0m.

Đặc trưng hình thái lưu vực suối Nậm Bum tính đến tuyến đập và tuyến nhà máy thủy điện Bum Nua được đưa ra trong bảng sau:

Bảng 2. 1. Đặc trưng hình thái lưu vực sông

Tuyến	F (km ²)	Ls (km)	Js (‰)	Htb(m)	D (km/km ²)
Đập dâng 1	152,50	26,5	188,9	1220	0,89
Đập dâng 2	88,50	15,6	250,0	1430	0,83
Chi rôn 2	10,5	6,7	187,2	1480	0,86
Tuyến nhà máy	281,7	31,1	68,2	1100	0,85

(F: diện tích lưu vực; Ls: chiều dài sông chính; Js: độ dốc trung bình lòng sông; Htb(m) cao độ trung bình lưu vực; Js: độ dốc trung bình sườn dốc; D: Mật độ lưới sông).

2.1.1.1.2. Điều kiện địa chất

a. Khái quát về lịch sử nghiên cứu địa chất khu vực dự án

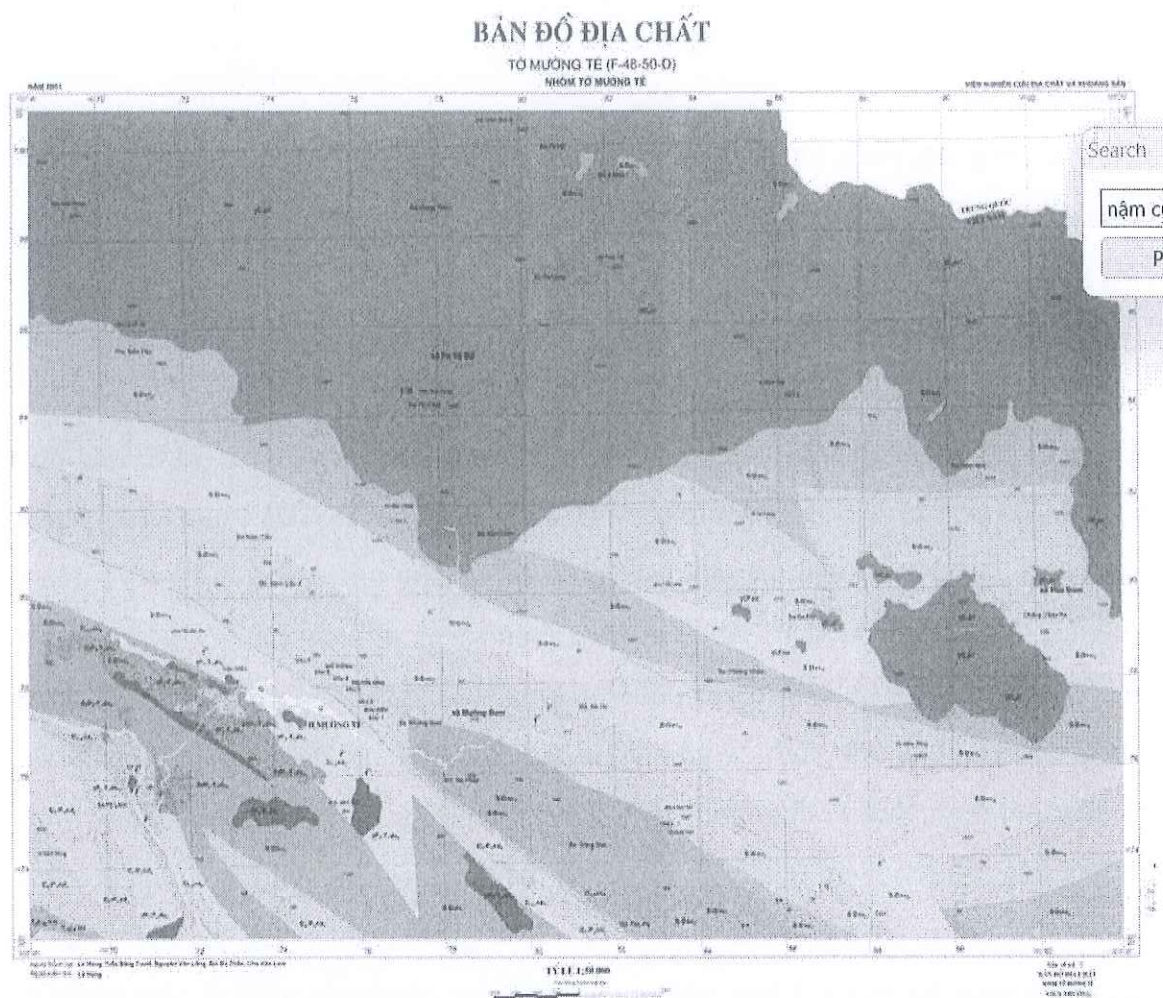
Năm 1965 (DopJikov A.E và nhóm nghiên cứu) thành lập tờ bản đồ tỷ lệ 1:500.000 địa chất miền Bắc Việt Nam. Trong công trình này tập thể tác giả đã phân tích theo quan điểm "đối tượng cấu trúc". Diện tích nhóm tờ Mường Tè thuộc về 2 đối tượng cấu trúc: Điện biên và Mường Tè.

Tờ bản đồ địa chất miền Bắc tỷ lệ 1:1.000.000, Trần Văn Trị và nhóm nghiên cứu (1977) đã thể hiện hợp lý cấu trúc Mường Tè là một đơn vị kiến trúc tách biệt với hệ kiến trúc Tây Nam Bắc Bộ, có lịch sử phát triển từ Paleozoi đến Mezozoi muộn.

Bản đồ địa chất tỷ lệ 1:500.000 (Nguyễn Xuân Bao, Trần Đức Lương và nhóm nghiên cứu - 1981). Bản đồ Campuchia - Lào - Việt Nam tỷ lệ 1:1.000.000 (Phan Cự Tiến và nhóm nghiên cứu - 1991) đã khắc họa rõ nét hơn vị trí đặc biệt của cấu trúc Mường Tè, đây là nơi tiếp giáp những yếu tố kiến tạo thạch quyển Đông Nam Á và một hợp phần của đai uốn nếp á kinh tuyến Vân Nam - Malaysia.

Bản đồ địa chất khoáng sản khí sử Mường Tè tỷ lệ 1:200.000 (Trần Đăng Tuyết và nhóm nghiên cứu 2005).

Như vậy, các tài liệu về địa chất được kế thừa các nghiên cứu trước đây và hiệu chỉnh theo tài liệu khảo sát mới nhất trong phạm vi dự án.



Hình 2. 1. Bản đồ địa chất khu vực dự án

b. Đặc điểm địa tầng, thạch học

Địa tầng vùng dự án được lấy theo phân định địa tầng trong tờ bản đồ Địa chất tỷ lệ

1:50.000 nhóm tờ Mường Tè (F-48-62-B) và được chính xác hóa với các kết quả đo vẽ lập bản đồ cụm đầu mối, nhà máy tỷ lệ 1:2.000 và tỷ lệ 1:5.000 toàn tuyến công trình, theo đó các phân vị địa tầng có mặt trong phạm vi nghiên cứu, gồm:

GIỚI KAINOZOI

HỆ ĐỆ TỨ (Q)

Trầm tích Đệ Tứ không phân chia

Trầm tích nguồn gốc sông (aQ - apQ): Các thành tạo trầm tích bờ rời hệ Đệ Tứ phân bố dưới dạng các bãi bồi nhỏ hẹp tích tụ dọc sông và các suối nhánh Nậm Bum,...

Trong vùng nghiên cứu, suối thường có lòng hẹp, độ dốc khá lớn và có nhiều bậc thác nên chủ yếu là những tích tụ không liên tục của các tầng lẫn có kích thước khác nhau từ 0.5- 2m³, đến 4 - 5m³, còn các bãi bồi thường có kích thước nhỏ và độ cao so với mặt nước khoảng 0.3 – 2m. Thành phần các bãi bồi chủ yếu là đá tảng, cuội sỏi, lẫn khoảng 15 - 20% cát hạt thô. Chiều dày dao động 0.5 – 7.0m.

Đất sườn tàn tích, lũ tích (edQ, pdQ): thành phần gồm đất á sét chứa dăm sạn, đôi chỗ gặp cục, tảng lẫn, phần lớn diện tích dự kiến xây dựng dự án đều phân bố lớp đất này với bề dày thay đổi theo độ dốc sườn.

Hệ tầng Nậm Cười (S₂-D₁ nc)

Thành phần: Đá phiến sét, đá phiến sét bị sericit hóa, xen cát kết, cát kết dạng quartzit, xen bột kết.

Theo tờ bản đồ địa chất tỷ lệ 1/50.000 tờ Mường Tè (F-48-50-D) và tờ bản đồ địa chất tỷ lệ 1/200.000 tờ Khi Sứ - Mường Tè (F-48-VII và F-48-VIII) trong vùng phân bố các loại đá hệ tầng Nậm Cười, hệ tầng này phân bố từ khu vực giếng đứng số 1 đến khu vực nhà máy. Theo kết quả khảo sát nhiều chỗ quan sát rõ sự phân bố đá cát kết, đá phiến Hệ tầng Nậm Cười nằm phần trên của phức hệ Phu Sí Lũng, chúng phân bố thành dải nhỏ ở phần rìa trên cao của diện tích đo vẽ bản đồ địa chất. Trong quá trình đo vẽ bản đồ địa chất đã quan sát được một số điểm ranh giới bất chỉnh hợp giữa hệ tầng Nậm Cười và phức hệ Phu Sí Lũng. Nhiều điểm quan sát được các thể từ đá cát kết nằm trong đá granit của phức hệ Phu Sí Lũng. Hệ tầng Nậm Cười được đánh giá là phần sót lại phía trên của khối cấu trúc thuộc phức hệ Phu Sí Lũng, chúng nằm trên cao của tuyến hầm và nằm ngoài diện tích hồ móng dự kiến xây dựng tuyến đập và nhà máy.

CÁC THÀNH TẠO MAGMA XÂM NHẬP

Phức hệ Phu Sí Lũng γ C₁pl

Phức hệ Phu Sí Lùng: gồm các đá granit biotit và granit 2 mica có màu trắng đục xen đều các tấm, vẩy nhỏ màu xám đen đến lục, cấu tạo khối, kiến trúc nửa tự hình đến tự hình hạt lớn đến vừa, ban tinh feldpat kali hạt lớn (1-3cm) màu xám trắng nổi trên nền hạt vừa, đá rất rắn chắc. Thành phần khoáng vật tạo đá chủ yếu là plagioclas 50-51%, thạch anh 17-20%, feldpat kali 10-15%, biotit 10-12%, horblend 5-7%.

c. Đặc điểm cấu trúc kiến tạo và đứt gãy

Vùng khảo sát nằm trong đới cấu trúc Phu Sí Lùng. Vỏ lục địa cổ kết vào Tiền Cambri và bị hoạt hoá magma kiến tạo mạnh mẽ trong Mezozoi. Khu vực công trình đã ổn định kiến tạo vào cuối kỷ Carbon sau pha các pha xâm nhập thuộc phức hệ Phu Sí Lùng.

Căn cứ vào Bảng phân loại đứt gãy trình bày trong Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 4225- 2012, cho phép mô tả các đứt gãy trong khu vực.

- Đứt gãy bậc I, II, III: Theo Bản đồ địa chất tỷ lệ 1/50.000 và 1/200.000 trong khu vực không có đứt gãy bậc I, II, III .

- Đứt gãy bậc IV, V và các hệ khe nứt: Trong khu vực bố trí công trình xác định được 04 đứt gãy bậc IV, trong đó 02 đứt gãy chạy qua tuyến năng lượng và 02 đứt gãy trong vùng lòng hồ. Các đứt gãy bậc V xuất hiện không nhiều, chỉ biểu hiện cục bộ, hệ thống khe nứt thể hiện yếu, các biểu hiện thớ chẻ, phiến hoá, đá mạch không thấy xuất hiện. Như vậy vùng khảo sát khá xa các đứt gãy lớn (I; II; III). Các đứt gãy bậc IV, V ... thuộc về các hệ sau.

Bảng 2. 2. Phân cấp các phá hủy kiến tạo và khe nứt

Phân loại	Ký hiệu bậc	Chiều rộng đới phá hủy	Chiều rộng đới ảnh hưởng	Chiều dài
Đứt gãy TB	IV	0.3-3m	3-10m	1-10km
Đứt gãy nhỏ	V	0.1-0.3m	1-3m	0.5-1km
Khe nứt lớn	VI	1cm-10cm	0.3-1m	10-50m
Khe nứt TB	VII	2mm-1cm	0.1-0.3m	5-10m
Khe nứt nhỏ	VIII	< 2mm		< 5m

d. Đặc điểm vỏ phong hóa

Dưới các tác nhân phong hoá vật lý, hoá học, đá gốc bị nứt nẻ, phá huỷ, rửa trôi, hoà tan, làm thay đổi thành phần, hình thành nên lớp vỏ phong hoá trên bề mặt đá gốc.

Chiều dày vỏ phong hóa phụ thuộc nhiều vào các đặc điểm địa mạo địa hình như: độ dốc bề mặt địa hình, độ dày thảm thực vật, các dòng chảy tạm thời, các đới đứt gãy. Dọc theo các đới dập vỡ kiến tạo, do các đá gốc bị càn nát dập vỡ, nước ngầm và nước mặt có

thể di chuyển và thấm sâu hơn, nên chiều sâu các đới phong hóa tăng mạnh so với các vị trí lân cận. Cũng do đó, theo các đới kiến tạo chôn vùi, các tai biến địa chất thường xảy ra với cường độ cao hơn và mật độ lớn hơn.

Theo tài liệu các hồ khoan khảo sát trong phạm vi nghiên cứu thì mặt cắt đầy đủ của vỏ phong hoá của đá gốc phân bố trong khu vực dự án được phân chia, như sau:

- Lớp sườn tàn tích (edQ) và đới phong hóa mãnh liệt (IA1): Thành phần chủ yếu là á sét màu nâu đỏ, xám nâu, xám vàng, trạng thái dẻo cứng đến nửa cứng, lẫn 10-40% dăm sạn, kích thước dăm sạn, cục tảng 0.5-10cm, đôi chỗ gặp các tảng lớn đến hàng m với thể tích vài m³, thành phần là đá bột cát kết, sét bột kết, cứng chắc trung bình, bề dày thay đổi theo sườn dốc.

- Đới phong hóa mạnh (IA2): đới được hình thành trong cả 2 giai đoạn phong hóa vật lý và phong hóa hóa học, khiến cho đá gốc bị nứt nẻ vỡ vụn mạnh đến rất mạnh thành dạng dăm cục tảng và á cát, á sét. Nỗn khoan thường ở dạng á cát, á sét và dăm cục chứa mảnh đá kích thước 1-5cm có thể bẻ được bằng tay. Tính chất cơ lý đá giảm rất mạnh.

- Đới đá phong hoá (IB): Được hình thành ở giai đoạn hoạt động phong hoá vật lý đóng vai trò chủ yếu. Khối đá gốc bị nứt nẻ mạnh, một phần thành phần khoáng vật bị biến đổi, màu sắc ban đầu của đá gốc thay đổi chuyển thành màu xám vàng đục. Các khe nứt được mở rộng, phân chia khối đá thành những tảng nhỏ. Bề mặt các khe nứt thường có lớp đọng oxyt Fe, một phần khe nứt được lấp nhét bởi các sản phẩm phong hoá sét, sạn, can xít, bề mặt khe nứt gồ ghề. Nỗn khoan dạng cục, ít sỏi, kích thước 1-25cm. Đá đới IB đáp ứng trung bình điều kiện làm nền cho các hạng mục công trình trong dự án.

- Đới đá nứt nẻ, giảm tải (IIA): Đá gốc bị nứt nẻ trung bình do các tác nhân phong hoá vật lý ở giai đoạn đầu hoạt động phong hoá và sự phân bố lại ứng suất thiên nhiên trong khối đá cứng khi có thung lũng cắt sâu. Đá cứng chắc đến rất cứng chắc, các khe nứt có độ mở 1-5mm, nỗn khoan đạt chất lượng tốt. Do thành phần khoáng vật biến đổi ít nên màu sắc đá gốc ít bị biến đổi. Nỗn khoan chủ yếu dạng sỏi dài 10-50cm. Tính chất cơ học của đá thường giảm khoảng 10-20% so với đá không bị phong hóa. Đá đới IIA thuộc loại tốt đáp ứng tốt điều kiện làm nền cho các hạng mục công trình trong dự án.

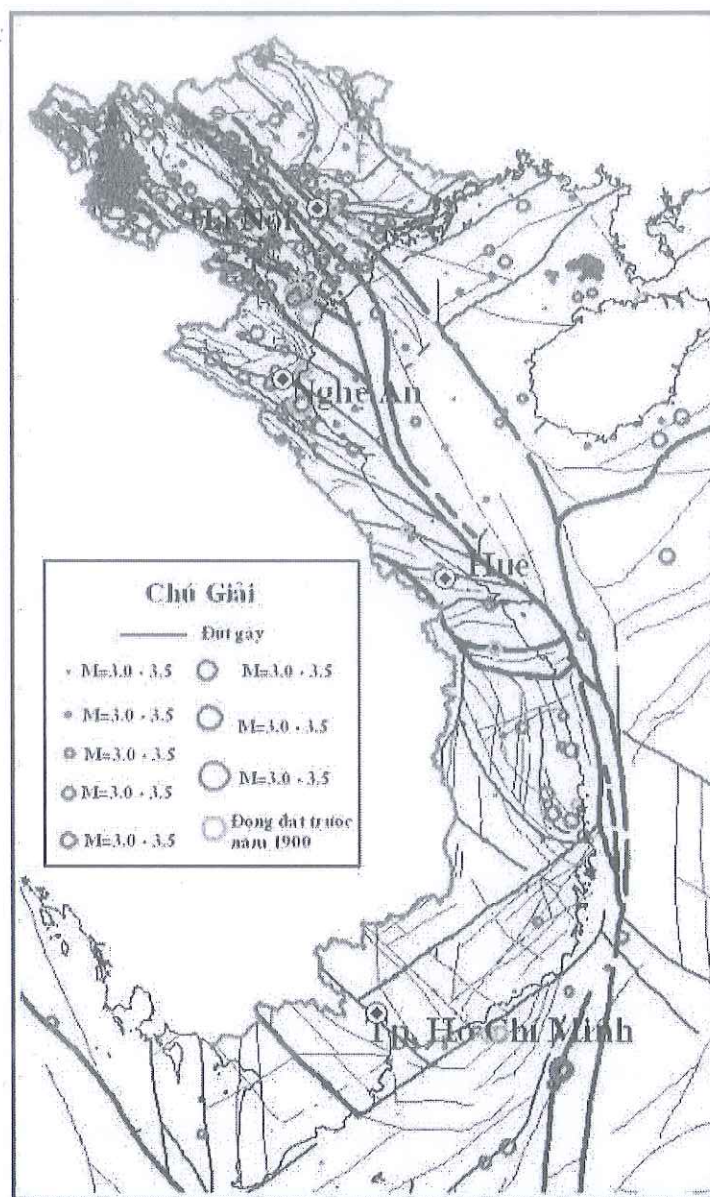
- Đới đá tươi tương đối nguyên vẹn IIB: Đá nguyên khối hầu như không bị tác động của các hoạt động phong hoá vật lý, hoá học. Đá tươi, ít nứt nẻ, không quan sát được biến đổi. Các khe nứt nhỏ, kín hoặc lấp đầy bởi thạch anh và một số khoáng vật thứ sinh. Các hồ khoan thuộc dự án không khoan tới độ sâu thuộc đới này.

e. Các hiện tượng địa chất động học

e.1. Động đất

Theo báo cáo nghiên cứu khả thi của dự án, Công trình thủy điện Bum Nura thuộc loại dự án nhỏ không có điều kiện thực hiện đánh giá vi phân động đất. Do đó, sẽ kế thừa các nghiên cứu và thống kê đã được công bố để đánh giá.

Trong những năm vừa qua nhiều công trình nghiên cứu động đất trên lãnh thổ Việt Nam và các vùng lân cận đã quan tâm nghiên cứu các đứt gãy đang hoạt động. Kết quả chung đã được Viện Vật lý địa cầu Việt Nam tổng hợp trên Bản đồ các vùng phát sinh động đất Lãnh thổ Việt Nam.



Hình 2. 2. Bản đồ chấn tâm động đất và đứt gãy sinh chấn lãnh thổ Việt Nam

Trên hình, vùng “Dự án thủy điện Bum Nura”, 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 nền lãnh thổ Việt Nam.

Bảng 2. 3. Trích lục “Bảng phân vùng gia tốc nền theo địa danh hành chính ”

Địa danh	Toạ độ		Gia tốc nền (*)
	Kinh độ	Vĩ độ	
36. Lai Châu			
- Thị xã Lai Châu (nay là phường Tân Phong)	103.472917	22.391567	0.0700
- Huyện Mường Tè (TT. Mường Tè) – nay là xã Bum Tở	102.820064	22.387133	0.1195
- Huyện Phong Thổ (TT. Phong Thổ) – nay là xã Phong Thổ	103.462915	22.385888	0.0701
- Huyện Sìn Hồ (TT. Sìn Hồ) – nay là xã Sìn Hồ	103.251315	22.351086	0.1297
- Huyện Tam Đường (TT. Tam Đường) – nay là xã Bình Lư	103.472917	22.391567	0.0701
- Huyện Than Uyên (TT. Than Uyên) – nay là xã Than Uyên	103.889727	21.962819	0.1152

Công trình cách thị trấn Mường Tè (nay là trung tâm xã Bum Tở, tỉnh Lai Châu) khoảng 20km về phía Tây Tây Bắc. Theo bảng trên, thị trấn Mường Tè của huyện Mường Tè (nay là xã Bum Tở, tỉnh Lai Châu), có giá trị đỉnh gia tốc nền là 0.1195, tương đương với động đất cấp VII theo thang MSK-64.

e.2. Hiện tượng sạt trượt

Quá trình đo vẽ lập bản đồ ĐCCT không gặp các khối sạt lớn, chỉ gặp các khối sạt cục bộ xảy ra trong tầng phủ phân bố trên đường dân sinh nối từ nhà máy tới khu đập.

Bề dày tầng phủ không lớn, thường < 5m nên có thể trong điều kiện tự nhiên khi chưa mở móng thi công thì hiện tượng sạt trượt ít phổ biến.

Quan sát và nghiên cứu ảnh vệ tinh, hiện tại cũng chưa phát hiện được các dấu hiệu của sạt trượt tự nhiên lớn.

Nhìn chung hiện tượng sạt trượt trong tầng phủ xảy ra ở mức độ thấp. Chưa hoặc không quan sát được các dấu hiệu sạt trượt trong đá gốc hoặc theo mặt đá.

Khi mở móng thi công, Chủ đầu tư và Đơn vị đo vẽ hồ móng cần thường xuyên quan

trắc, theo dõi các dấu hiệu sạt trượt để có thể kịp thời cảnh báo và có các biện pháp giảm thiểu phù hợp nếu có khối trượt xảy ra, tránh tối đa ảnh hưởng đến an toàn cho người và dự án.

e.3. Hiện tượng đá lăn, đá đổ, nương xói

Vùng nghiên cứu có địa hình khá dốc, chia cắt mạnh, bắt gặp các khối đá lăn kích thước lớn hàng m - hàng chục m nằm rải rác ở sườn dốc, lòng các khe suối (cửa suối) và tập trung ở phần lòng suối, đôi chỗ chúng xếp chồng lên nhau. Hiện tượng phân bố các tảng lớn này là do vùng đã trải qua các trận lũ lớn đưa các khối tảng khối sườn dốc và xuống khu vực hạ lưu.

Mương xói được hình trên các sườn dốc chính là các dòng chảy tạm thời có dạng tuyến, tầng đất phủ bị xói mạnh dồn xuống phía dưới tạo nên các bãi tích tụ proluvi quy mô nhỏ.

Tại khu vực nhà máy, phía taluy âm đường san ủi sau khi đào mái đường không thực hiện các biện pháp gia cố mái, trải qua các mùa mưa đã tạo nên các rãnh xói gây sạt trượt cục bộ tại một số vị trí.

Toàn khu vực nhà máy phân bố lớp đất đá đổ dày 14.7m (tại nhà máy) tới lớn hơn 20m tại các vị trí gần đường quốc lộ, có nguy cơ gây nên các hiện tượng nương xói, đá lăn.

2.1.1.2. Điều kiện khí hậu, khí tượng

Trên địa bàn thực hiện dự án không có trạm khí tượng, gần công trình có trạm khí tượng Mường Tè và khu vực dự án có điều kiện khí tượng, khí hậu tương đồng với trạm khí tượng Mường Tè. Do đó, các yếu tố khí tượng dự án được thống kê theo trạm khí tượng Mường Tè cụ thể như sau:

2.1.1.2.1. Nhiệt độ không khí

Nhiệt độ mùa hè các tháng nóng từ tháng V đến tháng IX, mùa đông nhiệt độ thấp từ tháng XII đến tháng I năm sau, sự hạ thấp của nhiệt độ là do ảnh hưởng của gió mùa Đông Bắc hoạt động mạnh nhất vào thời gian này. Xen giữa là thời kỳ chuyển tiếp thường mát mẻ, nhiệt độ ôn hòa hơn là mùa thu và mùa xuân. Đặc trưng chế độ nhiệt của khu vực dự án được phản ánh. Số liệu quan trắc nhiệt độ không khí trung bình tháng, năm của trạm Mường Tè được trình bày ở bảng sau:

Bảng 2. 4. Nhiệt độ trung bình tháng, năm trạm Mường Tè ($^{\circ}C$)

Tháng Năm	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	TB Năm
2022	16,7	16,5	21,7	23,8	26,1	26	25,6	25,8	25,8	23,5	21,0	17,2	22,5
2023	17,2	18,8	20,9	24,3	27,7	26,6	26,2	26,1	25,8	24,5	21,7	14,7	22,9
2024	16,9	17,8	20,1	25,9	26,7	26,9	27,3	26,5	26,5	25,0	22,2	19,3	23,4
Min ₁₉₆₁₋₂₀₂₄	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
TB ₁₉₆₁₋₂₀₂₄	16,8	18,1	20,9	23,9	25,8	26,3	26,1	26,2	25,0	23,5	19,8	16,9	22,5
Max ₁₉₆₁₋₂₀₂₄	16,8	18,1	21,0	24,0	26,7	26,9	27,3	26,5	26,5	25,0	22,2	19,3	23,4

(Nguồn: Tổng hợp số liệu khí tượng trạm Mường Tè – Đài khí tượng thủy văn tỉnh
Lai Châu)

2.1.1.2.2. Độ ẩm không khí

Độ ẩm không khí trung bình tháng trong năm dao động từ 74 - 89%. Diễn biến độ ẩm phụ thuộc vào yếu tố mưa nên trong 01 năm thường có 2 kỳ, một thời kỳ độ ẩm cao và một thời kỳ độ ẩm thấp. Độ ẩm không khí càng lớn tạo điều kiện cho vi sinh vật từ mặt đất phát triển và phát tán vào không khí nhanh chóng, lan truyền trong không khí và truyền các chất gây ô nhiễm không khí, gây ô nhiễm môi trường. Độ ẩm không khí trung bình các tháng trong năm được trình bày trong bảng sau:

Bảng 2. 5. Các đặc trưng về độ ẩm không khí tại trạm Mường Tè

Tháng Năm	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	TB Năm
2022	83	79	79	80	83	83	90	92	88	83	83	81	84
2023	83	78	76	79	85	86	86	84	84	83	83	85	83
2024	84	73	72	72	82	86	85	86	82	84	83	82	81
Min ₁₉₆₁₋₂₀₂₄	61	56	49	56	58	69	73	75	70	72	70	64	49
TB ₁₉₆₁₋₂₀₂₄	81	77	75	77	80	86	88	85	83	84	84	84	82
Max ₁₉₆₁₋₂₀₂₄	98,0	98,0	100	97,0	99,0	99,0	100	100	100	99,0	100	99,0	100

(Nguồn: Tổng hợp số liệu khí tượng trạm Mường Tè – Đài khí tượng thủy văn tỉnh
Lai Châu)

2.1.1.2.3. Chế độ gió

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 cũng xuất hiện nhưng với tần suất nhỏ hơn hướng Đông. Tốc độ gió trung bình 1,3m/s. Tốc độ gió lớn nhất quan trắc được tại Mường Tè theo hướng Tây đạt 40m/s.

2.1.1.2.4. Mưa

Mùa mưa bắt đầu từ cuối tháng 4 và kết thúc vào tháng 10 trùng với kỳ thịnh hành

của gió Tây Nam. Tổng lượng mưa trong các năm 2021-2023 là từ 1.552mm đến 2.185mm/năm. Hàng năm mùa mưa bắt đầu từ tháng 6 và kết thúc vào tháng 10, trùng với kỳ thịnh hành của gió mùa Tây. Mùa khô bắt đầu từ tháng 11 đến tháng 5 năm sau. Lượng mưa lớn nhất thường từ tháng 6 đến tháng 8, lượng mưa ít nhất thường tháng 12 đến tháng 01 năm sau. Lượng mưa ngày lớn nhất tại Mường Tè lớn nhất là 461mm. Đặc trưng lượng mưa trên địa bàn được thể hiện trong bảng sau:

Bảng 2. 6. Lượng mưa tháng và năm tại trạm Mường Tè (mm)

Tháng Năm	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Năm
2022	45,0	73,0	123,1	58,5	311,4	579,6	247,8	309,7	259,2	29,2	46,0	101,6	2.184,1
2023	0,6	32,8	53,4	45,3	104,1	294,9	269,6	1054,1	222,4	91,0	29,4	8,4	2.2060
2024	125,2	22,4	27,5	17,4	274,5	497,7	463,1	422,6	169	107,2	10,6	10,0	2.147,0
TB ₁₉₇₀₋₂₀₂₄	32,9	28,1	51,5	121,0	256,3	458,6	579,5	430,2	199,7	107,6	60,4	32,8	2.359,0

(Nguồn: Tổng hợp số liệu khí tượng trạm Mường Tè – Đài khí tượng thủy văn tỉnh Lai Châu)

2.1.1.2.5. Bốc hơi và chênh lệch tổn thất bốc hơi

Theo số liệu đo bốc hơi Piche tại trạm Mường Tè, Lai Châu, Sìn Hồ, lượng bốc hơi trong khu vực biến đổi theo thời gian và không gian không lớn. Lượng bốc hơi Piche trung bình nhiều năm tại Mường Tè 673,3mm; tại Sìn Hồ 680,5mm và tại Lai Châu 886,4mm. Thời kỳ bốc hơi ít từ tháng VI đến tháng XII trùng với thời kỳ mưa nhiều, độ ẩm không khí cao. Từ tháng III đến tháng V là thời kỳ bốc hơi cao nhất năm, trùng với thời kỳ khô, nóng, mưa ít. Trong tính toán giả thiết lượng bốc hơi Piche trung bình nhiều năm bình quân lưu vực thủy điện Bum Nưa ($Z_{picheLV}$) bằng lượng bốc hơi Piche trung bình nhiều năm trạm đại biểu Mường Tè (Do trạm có vị trí gần công trình nghiên cứu nhất).

Từ các tài liệu tham khảo, xác định được hệ số hiệu chỉnh giữa bốc hơi piche và chậu $K_1 = 1,35$. Hệ số hiệu chỉnh do độ sâu ($K_2 = 1,2$), hệ số hiệu chỉnh cường độ bay hơi ($K_3 = 0,8$) và hệ số hiệu chỉnh độ che khuất lòng hồ ($K_4 = 0,9$).

Mượn hệ số này để xác định lượng bốc hơi mặt nước của hồ chứa thủy điện nghiên cứu $Z_{mh} = Z_p \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 = 785,3\text{mm}$.

- Lượng bốc hơi lưu vực được tính theo phương trình cân bằng nước:

$$Z_{LV} = X_0 - Y_0 = 589,8 \text{ mm, trong đó } Y_0 = 2670,2\text{mm}$$

- Lượng tổn thất bốc hơi lưu vực do có hồ $\Delta Z = Z_{mh} - Z_{LV} = 195,6 \text{ mm/năm}$

Phân phối tổn thất bốc hơi chọn theo mô hình phân phối trung bình của trạm khí tượng Mường Tè. Kết quả tổn thất bốc hơi sau khi có hồ được trình bày trong bảng sau:

Bảng 2. 7. Tổng lượng bốc hơi trung bình tháng và năm tại trạm Mường Tè

Đặc trưng	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Năm
Z _{PMường Tè}	46,2	58,1	78,4	78,1	73,9	49,7	46,7	52,0	54,9	52,5	44,9	41,7	673,3
Z(mm)	13,4	16,9	22,8	22,7	21,5	14,4	13,6	15,1	16,0	15,2	13,0	12,1	195,6

(Nguồn: Báo cáo khí tượng, thủy văn dự án thủy điện Bùn Nưa – điều chỉnh chủ trương đầu tư)

=> Nhận xét

Chế độ khí hậu trên vùng nghiên cứu phân chia thành 2 mùa rõ rệt, số liệu khí hậu trung bình năm chưa phản ánh rõ nét đặc tính khí hậu của các vùng trong lưu vực.

Về nhiệt độ: Mùa hè nhiệt độ cao nhưng ổn định hơn trong mùa đông, giữa các vùng có sự chênh lệch nhau lớn.

Chế độ gió mùa đã định ra trong năm hai mùa nước đối lập nhau: Mùa lũ tương ứng với mùa hè, là thời kỳ hoạt động của gió hướng Nam và hướng Tây, kéo dài từ tháng 5 - tháng 10, mùa kiệt tương ứng với mùa đông kéo dài từ tháng 10 - tháng 4 năm sau là thời kỳ gió mùa Đông Bắc hoạt động mạnh hướng gió thịnh hành là hướng Bắc, Đông Bắc, Tây Bắc.

Gió mùa cũng gây ảnh hưởng lớn, nếu không muốn nói là chủ yếu đến sự phân bố mưa trên lưu vực. Ngoài ra sự phân bố mưa trên lưu vực còn phụ thuộc nhiều vào điều kiện địa hình, hướng của các dãy núi; sườn núi đón gió ẩm thì gây mưa nhiều, sườn núi khuất gió thì mưa ít. Điều đó dẫn đến dòng chảy năm cũng sẽ biến đổi theo, nơi có lượng mưa nhiều thì dòng chảy năm phong phú, nơi nào ít mưa thì dòng chảy năm sẽ ít hơn. Do vậy có thể nói các điều kiện địa hình và chế độ khí hậu đã gây nên sự phân bố không đều của dòng chảy năm.

Các yếu tố như độ ẩm không khí, lượng bốc hơi năm biến đổi phụ thuộc nhiều vào lượng mưa, ít phụ thuộc vào nhiệt độ. Trong mùa hè, nhiệt độ cao, nhưng vì lượng mưa lớn nên độ ẩm lớn, do đó lượng bốc hơi cũng giảm nhỏ, đây là điều kiện thuận lợi cho sản xuất nông nghiệp. Tuy nhiên đầu mùa nhiều khi nắng kéo dài, hạn xảy ra, gây thiếu nước; giữa và cuối mùa mưa lớn kéo dài, nhiều khi còn chịu ảnh hưởng của bão liên tiếp, gió lớn gây úng ngập và lũ lớn trên sông gây nhiều khó khăn đến sản xuất và đời sống của nhân dân. Ngoài ra còn có nhiều tai họa khác có thể xảy ra như: lũ quét, lũ ống, xói mòn đất. Vào mùa đông: lượng mưa nhỏ không đủ thoả mãn về yêu cầu dùng nước cho cây trồng và sinh hoạt của nhân dân. Cuối mùa đông có mưa nhỏ và mưa phùn, độ ẩm cao, bổ sung nước cho yêu cầu về nước nhưng lại thường ẩm thấp, thiếu ánh sáng, sâu bệnh nhiều nên

sản xuất nông nghiệp cũng gặp nhiều khó khăn.

2.1.1.3. Số liệu thủy văn

Số liệu thủy văn được kế thừa từ Báo cáo điều kiện khí tượng thủy văn dự án thủy điện Bum Nưa giai đoạn điều chỉnh chủ trương đầu tư do Công ty cổ phần tư vấn đầu tư năng lượng Việt Hưng lập năm 2025.

Vị trí địa lý, đặc điểm địa hình đã tác động lớn đến khí hậu lưu vực mà thể hiện rõ nhất là sự giảm sút lượng mưa năm theo độ cao lưu vực và sự phân bố không đều theo không gian, thời gian của chế độ mưa, điều này quyết định sự biến đổi dòng chảy trên lưu vực sông Đà. Đặc trưng dòng chảy trung bình, lớn nhất, nhỏ nhất thời kỳ thực đo tại trạm Pa Há, Nà Hừ, Nậm Giàng được thống kê trong bảng sau:

Bảng 2. 8. Đặc trưng dòng chảy trung bình, lớn nhất, kiệt nhất tại trạm thủy văn gần nhất Nà Hừ - Pa Há - Nậm Giàng

Đặc trưng	Đơn vị	Nà Hừ	Pa Há	Nậm Giàng
Sông		Nậm Bum	Nậm Mạ	Nậm Bum
Diện tích lưu vực	km ²	155	424	6740
Thời kỳ thực đo		1968-nay	1962-nay	1965-nay
Lưu lượng trung bình năm	m ³ /s	13,5	25,1	271
Mô đyun dòng chảy năm	l/s/km ²	86,8	59,2	40,3
Tổng lượng dòng chảy năm	10 ⁶ m 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 đyun 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 đyun dòng chảy kiệt	l/s/km ²	4,52	4,70	1,93
Tỷ lệ Q _{max} :Q _{min}		1078	393	292

Nguồn: Báo cáo điều kiện khí tượng thủy văn dự án thủy điện Bum Nưa giai đoạn điều chỉnh chủ trương đầu tư do Công ty cổ phần tư vấn đầu tư năng lượng Việt Hưng lập năm 2025

Trong năm, dòng chảy chia làm hai mùa: mùa lũ và mùa kiệt, giữa hai mùa có sự phân hóa sâu sắc về lượng.

- Mùa lũ bắt đầu từ tháng VI, kết thúc vào tháng IX. Tuy có bốn tháng xong tổng

lượng dòng chảy mùa lũ chiếm (63-:-80)% tổng lượng dòng chảy năm. Từ tháng VII đến tháng VIII là thời kỳ có lượng dòng chảy lớn nhất năm.

- Mùa kiệt bắt đầu từ tháng X, kết thúc vào tháng V năm sau với tổng lượng dòng chảy mùa kiệt chiếm (18-:-40)% tổng lượng dòng chảy năm. Từ tháng II đến tháng IV là thời kỳ kiệt nhất năm với tổng lượng dòng chảy chiếm (5-:-30)% tổng lượng dòng chảy năm.

Lưu vực Nậm Bùn nằm trong vùng thượng nguồn sông Đà, có cùng điều kiện địa hình, gây mưa, sinh dòng chảy với các sông lân cận nên chế độ dòng chảy trong sông Nậm Bùn cũng mang những đặc điểm chung nêu trên.

Tại tuyến công trình không có quan trắc thủy văn. Vì vậy, việc tính toán dòng chảy năm sử dụng phương pháp lưu vực tương tự và một số công thức kinh nghiệm để tính toán so chọn tìm ra kết quả phù hợp nhất, ở đây chúng tôi chọn trạm thủy văn Nà Hừ trên suối Nậm Bùn làm tương tự.

* Kết quả tính toán dòng chảy năm lưu vực tính toán theo phương pháp chọn được thể hiện trong bảng sau:

Bảng 2. 9. Các đặc trưng dòng chảy năm lịch tại tuyến công trình

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	2.56	0.25	0.50	3.41	3.22	3.08	2.96	2.51	2.11	2.02	1.92	1.78

Nguồn: Báo cáo điều kiện khí tượng thủy văn dự án thủy điện Bùn Nưa giai đoạn điều chỉnh chủ trương đầu tư do Công ty cổ phần tư vấn đầu tư năng lượng Việt Hưng lập năm 2025

* Phân phối dòng chảy trong năm

Trên cơ sở chuỗi dòng chảy năm (1968-:-2024) của tuyến công trình Bùn Nưa (có hiệu chỉnh hệ số biến động dòng chảy C_v theo công thức Kinh nghiệm với thông số tương tự từ trạm thủy văn Nà Hừ), tiến hành phân mùa dòng chảy năm theo chỉ tiêu “vượt trung bình”. Kết quả là mùa lũ bắt đầu từ tháng VI và kết thúc vào tháng IX, mùa kiệt từ tháng X và kết thúc vào tháng V của năm kế tiếp. Trong mùa kiệt có thời kỳ chuyển tiếp từ mùa kiệt sang mùa lũ là tháng V và từ mùa lũ sang mùa kiệt là tháng X. Theo số liệu trung bình nhiều năm của năm thủy văn thì mùa lũ có tổng lượng dòng chảy chiếm đến hơn 71% tổng

lượng dòng chảy cả năm.

Bảng 2. 10. Các đặc trưng dòng chảy mùa (theo năm TV)

Vị trí	Đặc trưng dòng chảy năm TV, mùa	QTB (m ³ /s)	W _{TB} (10 ⁶ m ³)	Tỷ lệ % so với dòng chảy trong năm
Đập Bum Nura	Năm	2.56	78.9	100.0
	Mùa lũ (X-:-XII)	5.35	56.2	71.2
	Mùa kiệt (I-:-IX)	1.08	22.7	28.8
	Mùa g.hạn (II-:-VIII)	0.875	13.8	17.5

* Dòng chảy lũ

Trên lưu vực thủy điện Bum Nura nói riêng và lưu vực sông Nậm Bum 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 Bum có nguyên nhân là do các trận mưa lớn

Căn cứ vào quy mô công trình thì Công trình thủy điện Bum Nura thuộc vào công trình cấp II, theo Quy chuẩn Việt Nam (QCVN 04-05:2022/BNNPTNT) thì tần suất lũ thiết kế đối với công trình P = 1,0%, tần suất lũ kiểm tra 0,2%. Theo TCVN 13615-2022: đối với những lưu vực có diện tích nhỏ hơn 100km² dùng công thức kinh nghiệm Cường độ giới hạn và đối với những lưu vực có diện tích trên 100km² có thể sử dụng công thức kinh nghiệm XôKôLôpXki hoặc Alêchxâyép để tính toán.

Đối với dự án thủy điện Bum Nura các tuyến công trình đều có diện tích nhỏ hơn 100km² nên sẽ sử dụng công thức kinh nghiệm Cường độ giới hạn để tính toán tính toán lưu lượng đỉnh lũ.

Kết quả tính toán lưu lượng đỉnh lũ được ghi ở bảng sau:

Bảng 2. 11. Lưu lượng đỉnh lũ tại tuyến công trình Bum Nura

Tuyến công trình	Qmax ứng với P% (m ³ /s)							
	0,1%	0,2%	0,5%	1,0%	1,5%	2%	5%	10%
Đập	1335	1132	876	719	655	571	384	271
Nhà máy	1369	1163	902	736	666	579	390	280

(Nguồn: Báo cáo điều kiện khí tượng thủy văn dự án thủy điện Bum Nura giai đoạn điều

chính chủ trương đầu tư do Công ty cổ phần tư vấn đầu tư năng lượng Việt Hưng lập năm 2025)

- Dòng chảy lớn nhất các tháng mùa kiệt tại tuyến công trình ứng với các tần suất thiết kế được tính toán tương tự như dòng chảy lớn nhất mùa kiệt từ các trạm tương tự là trạm Nhà Hù. Để an toàn thi công, tư vấn chọn giá trị bất lợi nhất khi triết giảm từ hai trạm này. Kết quả tính toán lũ từng tháng kiệt được chọn từ Nhà Hù, tương tự cho các tuyến công trình, chi tiết như bảng sau:

Bảng 2. 12. Lưu lượng lớn nhất tháng và thời khoảng mùa kiệt ứng với các tần suất thiết kế tại tuyến công trình

Tuyến/trạm	Tháng	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	I-III	XII-III	XI-IV	X-V
Nhà Hù	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 NC 6	5%	28.2	15.7	8.75	7.55	4.88	5.95	8.63	37.1	8.41	10.9	20.2	41.9
	10%	21.0	12.2	6.81	5.79	3.95	4.63	6.91	28.6	6.54	8.14	15.5	33.6
	20%	14.7	9.14	5.11	4.15	3.09	3.40	5.24	20.6	4.80	5.96	11.0	25.5
Nhà máy NC6	5%	30.5	17.0	9.47	8.17	5.28	6.44	9.34	40.1	9.10	11.8	21.9	45.4
	10%	22.8	13.2	7.37	6.27	4.27	5.01	7.48	31.0	7.08	8.80	16.8	36.3
	20%	15.9	9.89	5.52	4.49	3.35	3.68	5.67	22.3	5.20	6.45	11.9	27.5

Nguồn: Báo cáo điều kiện khí tượng thủy văn dự án thủy điện Bùn Nưa giai đoạn điều chỉnh chủ trương đầu tư do Công ty cổ phần tư vấn đầu tư năng lượng Việt Hưng lập năm 2025

- Lưu lượng dòng chảy nhỏ nhất mùa kiệt và lưu lượng dòng chảy nhỏ nhất thiết kế từng tháng mùa kiệt tại tuyến công trình Bùn Nưa được tính chuyển về từ dòng chảy tại trạm tương tự Nhà Hù, theo tỷ lệ diện tích lưu vực. Kết quả được ghi trong các bảng sau:

Bảng 2. 13. 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 thủy điện Bùn Nưa

Vị trí	Lưu lượng	Trung bình nhiều năm	Nhỏ nhất chuỗi
Đập	Q _{TB} mùa kiệt (m ³ /s)	1.13	0.681

Bum Nưa	Q _{TB 3 tháng min} (m ³ /s)	0.674	0.422
	Q _{TB tháng min} (m ³ /s)	0.611	0.20

(Nguồn: Báo cáo điều kiện khí tượng thủy văn dự án thủy điện Bum Nưa giai đoạn điều chỉnh chủ trương đầu tư do Công ty cổ phần tư vấn đầu tư năng lượng Việt Hưng lập năm 2025)

* 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 (m³/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 (Q_{tt}) kiến nghị được thống kê theo bảng sau:

Vị trí	Trung bình tháng nhỏ nhất chuỗi $Q_{TB \text{ tháng min}}$ (m^3/s)	Dòng chảy tối thiểu kiến nghị Q_{tt} (m^3/s)
Đập Bum Nưa	0.20	0.20

(Nguồn: Báo cáo điều kiện khí tượng thủy văn dự án thủy điện Bum Nưa giai đoạn điều chỉnh chủ trương đầu tư do Công ty cổ phần tư vấn đầu tư năng lượng Việt Hưng lập năm 2025)

* Các yếu tố khác

- Dòng chảy phù sa:

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 các tuyến công trình Bum Nưa bằng trung bình độ đục phù sa lơ lửng trạm Nậm Múc: $\rho = 480g/m^3$; trạm Bản Củng: $\rho = 310g/m^3$; $\rho_{0NC6} = 400g/m^3$.

Các thông số khác lấy như sau:

Tỷ lệ chất di đầy so với chất lơ lửng lấy bằng 0,40.

Tỷ trọng chất lơ lửng $\square_1 = 1,18 T/m^3$.

Tỷ trọng chất di đầy $\square_2 = 1,55 T/m^3$.

Lượng bùn cát bồi lắng lại trong hồ tính toán như sau: Coi 100% lượng bùn cát di đầy lắng lại trong hồ. Lượng bùn cát lơ lửng lắng lại trong hồ phụ thuộc W hồ và W_0 , 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 tuyến đập Bum Nura là 14,0%.

Công trình thủy điện Bum Nura thuộc vào công trình cấp II, 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 2. 14. Tổng lượng phù sa tính đến tuyến công trình

TT	Đặc trưng	Đơn vị	Đập Bum Nura
1	Độ đục bình quân $\square_0$	g/m ³	400
2	Tỷ trọng phù sa lơ lửng $\square_{ll}$	T/m ³	1.18
3	Tỷ trọng phù sa di đầy $\square_{dd}$	T/m ³	1.55
4	Tỷ lệ di đầy so với lơ lửng	%	40
5	Tổng lượng dòng chảy năm W_0	10 ⁶ m ³	80.8
6	Khối lượng bùn cát lơ lửng	Tấn/năm	32.334
7	Khối lượng bùn cát di đầy	Tấn/năm	12.934
8	Tổng thể tích lơ lửng	m ³ /năm	27.402
9	Tổng thể tích di đầy	m ³ /năm	8.344
10	Tổng thể tích bùn cát đến tuyến đập	m ³ /năm	35.746
11	Tỷ lệ lắng đọng của lơ lửng	%	14.0
12	Thể tích bùn cát lơ lửng ở lại hồ	m ³ /năm	3.833
13	Tỷ lệ lắng đọng của di đầy	%	100
14	Thể tích bùn cát di đầy ở lại hồ	m ³ /năm	8.344
15	Tổng thể tích bùn cát ở lại 1 năm	m ³ /năm	12.177
16	Tổng thể tích bùn cát ở lại hồ sau 50 năm	10 ³ .m ³	608.9

(Nguồn: Báo cáo điều kiện khí tượng thủy văn dự án thủy điện Bum Nura giai đoạn điều chỉnh chủ trương đầu tư do Công ty cổ phần tư vấn đầu tư năng lượng Việt Hưng lập năm 2025)

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 trạng môi trường gần đó theo báo cáo tổng hợp kết quả quan trắc chất lượng môi trường 03 năm gần nhất và số liệu quan trắc, lấy mẫu phân tích hiện trạng môi trường khu vực dự án trong giai đoạn lập báo cáo đánh giá tác động môi trường. Cụ thể như sau:

2.2.1.1. Dữ liệu về hiện trạng môi trường

Căn cứ Báo kết quả Quan trắc hiện trạng môi trường tỉnh Lai Châu năm 2023, 2024, 2025 do Trung tâm Quan trắc Tài nguyên và Môi trường thuộc Sở Tài nguyên và Môi trường (nay là sở Nông nghiệp và Môi trường) thực hiện 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.

Nguồn dữ liệu được thể hiện chi tiết tại báo cáo tổng hợp kết quả quan trắc hiện trạng môi trường tỉnh Lai Châu năm 2023, 2024, 2025 cho thấy:

- Theo Báo cáo tổng hợp kết quả quan trắc chất lượng môi trường tỉnh Lai Châu năm 2023. Trên địa bàn huyện Mường Tè cũ (nay là các xã Thu Lũm, Mường Tè, Pa Ủ, Mù Cạ, Tà Tổng, Bum Tở, Bum Nưa, Hua Bum) tiến hành 06 đợt quan trắc chất lượng môi trường với số lượng khảo sát lấy mẫu và phân tích môi trường đất tại 05 vị trí với 11 thông số, môi trường nước mặt tại 07 vị trí với 22 thông số, môi trường nước dưới đất tại 03 vị trí (đợt 1 với 07 thông số, đợt 3 với 20 thông số, đợt 4 với 07 thông số và đợt 5 với 20 thông số) và môi trường không khí xung quanh tại 05 vị trí với 12 thông số. Tại các vị trí quan trắc chất lượng nước mặt, nước ngầm, không khí và đất các chỉ tiêu phân tích đều nằm trong giới hạn Quy chuẩn cho phép

- Theo Báo cáo tổng hợp kết quả quan trắc chất lượng môi trường tỉnh Lai Châu năm 2024. Trên địa bàn huyện Mường Tè cũ (nay là các xã Thu Lũm, Mường Tè, Pa Ủ, Mù Cạ, Tà Tổng, Bum Tở, Bum Nưa, Hua Bum) tiến hành 06 đợt quan trắc chất lượng môi trường với số lượng khảo sát lấy mẫu và phân tích môi trường đất tại 05 vị trí với 11 thông số, môi trường nước mặt tại 07 vị trí với 22 thông số, môi trường nước dưới đất tại 03 vị trí (đợt 1 với 07 thông số, đợt 3 với 20 thông số, đợt 4 với 07 thông số và đợt 5 với 20 thông số) và môi trường không khí xung quanh tại 05 vị trí với 12 thông số. Tại các vị trí quan trắc chất lượng nước mặt, nước ngầm, không khí và đất các chỉ tiêu phân tích đều nằm trong giới hạn Quy chuẩn cho phép

- Theo Báo cáo tổng hợp kết quả quan trắc chất lượng môi trường tỉnh Lai Châu năm

2025. Trên địa bàn huyện Mường Tè cũ (nay là các xã Thu Lũm, Mường Tè, Pa Ủ, Mù Cả, Tà Tổng, Bum Tở, Bum Nura, Hua Bum) tiến hành 06 đợt quan trắc chất lượng môi trường với số lượng khảo sát lấy mẫu và phân tích môi trường đất tại 05 vị trí với 11 thông số, môi trường nước mặt tại 07 vị trí với 22 thông số, môi trường nước dưới đất tại 03 vị trí (đợt 1 với 07 thông số, đợt 3 với 20 thông số, đợt 4 với 07 thông số và đợt 5 với 20 thông số) và môi trường không khí xung quanh tại 05 vị trí với 12 thông số. Tại các vị trí quan trắc chất lượng nước mặt, nước ngầm, không khí và đất các chỉ tiêu phân tích đều nằm trong giới hạn Quy chuẩn cho phép

Từ dữ liệu quan trắc môi trường của tỉnh Lai Châu 03 năm gần nhất, nhận thấy hiện trạng môi trường huyện Nậm Nhùn còn rất trong lành chưa có dấu hiệu bị ô nhiễm môi trường cả về môi trường đất, nước và không khí xung quanh.

2.2.3. Hiện trạng lòng, bờ, bãi sông, hồ

2.2.3.1. Dữ liệu về dòng chảy

- Suối Nậm Bum, suối Nậm Nhỏ là nhánh cấp I nằm bên trái của suối Nậm Bum và nhánh cấp II của sông Đà. Dòng chính Nậm Bum bắt nguồn từ núi có độ cao hơn 2000m thuộc biên giới Việt Trung. Từ thượng nguồn về đến cửa sông, dòng chính Nậm Bum uốn mình trong thung lũng sâu của các dãy núi cao với hướng chảy thay đổi liên tục: Bắc-Nam, Đông – Tây, Bắc - Nam, Đông Bắc - Tây Nam, Tây Bắc-Đông Nam và Bắc-Nam. Phía Bắc lưu vực là biên giới Việt Trung, phía đông tiếp giáp với lưu vực sông Nậm Bun, phía Nam và phía Tây tiếp giáp với lưu vực sông Đà.

Lưu vực suối Nậm Bum, suối Nậm Nhỏ có dạng nan quạt, mở rộng ở thượng lưu và thu hẹp đột ngột ở hạ lưu. Xung quanh lưu vực được bao bọc bởi các dãy núi có đỉnh cao từ (1500 ÷ 2500)m. Độ cao trung bình lưu vực khoảng 1300m, có xu thế dốc nghiêng theo hướng Bắc Đông Bắc-Nam Tây Nam. Sông suối trong lưu vực phân bố theo dạng nan quạt, chảy trong thung lũng sâu, hẹp, hai bên sườn dốc đứng, lòng sông hẹp với độ dốc lòng dẫn lớn tạo điều kiện cho sự tập trung nước nhanh và dễ hình thành các trận lũ lớn, lũ bùn đá hay sạt lở bờ suối.

Trên suối Nậm Bum, suối Nậm Nhỏ hiện chưa có hệ thống quan trắc chế độ dòng chảy. Trong giai đoạn nghiên cứu khả thi điều chỉnh đơn vị tư vấn thiết kế đã áp dụng phương pháp sử dụng lưu vực tương tự với trạm Nà Hừ để xác định dòng chảy năm trung bình của suối đến tuyến đập Bum Nura là $2,56\text{m}^3/\text{s}$. Mùa kiệt thường diễn ra từ tháng X đến tháng IV năm sau với lưu lượng trung bình mùa kiệt đến tuyến đập là $Q_{\text{tbmk}} = 1,13\text{m}^3/\text{s}$, lưu

lượng tháng nhỏ nhất đến tuyến đập là $Q_{\min} = 0,2\text{m}^3/\text{s}$.

Theo Quyết định số 50/QĐ-TTg ngày 06/02/2023 của Thủ tướng Chính phủ về phê duyệt quy hoạch tổng hợp lưu vực sông Hồng – Thái Bình thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050. Trên suối Nậm Bum, suối Nậm Nhỏ không có quy định giá trị dòng chảy tối thiểu.

2.2.3.2. Hiện trạng lòng bờ, bãi sông, hồ tại khu vực thực hiện dự án

- Căn cứ vào kết quả khoan địa chất cho thấy khu vực này phân bố chủ yếu đá granit. Hiện tượng trượt lở trong tầng phủ và đá gốc trong phạm vi vùng tuyến công trình phát triển ở mức độ thấp, quy mô cục bộ. Trong phạm vi khu vực tuyến đã phát hiện một vài khối trượt nhỏ trong lớp phủ, được hình thành vào mùa mưa dọc theo các thung lũng suối nhánh và bờ lở suối chính. Kích thước các khối trượt thường vài mét, chiều sâu thân trượt vài mét, cắt sâu vào đới đất cuội sỏi tầng của bãi bồi. Hiện tượng tạo thành rãnh xói gặp ở một vài nơi trên các bãi bồi, các rãnh xói thường nhỏ và ngắn.

- Hai vai đập gối lên sườn khá dốc khoảng $25-30^0$. Tại đây đều phân bố tầng phủ sườn tàn tích. Phần lòng suối chủ yếu lộ đá gốc và phần còn lại là lớp bồi lũy tích lòng suối, ven suối chiếm số ít và phân bố không liên tục, với chiều dày thay đổi từ $1,0-4,0\text{m}$ và diện phân bố khá hẹp, chiều rộng lòng suối vào khoảng $15-20\text{m}$. Thành phần là hỗn hợp cát cuội sỏi, đôi chỗ sỏi cuội lẫn đá hòn, đá tảng lòng sông, lớp thuộc loại thấm nhiều đến rất nhiều.

2.3. NHẬN DẠNG CÁC ĐỐI TƯỢNG BỊ TÁC ĐỘNG, YẾU TỐ NHẠY CẢM VỀ MÔI TRƯỜNG KHU VỰC THỰC HIỆN DỰ ÁN

2.3.1. Các đối tượng bị tác động

Loại hình dự án 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 cụ thể như sau:

2.3.1.1. Giai đoạn xây dựng

- Tác động đến chất lượng môi trường (không khí, nước, đất) trong giai đoạn thi công do phát sinh CTR trong quá trình thu dọn mặt bằng; nước thải; CTRSH; CTR xây dựng; CTNH; bụi, khí thải; tiếng ồn trong quá trình thi công và vận chuyển vật liệu.

- Rủi ro sự cố từ vật liệu nổ trong quá trình thi công; Sự cố từ đá lăn do hoạt động nổ mìn ở bề mặt lớp đất đá. Khi nổ mìn từ khối đá vỡ ra thành tảng, cục, hòn,... với các kích cỡ khác nhau, trong số có hạt cỡ phần trăm, phần mười của mm được đưa vào không khí gây ô nhiễm do bụi; sự cố thuốc nổ lựa chọn vị trí không đảm bảo, xây dựng không đúng

quy định của 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 vật liệu nổ công nghiệp và bảo quản tiền chất thuốc nổ biên soạn, Cục Kỹ thuật an toàn và Môi trường công nghiệp trình duyệt, Bộ Công thương ban hành theo Thông tư số 32/2019/TT-BCT ngày 21/11/2019; Các sự cố có thể xảy ra trong quá trình thi công, tai nạn giao thông, lao động; sự cố sập hầm, ngạt khí; Nguy cơ sạt lở, sụt lún, gây úng trong quá trình xây dựng dự án.

- Tác động đến cảnh quan khu vực: Làm thay đổi địa mạo, cảnh quan trên diện tích 5,14ha; biến khu vực đập, hồ chứa từ hiện trạng đất tự nhiên sang đất công trình và đất mặt nước; trong quá trình thi công tuyến đường dây truyền tải nếu không có biện pháp, giải pháp kỹ thuật phù hợp, cán bộ phát tuyến thi công đường dây lợi dụng phá rừng gây tác động ảnh hưởng đến diện tích rừng tự nhiên hạng mục tuyến đường dây đi qua cũng như hệ sinh thái động vật trên cạn trong khu vực này.

- Tác động đến cộng đồng dân cư gần khu vực dự án do bụi, khí thải, tiếng ồn, giao thông trong quá trình thi công dự án; tác động do tập trung công nhân như: Tệ nạn xã hội; Bệnh truyền nhiễm; Mâu thuẫn giữa công nhân và người dân địa phương.

- Tác động đến giao thông khu vực như ảnh hưởng đến mật độ giao thông, xuống cấp đường, tai nạn giao thông trong quá trình vận chuyển vật liệu thi công dự án.

2.3.1.2. Giai đoạn vận hành

- Suy giảm chất lượng nước hồ trong năm đầu tích nước nếu không tiến hành thu dọn thảm thực vật trước khi tích nước;

- Thay đổi chế độ thủy văn, dòng chảy khu vực hạ du.

- Tác động đến dòng chảy đoạn suối sau đập do ngăn dòng, chế độ thủy văn suối sang chế độ thủy văn hồ điều tiết nước cho nhu cầu sử dụng nước ở hạ du;

- Tác động đến bồi, xói hồ chứa và hạ du.

- Tác động tới thủy sinh khu vực hạ du do giảm lưu lượng dòng chảy;

- Tác động đến môi trường do hoạt động của cán bộ, công nhân viên vận hành;

- Các rủi ro, sự cố liên quan đến đập trong quá trình vận hành công trình.

2.4. SỰ PHÙ HỢP CỦA ĐỊA ĐIỂM LỰA CHỌN THỰC HIỆN DỰ ÁN

Qua phân tích sơ lược điều kiện kinh tế xã hội tại các khu vực xây dựng các hạng mục công trình, môi trường kinh tế - xã hội bao gồm nhiều vấn đề có thể liên quan đến sự hoạt động của dự án như:

- Khu vực triển khai dự án không phải tiến hành di dân tái định cư, không có các công

trình lịch sử, văn hóa, tín ngưỡng.

- Khu vực dự án được kết nối với đường tỉnh và đường liên xã do đó thuận tiện trong việc vận chuyển vật liệu xây dựng và thuận tiện cho người lao động khi đến nhà máy làm việc trong giai đoạn vận hành.

- Người dân đa số sống bằng nghề nông hoặc lao động đơn giản (như trồng trọt, chăn nuôi) tại địa phương. Quá trình thi công dự án có thể tuyển chọn lao động phổ thông từ dân cư của địa phương. Điều này vừa tạo điều kiện cho người dân có thêm thu nhập, vừa làm giảm chi phí trong việc bố trí mặt bằng kho bãi lán trại và chi phí xử lý môi trường do người dân có thể về nhà.

- Trình độ phát triển kinh tế - xã hội của địa phương còn chậm, trình độ dân trí thấp, dân tộc thiểu số chiếm trên 90% song người dân sống hiền lành chất phác nên việc tập trung số lượng lớn công nhân từ nơi khác đến vùng dự án trong thời gian dài có thể gây ra những bất ổn liên quan đến luật lệ, phong tục tập quán và an ninh xã hội.

- Cơ sở hạ tầng như điện, nước, giao thông, thông tin liên lạc tuy còn thiếu thốn, tuy nhiên vẫn đủ để đáp ứng trong công tác triển khai dự án.

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 CÓ 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

3.1.1.1. Các tác động môi trường liên quan đến chất thải

3.1.1.1.1. Tác động do nước thải

a. Tác động do nước thải sinh hoạt

Trong giai đoạn triển khai xây dựng, nguồn phát sinh nước thải chủ yếu xuất phát từ sinh hoạt của công nhân tại công trường. Với lượng công nhân/ngày lớn nhất trên toàn công trường là 150 người, lượng nước thải sinh hoạt một ngày lớn nhất là 15.000 lít/ngày = 15 m³/ngày (3 m³/ngày tại lán trại khu phụ trợ 1; 3 m³/ngày tại lán trại khu phụ trợ 3; 2 m³/ngày tại lán trại khu phụ trợ 4; 2 m³/ngày tại lán trại khu phụ trợ 5; 1 m³/ngày tại lán trại khu phụ trợ 6 và 4 m³/ngày tại lán trại khu phụ trợ 7).

Theo thống kê đối với những Quốc gia đang phát triển của Tổ chức Y tế Thế giới, có thể ước tính được nồng độ và tải lượng các chất ô nhiễm trong nước thải sinh hoạt:

Bảng 3. 1. Ước tính nồng độ các chất ô nhiễm chính trong nước thải sinh hoạt phát sinh từ lán trại công nhân giai đoạn triển khai xây dựng

Chất ô nhiễm	Hệ số các chất ô nhiễm (g/người/ngày)	Nồng độ các chất ô nhiễm (mg/l)	QCVN 14:2025/ BTNMT (Bảng 2 - Cột B)
BOD ₅	45 - 54 (49,5)	742,5	35
COD	72 - 102 (87)	1305	90
Chất rắn lơ lửng	70 - 145 (107,5)	1612,5	60
Tổng Nito	6 - 12 (9)	135	30
NH ₄ ⁺	2,4 - 4,8 (3,6)	54	8
Tổng Phốt pho	0,8 - 4,0 (2,4)	36	6
Dầu mỡ	10 - 30 (20)	300	15
Tổng coliform	106 - 109	50051.10 ⁵	5.000

Nguồn: Hướng dẫn đánh giá nhanh tác động môi trường của WHO - 1993

Ghi chú:

QCVN 14:2025/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải sinh hoạt và nước thải đô thị, khu dân cư tập trung. Bảng 2: Giá trị giới hạn cho phép của các thông số ô nhiễm trong nước thải sinh hoạt của dự án đầu tư, cơ sở; Cột B: áp dụng xả nước thải vào nguồn tiếp nhận Chất lượng nước trung bình. Hệ sinh thái trong nước tiêu thụ nhiều oxy hòa tan do một lượng lớn chất ô nhiễm. Nước có thể sử dụng cho mục đích sản xuất công nghiệp, nông nghiệp sau khi áp dụng các biện pháp xử lý phù hợp

() - Số liệu trung bình.

Nhận xét: Với lượng nước thải khá lớn và dự báo các chất ô nhiễm có trong nước thải sinh hoạt nêu trên, cho thấy chất lượng nước thải sinh hoạt của công nhân trên các công trường đều vượt giới hạn cho phép của QCVN 14:2025/BTNMT rất nhiều lần. Tính chất, thành phần và tác động của nước thải sinh hoạt gây ra các tác động như sau:

Chứa hàm lượng các chất ô nhiễm (SS, BOD₅, NH₄⁺, phốt phát, clorua, chất hoạt động bề mặt,...) cao là nguyên nhân gây ô nhiễm môi trường nước tại suối Nậm Bum, suối Nậm Nhỏ phía hạ lưu.

Tác động đến HST thủy sinh tại các suối Nậm Bum, suối Nậm Nhỏ: làm suy giảm thành phần loài do động vật thủy sinh di chuyển sang nơi khác hoặc với nồng độ cao có thể làm chết các loài cá, động vật đáy.

Đánh giá:

- Mức độ tác động: cao.

- Phạm vi, thời gian tác động: khu vực thi công, suối Nậm Bum, suối Nậm Nhỏ trong suốt thời gian thi công dự án và lâu dài.

- Đối tượng chịu tác động: công nhân trên công trường, chất lượng nước và hệ sinh thái của suối Nậm Bum và suối Nậm Nhỏ.

b. Tác động do nước thải xây dựng

**) Nước thải từ quá trình thi công móng các hạng mục công trình:*

Trong quá trình thi công, sẽ tiến hành đắp đê vây để thi công đập, dẫn dòng thi công đập tràn, đào móng nhà máy thủy điện sẽ phát sinh nước đọng trong các hố móng. Nguồn gốc của nước từ các hố móng phụ thuộc vào đặc điểm địa chất thủy văn (nước ngầm) và nước mưa khu vực.

Ước tính lượng nước thải phát sinh lớn nhất vào khoảng 20m³/ngày (trong trường hợp mưa lớn chảy đầy hố móng). Lượng nước dưỡng ẩm hố móng rất ít, phần lớn chúng sẽ bay

hơi vào không khí. Đối với nước hồ móng sau khi đắp đê quai, do tính chất của loại nước này là nước suối tự nhiên ngấm qua đê quai nên không nguy hại, được bơm hút trở lại suối.

**) Nước thải thi công hầm dẫn nước:*

Trong quá trình thi công hầm dẫn nước, nước sử dụng trong thi công và nước ngấm khi chảy theo hệ thống thoát nước thi công hầm sẽ lẫn bùn đất, đá và thuốc nổ còn sót lại khi nổ mìn làm tăng độ đục, hàm lượng TSS, có thể có trinitotoluen. Ước tính lượng nước thải phát sinh khoảng $1,5\text{m}^3/\text{ngày}$. Nếu không được thu gom và xử lý, nước thải này có thể ngấm vào đất hoặc đi vào nguồn nước gây ô nhiễm môi trường đất, nước.

**) Nước thải phát sinh từ hoạt động bảo dưỡng, sửa chữa máy móc, thiết bị, rửa xe:*

+ Nước thải từ hoạt động bảo dưỡng, sửa chữa máy móc, thiết bị: toàn bộ máy móc thi công, xe vận chuyển được bảo dưỡng, sửa chữa định kỳ tại ga ra chuyên dụng. Trong trường hợp máy móc hỏng hóc lỗi nhỏ như hết bình ắc quy, tra dầu mỡ... sẽ được thực hiện ngay tại dự án. Vì vậy, không phát sinh từ hoạt động này.

+ Nước thải từ hoạt động rửa xe: Dự án có bố trí 3 cầu rửa xe (góc nghiêng 70° , diện tích là 30m^2) gần khu vực cổng ra vào công trường tại các khu phụ trợ chính (khu phụ trợ 3, khu phụ trợ 4 và khu phụ trợ 7) để rửa bánh xe vận chuyển trước khi ra ngoài công trường nhằm giảm thiểu việc kéo theo đất cát, bụi trong quá trình di chuyển.

Trong quá trình thi công khoảng 26 lượt xe vận chuyển nguyên vật liệu và đất đá thải đi đổ thải,... trong 1 ngày, tần suất rửa xe là 4 lượt xe/lần rửa, như vậy có khoảng 7 lượt rửa/ngày. Trong quá trình rửa xe, sẽ sử dụng khoảng 300 lít/xe (theo TCVN 4513/1988: Cấp nước bên trong - Tiêu chuẩn cấp nước PCCC). Như vậy, lượng nước cấp cho quá trình rửa xe là $7 \times 300 = 21.000\text{l}/\text{ngày} = 2,1\text{m}^3/\text{ngày}$. Lượng nước thải phát sinh được tính bằng 90% nước cấp: $2,1 \times 90\% = 1,89\text{m}^3/\text{ngày}$ (khoảng $0,95\text{m}^3/1$ khu vực rửa xe). Thành phần của lượng nước thải này chủ yếu là chất rắn lơ lửng và dầu mỡ.

++ Tính toán khối lượng bùn đất từ 2 cầu rửa xe: Lượng bùn đất phát sinh từ quá trình rửa xe không có một con số cố định mà phụ thuộc vào số lượng xe, loại xe và mức độ bẩn của xe. Dưới đây là phương pháp tính toán: $V_{\text{bùn}} = N \times V_{\text{bùn/xe}} \times T \times S$

Trong đó: $V_{\text{bùn}}$: Tổng lượng bùn đất tạo ra trong 1 tháng ($\text{m}^3/\text{tháng}$)

N: Số lượt xe rửa trong ngày (xe/ngày).

$V_{\text{bùn/xe}}$: Lượng bùn đất trung bình trên 1 xe ($0,01\text{m}^3/\text{xe}$).

T: Thời gian hoạt động trong tháng (26 ngày).

S: Hệ số an toàn (thường lấy từ 1,2 - 1,5, lựa chọn là 1,3).

Thay số vào tính toán, ta ước lượng được tổng khối lượng bùn thải phát sinh tại 2 cầu rửa xe là $2,366 \text{ m}^3/\text{tháng}$ tương đương $0,091 \text{ m}^3/\text{ngày}$.

** Nước thải trạm trộn bê tông*

Hoạt động trộn bê tông tại khu vực Dự án chủ yếu phát sinh nước thải từ quá trình rửa cốt liệu. Dự án bố trí 02 trạm trộn bê tông với công suất mỗi trạm là $60 \text{ m}^3/\text{h}$.

Theo tài liệu: Công nghệ bê tông và bê tông đặc biệt của Phạm Duy Hữu, NXB Xây dựng 2009, lượng nước cần sử dụng trong quá trình trộn bê tông như sau:

Với công suất trạm trộn bê tông $60 \text{ m}^3/\text{h}$, sẽ cần 20 m^3 nước để rửa cốt liệu và $12,57 \text{ m}^3$ nước để trộn bê tông trong 1 mẻ (1h), Trạm trộn bê tông hoạt động trong vòng 8h/ngày. Lượng ước cần sử dụng rửa cốt liệu lớn nhất là $160 \text{ m}^3/\text{ngày/trạm}$ và nước để trộn là khoảng $100,56 \text{ m}^3/\text{ngày/trạm}$, trong đó chỉ có nước cấp cho hoạt động rửa cốt liệu phát sinh nước thải.

Nước rửa cốt liệu: 20% ngấm vào vật liệu rửa, 80% lượng nước rửa cốt liệu thải. Như vậy, nước thải phát sinh trong quá trình trộn bê tông là: $160 \times 80\% = 128 \text{ m}^3/\text{ngày/trạm}$. Tương đương tổng lượng nước rửa cốt liệu thải là $256 \text{ m}^3/\text{ngày}$.

** Nước thải lẫn bùn thải chảy ra từ các bãi đổ thải.*

Việc tính toán nước thải lẫn bùn thải chảy ra từ các bãi đổ thải thường dựa trên phương pháp thủy văn và tính toán xói mòn đất, trong đó lượng nước thải chủ yếu là nước mưa chảy tràn qua bề mặt bãi thải và nước chứa trong bùn thải của lượng đất đá đổ thải.

Để ước tính khối lượng nước thải phát sinh ta áp dụng công thức sau:

- Công thức tính lưu lượng nước thải phát sinh do lượng nước mưa chảy tràn gây ra:

$$Q = (C \times t \times A) / 360$$

Trong đó: Q: Lưu lượng nước thải cực đại (m^3/s).

C: Hệ số dòng chảy (tỷ lệ nước mưa chảy tràn), thường là 0,5 - 0,9, lựa chọn 0,7

i: Cường độ mưa, tham khảo số liệu tại chương II cường độ mưa lớn nhất là 497,7.

A: Diện tích bãi thải (1,22ha, trong đó diện tích bãi thải 1 là 0,1861ha, bãi thải 2 là 0,30346ha, bãi thải 3 là 0,62063ha, bãi thải 4 là 0,12531).

+ Thay số vào tính toán ta ước lượng được nước thải phát sinh do lượng mưa chảy tràn gây ra là $1,18 \text{ m}^3/\text{s}$, trong đó lưu lượng phát sinh tại bãi thải 1 là 0,16, bãi thải 2 là

0,29, bãi thải 3 là 0,61, bãi thải 4 là 0,12.

- Xác định lượng nước thải lần bùn thải phát sinh:

+ Qua tìm hiểu các bài báo và các thông tin được công bố trên Internet lượng nước có chiếm trong bùn thải phát sinh ước tính chiếm 0,5% khối lượng đất đá đi đổ thải. Theo như bảng 1.8 của chương I, tổng khối lượng đất đá được vận chuyển đến bãi thải là 17.390 tấn, do đó khối lượng nước phát sinh theo bùn thải ở trong bãi thải là $86,95\text{m}^3$, dự án hoạt động đổ thải trong 20 tháng (mỗi tháng hoạt động 26 ngày) như vậy khối lượng phát sinh là $0,17\text{m}^3/\text{ngày}$.

- Đối với các ngày mưa chủ dự án sẽ tiến hành dừng mọi hoạt động thi công xây dựng không tiến hành thi công, để đảm bảo an toàn cho công trình cũng như con người, do đó lượng nước phát sinh chảy ra từ bùn thải trong các bãi thải vào những ngày mưa là $1,18\text{m}^3/\text{s}$, những ngày không mưa là $0,17\text{m}^3$.

Nồng độ các chất ô nhiễm có trong nước thải xây dựng của Dự án như sau:

Bảng 3. 2. Nồng độ các chất ô nhiễm trong nước thải xây dựng

TT	Chỉ tiêu phân tích	Đơn vị	Nước thải thi công (*)	QCVN 40:2011 (cột B)
1	pH		6,99	6-9
2	TSS	mg/l	663	80
3	COD	mg/l	140,9	90
4	BOD ₅	mg/l	29,26	60
5	NH ₄ ⁺	mg/l	9,6	10
6	Tổng N	mg/l	29,27	40
7	Tổng P	mg/l	4,25	40
8	Fe	mg/l	0,72	10
9	Zn	mg/l	0,004	5
10	Pb	mg/l	0,055	0,5
11	As	mg/l	0,05	0,25
12	Dầu mỡ khonags	mg/l	0,02	5
13	Coliform	MPN/100ml	$4,3 \times 10^3$	5.000

Nguồn: () Trung tâm kỹ thuật môi trường Đô thị và khu công nghiệp - CEETIA*

Ghi chú: QCVN 40:2025/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải công nghiệp; Cột B: áp dụng xả nước thải vào nguồn tiếp nhận Chất lượng nước trung bình. Hệ

sinh thái trong nước tiêu thụ nhiều oxy hòa tan do một lượng lớn chất ô nhiễm. Nước có thể sử dụng cho mục đích sản xuất công nghiệp, nông nghiệp sau khi áp dụng các biện pháp xử lý phù hợp

Nhận xét chung: Nước thải xây dựng có độ đục cao, ngoài ra còn chứa một lượng dầu do quá trình rửa xe. Lượng nước thải này nếu không được xử lý trước khi thải ra nguồn tiếp nhận là suối Nậm Bum, suối Nậm Nhỏ sẽ làm gia tăng nồng độ dầu, chất rắn lơ lửng. Hàm lượng dầu trong nước cao sẽ làm giảm lượng oxy hòa tan trong nước, giảm khả năng tự làm sạch của nước, ảnh hưởng đến sự hô hấp, sinh tổng hợp của cá sinh vật thủy sinh. Tác động này kéo dài sẽ dẫn đến mất cân bằng sinh dạng sinh học của suối Nậm Bum, suối Nậm Nhỏ và lân cận Dự án.

Đánh giá:

- Mức độ tác động: cao.
- Phạm vi và thời gian tác động: khu vực thi công, suối Nậm Bum, suối Nậm Nhỏ trong suốt thời gian thi công của dự án và lâu dài
- Đối tượng chịu tác động: chất lượng nước cũng như hệ sinh thái của suối Nậm Bum, suối Nậm Nhỏ

3.1.1.1.2. Tác động do bụi, khí thải

Trong giai đoạn thi công, xây dựng có nhiều hoạt động phát sinh bụi và các loại khí thải gây tác động đến môi trường xung quanh các khu vực có diễn ra các hoạt động của dự án ảnh hưởng đến môi trường không khí, người dân sinh sống xung quanh và thảm thực vật, hệ sinh thái. Các chất ô nhiễm phát tán trong môi trường không khí có thể ảnh hưởng đến môi trường và sức khỏe con người như sau:

Bảng 3. 3. Các tác động của các chất ô nhiễm trong môi trường không khí đến sức khỏe con người

Chất gây ô nhiễm	Tác động đến môi trường và sức khỏe con người
Bụi	- Gây kích thích hô hấp, xơ hoá phổi, ung thư phổi - Gây tổn thương da, giác mạc mắt, bệnh đường tiêu hoá

Khí axit (SO _x , NO _x)	- Gây ảnh hưởng hệ hô hấp, phân tán vào máu - SO₂ có thể nhiễm độc qua da, làm giảm dự trữ kiềm trong máu. - Tạo mưa axit ảnh hưởng xấu tới sự phát triển của cây trồng. - Tăng cường quá trình ăn mòn kim loại, phá huỷ vật liệu bê tông và các công trình nhà cửa. - Ảnh hưởng xấu đến khí hậu, hệ sinh thái và ozone
Oxyt Cacbon (CO)	- Giảm khả năng vận chuyển ôxy của máu đến các tổ chức, tế bào do CO kết hợp với Hemoglobin và biến thành Cacboxyhemoglobin.
Khí Cacbonic (CO ₂)	- Gây rối loạn hô hấp phổi. - Gây hiệu ứng nhà kính. - Tác động đến hệ sinh thái.
Tổng Hydrocacbon (THC)	- Gây nhiễm độc cấp tính: suy nhược, chóng mặt, nhức đầu, rối loạn giác quan có khi gây tử vong

a. Bụi và khí thải phát sinh từ quá trình vận chuyển nguyên vật liệu xây dựng, máy móc thiết bị

a.1. Xác định tải lượng bụi và khí thải phát sinh do đốt cháy nhiên liệu của phương tiện vận chuyển

- Theo số liệu thống kê tại chương I:

+ Khối lượng nguyên vật liệu xây dựng, máy móc thiết bị phục vụ xây dựng dự án cần vận chuyển là 82.876 tấn. Thời gian vận chuyển là 30 tháng, số ngày trong tháng là 26 ngày/tháng, số giờ trong ngày là 8h/ngày;

+ Phương tiện vận chuyển: Sử dụng xe ô tô tải 12 tấn.

+ Đường ngoài công trường gồm: khoảng cách trung bình từ vị trí cung cấp nguyên vật liệu vào khu vực dự án khoảng 39km.

→ Như vậy tính toán lưu lượng xe vận chuyển như sau:

Bảng 3. 4. Lưu lượng xe cần thiết để vận chuyển nguyên vật liệu xây dựng

STT	Thông số	Đơn vị	Khối lượng
1	Khối lượng vận chuyển nguyên vật liệu	Tấn	82.876
2	Số chuyến vận chuyển nguyên vật liệu (xe 12T vận chuyển)	Chuyến	6.907

4	Tổng lưu lượng	lượt xe (2 lượt đi và về)	13.813
3	Thời gian thi công xây dựng	ngày	780
4	Trung bình lưu lượng	lượt xe /ngày	18
		Lượt xe/giờ	2,2
5	Quãng đường vận chuyển trung bình	km	39

Tải lượng các chất ô nhiễm do các phương tiện vận tải thải ra trong quá trình vận chuyển theo Tổ chức Y tế Thế giới (WHO) (Assessment of Sources of Air, Water and Land Pollution, 1993) thiết lập với loại xe tải sử dụng dầu DO, Diesel như bảng sau:

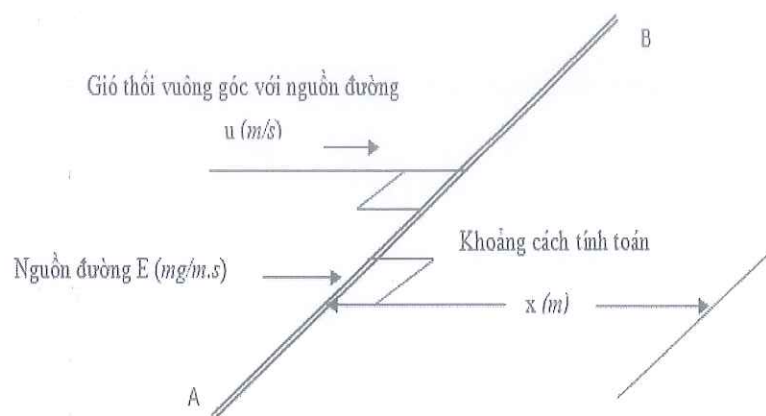
Bảng 3. 5. Hệ số ô nhiễm của phương tiện giao thông

Chất ô nhiễm	Tải lượng chất ô nhiễm theo tải trọng xe (kg/1000km.1xe)					
	Tải trọng xe < 3,5 tấn			Tải trọng xe 3,5 – 16 tấn		
	Trong TP	Ngoài TP	Đ. Cao tốc	Trong TP	Ngoài TP	Đ. Cao tốc
Bụi	0,2	0,15	0,3	0,9	0,9	0,9
SO ₂	1,16S	0,84S	1,3S	4,29S	4,15S	4,15S
NO ₂	0,7	0,55	1,0	1,18	1,44	1,44
CO	1,0	0,85	1,25	6,0	2,9	2,9
VOC	0,15	0,4	0,4	2,6	0,8	0,8

(Nguồn: Rapid inventory technique in environmental control, WHO, 1993[3-53])

S là tỉ lệ % của lưu huỳnh có trong nhiên liệu, Thông thường trong xăng có chứa 0,039 - 0,15 %, trong dầu Diesel có chứa 0,2 - 0,5 %,

Xây dựng mô hình tính toán phát thải do giao thông (nguồn đường) theo hình vẽ dưới đây:



Hình 3. 1. Mô hình các yếu tố tính toán phát thải do giao thông (Nguồn đường)

Theo lưu lượng xe vận chuyển được tính toán ở bảng trên, căn cứ vào phương pháp vận chuyển dự kiến khi thi công, căn cứ vào địa điểm triển khai dự án 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. Khi đó, tải lượng chất ô nhiễm được tính như sau:

Bảng 3. 6. Tải lượng ô nhiễm bụi và khí thải do vận chuyển nguyên vật liệu, máy móc

STT	Chất ô nhiễm	Hệ số phát thải (kg/1000km)	Quãng đường vận chuyển (km)	Lượt xe/ngày	Thời gian hoạt động (giờ)	Lưu lượng phát thải (mg/s)
1	Bụi	0,9	39	18	8	21,9
2	CO	2,9				70,7
3	NO ₂	1,44				35,1
4	SO ₂	4,15*S				50,6
5	VOC	0,8				19,5

a.2. Xác định tải lượng bụi khí do chất bẩn cuốn lên từ đường theo lớp xe

Việc xác định tải lượng bụi phát sinh từ mặt đường là khá phức tạp và phụ thuộc vào rất nhiều yếu tố: độ bẩn của đường, tốc độ của luồng xe chạy, mật độ dòng xe, điều kiện thời tiết khí hậu...

Theo tài liệu *Air Chief, Cục Môi trường Mỹ, 1995*, hệ số phát thải bụi do xe tải chạy trên đường được tính toán theo công thức sau:

$$E = 1,7k \times \frac{s}{12} \times \frac{s}{48} \times \left(\frac{w}{2,7}\right)^{0,7} \times \left(\frac{w}{4}\right)^{0,5} \times \frac{365-P}{365}$$

Trong đó:

$$E = \text{Hệ số phát thải (kg/lượt xe.km)}.$$

k = Hệ số kể đến kích thước bụi

s = Hệ số kể đến loại mặt đường

S = Tốc độ trung bình của xe tải (lấy $S = 50\text{km/h}$)

W = Tải trọng xe tải (chọn $W = 12$ tấn)

w = Số lớp xe (chọn $w = 12$)

P = Số ngày mưa trung bình trong năm (lấy $p = 155$ ngày).

Hệ số kể đến kích thước bụi (k) và Hệ số kể đến loại mặt đường (s) được xác định dựa theo tài liệu *Air Chief, chương 13, Fugitive Dust Sources, Cục môi trường Mỹ, 1995* như sau:

Bảng 3. 7. Hệ số kể đến kích thước bụi

Kích thước bụi, μm	>30	$30 \div 15$	$15 \div 10$	$10 \div 5$	$5 \div 2,5$
Hệ số k	0,8	0,5	0,36	0,2	0,095

(Nguồn: Cục môi trường Mỹ, *Air Chief, chương 13, Fugitive Dust Sources, 1995*)

Bụi phát sinh từ mặt đường phần lớn có kích thước hạt $>30\mu\text{m}$, lựa chọn hệ số $k=0,8$.

Bảng 3. 8. Hệ số kể đến loại mặt đường (s)

Loại mặt đường	Hệ số s	
	Trong khoảng	Trung bình
Đường dân dụng	$1,6 \div 68$	12
Đường đô thị	$0,4 \div 13$	5,7

(Nguồn: Cục môi trường Mỹ, *Air Chief, chương 13, Fugitive Dust Sources, 1995*)

Cung đường vận chuyển nguyên vật liệu đến dự án chủ yếu qua quốc lộ 4H và các đường xã, bản ngoài đô thị do đó chọn hệ số $s = 12$.

Như vậy, theo tính toán trên, hệ số phát thải bụi do xe tải chạy trên các tuyến đường vận chuyển là $E = 3,07 \text{ kg/lượt xe.km}$. Như vậy, có thể tính được tải lượng bụi phát sinh như sau:

Bảng 3. 9. Tải lượng bụi phát sinh cuốn theo bánh xe

TT	Thông số	Nguyên vật liệu	Đơn vị
1	Khối lượng vận chuyển	82.876	tấn
2	Trọng tải phương tiện vận chuyển	12	Tấn
3	Số chuyến vận chuyển	6.907	Chuyến
4	Lưu lượng lưu thông (2 lượt đi và về)	13.813	Lượt

5	Thời gian vận chuyển	26×30	ngày
6	Số lượt vận chuyển/ngày	18	Lượt/ngày
7	Chế độ làm việc	8	tiếng/ngày
8	Số lượt xe vận chuyển	2,2	lượt xe/giờ
9	Chiều dài tuyến vận chuyển	39	km
10	Hệ số phát thải	3,07	kg/lượt xe.km
11	Tổng lượng bụi phát sinh	1.653.830,49	kg
12	Tải lượng bụi phát sinh	6,8	kg/km.giờ
		1,88	mg/m.s

a.3. Đánh giá nồng độ ô nhiễm bụi và khí thải phát sinh từ hoạt động vận chuyển nguyên vật liệu đến công trường

Tổng tải lượng bụi và khí thải phát sinh từ hoạt động vận chuyển nguyên vật liệu đến công trường như sau:

Bảng 3. 10. Tải lượng bụi và khí thải phát sinh từ hoạt động vận chuyển nguyên vật liệu đến công trường

Chất ô nhiễm	Bụi	CO	NO ₂	SO ₂	VOC
Tải lượng phát sinh (mg/s)	23,8	70,7	35,1	5,6	19,5

Từ tải lượng của các chất ô nhiễm tính toán ở trên, áp dụng mô hình Sutton để xác định nồng độ trung bình của các chất ô nhiễm ở một thời điểm bất kỳ với nguồn thải dạng tuyến để dự báo mức phát tán các chất gây ô nhiễm từ các thiết bị thi công có sử dụng dầu như sau:

$$C = \frac{0,8 \times E \times \left\{ \exp \left[\frac{-(z+h)^2}{2\sigma_z^2} \right] + \exp \left[\frac{-(z-h)^2}{2\sigma_z^2} \right] \right\}}{\sigma_z \times u} (mg/m^3)$$

Trong đó:

C: Nồng độ chất ô nhiễm trong không khí (mg/m³)

E: Tải lượng của chất ô nhiễm từ nguồn thải (mg/s)

z: Độ cao của điểm tính toán (z = 1,5m)

h: Độ cao của mặt đường so với mặt đất xung quanh (0,5m)

u: Tốc độ gió trung bình tại khu vực (Như đã nêu ở Chương 2, lấy giá trị tốc độ

gió trung bình là 1,3 để tính toán)

σ_z : Hệ số khuếch tán chất ô nhiễm theo phương thẳng đứng z (m)

Hệ số khuếch tán chất ô nhiễm σ_z theo phương thẳng đứng (z) với độ ổn định khí quyển tại khu vực nghiên cứu là loại B, được xác định theo công thức tính toán như dưới đây:

$$\sigma_z = 0,53.X^{0,73} \text{ (m)}$$

Trong đó:

X: khoảng cách từ điểm tính toán so với nguồn thải theo hướng gió. Phương pháp tính toán là chia tọa độ điểm tính theo trục ngang (x) và trục đứng (z). Mức độ ổn định của khí quyển là loại B.

Hệ số khuếch tán σ_z phụ thuộc vào mức độ khuếch tán của khí quyển, giá trị của σ_z theo phương thẳng đứng được tính theo Slade với độ ổn định khí quyển thuộc loại B.

Kết quả dự báo phát thải bụi khí độc theo khoảng cách được thể hiện ở bảng sau:

Bảng 3. 11. Kết quả dự báo nồng độ bụi và khí thải (mg/m^3)

Chất gây ô nhiễm	Khoảng cách						QCVN 05:2023/BTNMT
	5	10	50	100	300	500	
Bụi	19,9	7	1,6	1	0,4	0,3	0,3
CO	59,2	20,8	4,9	2,9	1,3	0,9	30
NO ₂	29,4	10,3	2,4	1,4	0,6	0,4	0,2
SO ₂	42,4	14,9	3,5	2,1	0,9	0,6	0,35
VOC	16,3	5,7	1,3	0,8	0,4	0,2	-

Nhận xét: Từ số liệu tính toán trên cho thấy nồng độ các chất ô nhiễm phát tán vào không khí từ hoạt động vận chuyển nguyên vật liệu, máy móc, thiết bị đến công trường khá lớn, cao hơn nhiều so với quy chuẩn cho phép. Tuy nhiên, tác động này chỉ xảy ra trong giai đoạn thi công của dự án, ngoài ra bụi phát sinh từ hoạt động này chủ yếu là bụi có kích thước lớn do đó sẽ chỉ gây ô nhiễm cục bộ tại thời điểm xe vận chuyển đi qua và giảm nhanh sau đó. Ngoài ra, đây là tổng nồng độ ô nhiễm phát sinh trên cả tuyến đường vận chuyển của dự án. Do đó tại 1 vị trí, nồng độ chất ô nhiễm này cũng nhỏ hơn rất nhiều lần. Bên cạnh đó, việc tính toán dự báo tác động này cũng được tính toán cho 1 khu vực thông thoáng, bằng phẳng, nhưng trên thực tế dọc theo tuyến đường vận chuyển nguyên

vật liệu, máy móc thiết bị đến dự án chủ yếu là đường núi, và có nhiều vật cản. Do đó, khoảng cách phát tán theo chiều ngang cũng giảm xuống và nồng độ ở những khoảng cách khoảng từ 50m trở lên cũng sẽ nhỏ hơn số liệu dự báo trên rất nhiều.

Đánh giá:

- Mức độ ô nhiễm: Lớn trong không gian cục bộ.
- Thời gian tác động: cục bộ tại thời điểm xe vận chuyển đi qua và trong suốt thời gian thi công dự án.
- Đối tượng tác động: Môi trường và người dân dọc theo tuyến đường vận chuyển, đặc biệt là người dân khu vực bản Nà Hừ 1, Nà Hừ 2, Nà Hẻ, Bản Bum xã Bum Nura và bản Vàng San, Pắc Pạ xã Hua Bum (khu vực tập trung nhiều nhất các phương tiện thi công của dự án).

b. Bụi và khí thải phát sinh từ quá trình vận chuyển đất, đá thải đi đổ thải

b.1. Xác định tài lượng bụi và khí thải phát sinh do đốt cháy nhiên liệu của phương tiện vận chuyển

- Theo số liệu thống kê tại chương I:
- + Khối lượng đất, đá thừa cần mang đi đổ thải là 17.390 m³ tương đương 25.215 tấn (lấy tỉ trọng trung bình của đất đá là 1,45). Thời gian phát sinh đất đá thải cần vận chuyển là khoảng 20 tháng, số ngày trong tháng là 26 ngày/tháng, số giờ trong ngày là 8h/ngày;
- + Phương tiện vận chuyển: Sử dụng xe ô tô tải 12 tấn.
- + Quãng đường vận chuyển trung bình khoảng 1,5km.
- Như vậy tính toán lưu lượng xe vận chuyển như sau:

Bảng 3. 12. Lưu lượng xe cần thiết để vận chuyển đất đá đi đổ thải

STT	Thông số	Đơn vị	Khối lượng
1	Khối lượng vận chuyển đất đá đi đổ thải	Tấn	25.215
2	Số chuyến vận chuyển đất đá thải (xe 12T vận chuyển)	Chuyến	2.102
4	Tổng lưu lượng	lượt xe (2 lượt đi và về)	4.204
3	Thời gian thi công xây dựng	ngày	520
4	Trung bình lưu lượng	lượt xe /ngày	8
		Lượt xe/giờ	1

5	Quãng đường vận chuyển trung bình	km	1,5
---	-----------------------------------	----	-----

Áp dụng hệ số phát sinh chất ô nhiễm theo Tổ chức Y tế Thế giới (WHO) (Assessment of Sources of Air, Water and Land Pollution, 1993), và xây dựng mô hình tính toán phát thải tương tự như đã trình bày ở mục a. Xác định tải lượng chất ô nhiễm do quá trình vận chuyển đất đá đi đổ thải như sau:

Bảng 3. 13. Tải lượng ô nhiễm bụi và khí thải do vận chuyển đất đá đi đổ thải

STT	Chất ô nhiễm	Hệ số phát thải (kg/1000km)	Quãng đường vận chuyển (km)	Lượt xe/ngày	Thời gian hoạt động (giờ)	Lưu lượng phát thải (mg/s)
1	Bụi	0,9	1,5	8	8	0,38
2	CO	2,9				1,21
3	NO ₂	1,44				0,60
4	SO ₂	4,15*S				0,01
5	VOC	0,8				0,33

b.2. Xác định tải lượng bụi khí do chất bẩn cuốn lên từ đường theo lớp xe

Tương tự như mục a, xác định hệ số phát thải bụi do xe tải chạy trên các tuyến đường vận chuyển là $E = 3,07 \text{ kg/lượt xe.km}$. Như vậy, có thể tính được tải lượng bụi phát sinh như sau:

Bảng 3. 14. Tải lượng bụi phát sinh cuốn theo bánh xe

TT	Thông số	Nguyên vật liệu	Đơn vị
1	Khối lượng vận chuyển	25.215	tấn
2	Trọng tải phương tiện vận chuyển	12	Tấn
3	Số chuyến vận chuyển	2.102	Chuyến
4	Lưu lượng lưu thông (2 lượt đi và về)	4.204	Lượt
5	Thời gian vận chuyển	26*20	ngày
6	Số lượt vận chuyển/ngày	1	Lượt/ngày
7	Chế độ làm việc	8	tiếng/ngày
8	Số lượt xe vận chuyển	1	lượt xe/giờ
9	Chiều dài tuyến vận chuyển	1,5	km
10	Hệ số phát thải	3,07	kg/lượt xe.km

11	Tổng lượng bụi phát sinh	19.359,42	kg
12	Tải lượng bụi phát sinh	3,1	kg/km.giờ
		0,86	mg/m.s

b.3. Đánh giá nồng độ ô nhiễm bụi và khí thải phát sinh từ hoạt động vận chuyển đất đá đi đổ thải

Tổng tải lượng bụi và khí thải phát sinh từ hoạt động vận chuyển nguyên vật liệu đến công trường như sau:

Bảng 3. 15. Tải lượng bụi và khí thải phát sinh từ hoạt động vận chuyển nguyên vật liệu đến công trường

Chất ô nhiễm	Bụi	CO	NO ₂	SO ₂	VOC
Tải lượng phát sinh (mg/s)	1,24	1,21	0,6	0,01	0,33

Áp dụng mô hình Sutton tương tự như đã trình bày ở mục (a), để tính toán, dự báo nồng độ bụi, khí thải phát sinh. Kết quả dự báo phát thải bụi khí độc theo khoảng cách được thể hiện ở bảng sau:

Bảng 3. 16. Kết quả dự báo nồng độ bụi và khí thải phát sinh do hoạt động vận chuyển đất đá đi đổ thải (mg/m³)

Chất gây ô nhiễm	Khoảng cách						QCVN 05:2023/BTNMT
	5	10	50	100	300	500	
Bụi	0,314	0,110	0,026	0,015	0,007	0,005	0,3
CO	1,013	0,356	0,083	0,049	0,022	0,015	30
NO ₂	0,503	0,177	0,041	0,024	0,011	0,007	0,2
SO ₂	0,007	0,003	0,001	0,000	0,000	0,000	0,35
VOC	0,279	0,098	0,023	0,014	0,006	0,004	-

Nhận xét: Từ bảng trên cho thấy nồng độ các chất ô nhiễm phát sinh do hoạt động vận chuyển đất đá đi đổ thải không quá lớn. Tại khoảng cách dưới 5m so với nguồn phát sinh chỉ có hàm lượng bụi vượt quá giới hạn cho phép. Tại khoảng cách 10m so với nguồn phát sinh, toàn bộ các thông số ô nhiễm đã nằm trong giới hạn cho phép của QCVN 05:2023/BTNMT.

Đánh giá:

- Mức độ ô nhiễm: nhỏ.

- Thời gian tác động: cục bộ tại thời điểm vận chuyển và trong thời gian thi công dự án.

- Đối tượng chịu tác động: Cán bộ, công nhân xây dựng tại dự án và người dân khu vực bản Nà Hừ 1, Nà Hừ 2, Nà Hẻ, Bản Bum xã Bum Nua và bản Vàng San, Pắc Pạ xã Hua Bum (tác động nhỏ do ngoài khoảng cách 10m, nồng độ các chất ô nhiễm đã nhỏ hơn giới hạn cho phép).

c. Bụi và khí thải phát sinh từ hoạt động nổ mìn phá đá thi công tuyến năng lượng

- Bụi phát sinh trên bề mặt

Trung bình khi nổ mìn phá 1 tấn đất đá phát sinh khoảng 0,005kg bụi. (Nguồn: Hồ Sỹ Giao, BVMT ở ngành công nghiệp Khai khoáng và Năng lượng, NXB từ điển Bách Khoa Hà Nội, năm 2010).

Khối lượng đá nổ mìn tại các hạng mục trên bề mặt như: tuyến đập, cửa lấy nước, đường TC-VH là khoảng 6.320 m³, tương đương 17.190,4 tấn (lấy trọng lượng của đá nguyên khai là 2,75 tấn/m³). Như vậy, lượng bụi phát sinh tương ứng là 85,95kg.

Tính toán với quả nổ 50kg, định mức thuốc nổ sử dụng trung bình phá 1m³ đá là 0,4kg (TCVN 9161). Lượng đá khai thác lớn nhất trong một lần nổ mìn của Dự án là 125m³, tương đương với 343,75 tấn. Khối lượng bụi phát sinh lớn nhất trong 1 lần nổ mìn khoảng: 1,72 kg bụi/lần nổ.

- Bụi phát sinh trong hầm:

Trung bình khi nổ mìn phá 1 m³ đá ngầm phát sinh tối đa khoảng 300 mg bụi. (Nguồn: Quoted from Standard Specification for Tunnelling (Mountainous Tunnels) issued by Japan Society of Civil Engineers).

Khối lượng đá đào các hạng mục trong hầm là 27.300m³. Tổng lượng bụi phát sinh từ quá trình nổ mìn là 8,19 kg.

Khi nổ mìn sẽ tạo ra đám mây bụi có mật độ bụi lên tới 2000-3000 mg/m³ (tỷ lệ bụi nhỏ hơn 1000 μ đạt 0,17kg/m³) và tùy thuộc vào điều kiện gió, đám mây bụi này có thể bốc cao tới 1.000 -1.600m và sẽ tan đi trong vòng 30 phút. Bởi vậy, đây là tác động cục bộ, chấm dứt khi hoạt động kết thúc.

Ngoài sự hình thành đám mây bụi còn kèm theo các khí độc có thể phát sinh như khí CO khoảng 7.089 - 20.451 l/vụ nổ (7,089-20,451 m³/s), lượng NO khoảng 408 - 3.978 l/vụ nổ (0,408 - 3,978 m³/s). Sau khi nổ mìn nhờ có động năng và gia nhiệt từ khối không khí phát sinh đẩy các khí độc trong đám khói lên cao, nhanh chóng khuếch tán vào không khí.

Do đó khí độc phát sinh do nổ mìn chỉ tác động trực tiếp đến công nhân trên công trường, không gây ảnh hưởng đến chất lượng môi trường sống tại các khu dân cư.

Đánh giá:

- + Mức độ ô nhiễm: Trung bình
- + Thời gian tác động: Cục bộ tại những thời điểm nổ mìn phá đá
- + Đối tượng chịu ảnh hưởng trực tiếp: chủ yếu là công nhân trên công trường.

d. Bụi phát sinh từ hoạt động đào, đắp các hạng mục công trình

Nội dung đánh giá ở mục (c) chỉ đang xét đến khối lượng bụi phát sinh khi nổ mìn, chưa xét đến lượng bụi phát sinh khi đào, xúc đất đá sau khi nổ mìn. Do đó nội dung đánh giá này được tính cho tổng khối lượng đất, đá đào, đắp thi công của dự án.

Theo tổ chức Y tế thế giới WHO quy ước hệ số phát thải bụi do quá trình đào đất bị gió cuốn lên (bụi cát) được đưa ra như sau:

Bảng 3. 17. Hệ số phát sinh bụi

Nguyên nhân gây ô nhiễm	Ước tính hệ số phát thải	Tỷ trọng	Giá trị max (kg/tấn)
Bụi sinh ra trong quá trình đào đất bị gió cuốn lên (bụi cát)	1 – 100 (g/m ³)	1,2 tấn/m ³	0,083

(Nguồn: Tài liệu đánh giá nhanh của WHO)

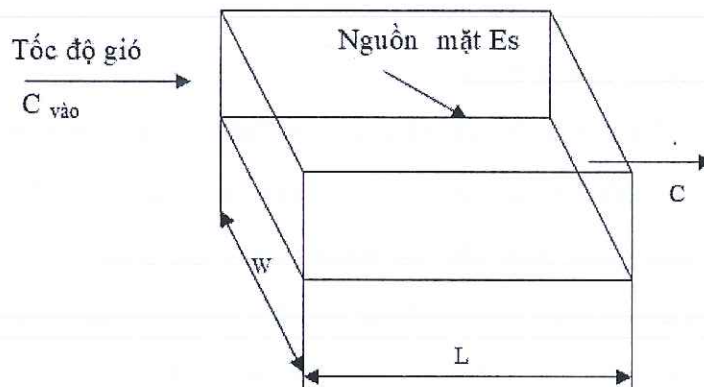
Từ khối lượng đào đắp thi công từng hạng mục công trình, thời gian thi công và hệ số phát sinh bụi, tính được tải lượng phát sinh bụi từ hoạt động đào đắp các hạng mục công trình như sau:

Bảng 3. 18. Kết quả dự báo khối lượng bụi phát sinh từ hoạt động đào, đắp thi công các hạng mục công trình

STT	Hạng mục	Khối lượng đào đắp (m ³)	Khối lượng đào đắp (tấn)	Tổng khối lượng bụi phát sinh (kg)	Thời gian thi công (tháng)	Tải lượng ô nhiễm phát sinh (mg/s)
1	Tuyến đập	15.050	22.575	1.873,73	2	1,25
2	Hầm dẫn nước	24.790	37.185	3.086,36	8	0,52
3	Giếng đứng	1.000	1.500	124,50	2	0,08
4	Nhà máy + TBA + Kênh xả	47.800	71.700	5.951,10	3	2,65
5	Tuyến đường dây	11.200	16.800	1.394,40	1	1,86
6	Đường TC-VH	7.490	11.235	932,51	2	0,62
7	Hầm phụ	1.870	2.805	232,82	1	0,31
8	Đê quai	2.570	3.855	319,97	2	0,21

Ghi chú: Thời gian thi công trung bình 1 tháng là 26 ngày và mỗi ngày 8 tiếng (chỉ xét đến thời gian diễn ra hoạt động đào, đắp đất đá tại các hạng mục công trình).

Để tính toán phạm vi ảnh hưởng của bụi từ hoạt động đào đắp ta dựa vào mô hình nguồn mặt.



Hình 3. 2. Mô hình phát tán không khí nguồn mặt

[Nguồn: Phạm Ngọc Đăng, Môi trường không khí, Nhà xuất bản khoa học Kỹ thuật - 2003]

Để tính toán với một quần thể ô nhiễm trong hộp, số lượng chất ô nhiễm trong hộp là tích số của lưu lượng không khí và nồng độ chất ô nhiễm. Mức độ tăng trưởng chất ô nhiễm trong hộp là hiệu số của lượng ô nhiễm đi ra khỏi hộp và lượng ô nhiễm đi vào hộp theo định luật cân bằng vật chất:

Mức độ thay đổi ô nhiễm trong hộp = Tổng mức độ ô nhiễm trong hộp - Mức độ ô nhiễm ra khỏi hộp

Theo phiếu kết quả phân tích hiện trạng môi trường không khí khu vực dự án được đo đạc tại chương 2, tại các vị trí lấy mẫu trong và xung quanh khu vực dự án đều nằm dưới ngưỡng cho phép theo QCVN 05:2023/BTNMT, vì vậy ta coi luồng gió thổi vào hộp là không ô nhiễm và nồng độ ô nhiễm không khí trong hộp (khu vực xác định) ở thời điểm ban đầu là $C_{(0)} = 0$, thì ta có thể xác định nồng độ chất ô nhiễm nguồn mặt dạng đơn giản như sau:

$$C = \frac{E_s \times L}{u \times H} (1 - e^{-uH/L})$$

(Nguồn: Rapid inventory technique in environment control, WHO, 1993)

Trong đó:

C - Nồng độ bụi phát sinh trung bình trong 01 giờ (mg/m^3);

Es - Lượng phát thải ô nhiễm tính trên đơn vị diện tích ($\text{mg}/\text{m}^2.\text{s}$); $E = \frac{M}{L \times W}$

(M: tải lượng bụi phát sinh cực đại)

u - Tốc độ gió trung bình thổi vuông góc với một cạnh của hộp không khí (m/s), lấy $u = 1,3 \text{ m/s}$;

t: thời gian bụi phát tán, $t = 1s$;

H - Chiều cao xáo trộn (m); $H=10m$

L, W - Chiều dài và chiều rộng của hộp khí (m).

Thay số liệu vào công thức trên, ta tính được nồng độ bụi phát tán trong không khí do hoạt động đào đắp như sau:

Bảng 3. 19. Kết quả dự báo nồng độ bụi phát sinh từ hoạt động đào đắp

STT	Hạng mục	Chiều dài và chiều rộng của hộp khí tính toán ($L \times W$)					QCVN 05:2023/BTNMT (mg/Nm^3)
		1×1	2×2	3×3	5×5	10×10	
1	Tuyến đập	0,096	0,037	0,020	0,008	0,002	0,3
2	Hầm dẫn nước	0,040	0,015	0,008	0,003	0,001	
3	Giếng đứng	0,006	0,002	0,001	0,001	0,000	
4	Nhà máy + TBA + Kênh xả	0,203	0,078	0,042	0,017	0,005	
5	Tuyến đường dây	0,143	0,055	0,029	0,012	0,003	
6	Đường TC-VH	0,048	0,018	0,010	0,004	0,001	
7	Hầm phụ	0,024	0,009	0,005	0,002	0,001	
8	Đê quai	0,016	0,006	0,003	0,001	0,000	

Nhận xét:

Theo như kết quả tính toán được trình bày trong Bảng trên cho thấy: Nồng độ bụi phát tán trong môi trường không khí do quá trình đào đắp phát sinh đều nằm trong giới hạn cho phép theo QCVN 05:2023/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng không khí. Nồng độ bụi có xu hướng giảm dần khi lên cao và vị trí xa nguồn phát sinh. Nồng độ bụi phát sinh tương đối nhỏ do thời gian thi công của dự án kéo dài, các hoạt động phát sinh bụi không diễn ra dồn dập trong thời gian ngắn.

Đánh giá:

+ Mức độ ô nhiễm: Nhỏ đến trung bình do có sự cộng hưởng từ các nguồn phát sinh bụi khác trong thời gian thi công xây dựng

+ Thời gian tác động: Cục bộ tại những thời điểm diễn ra hoạt động đào, đắp đất đá.

+ Đối tượng chịu ảnh hưởng trực tiếp: chủ yếu là công nhân trên công trường.

e. Bụi, khí thải phát sinh từ hoạt động của các máy móc thiết bị sử dụng dầu

Trong giai đoạn thi công xây dựng Dự án hoạt động của các máy móc tham gia thi công như ô tô tải, máy gạt, máy đầm, máy xúc, máy lu, máy phát điện...

Các phương tiện tham gia thi công sử dụng nhiên liệu chính là xăng, dầu nên sẽ phát thải vào môi trường bụi và các khí SO₂, CO, CO₂, NO_x, Lượng khí thải phát sinh do máy móc, thiết bị thi công trên công trường phụ thuộc vào số lượng, chất lượng của các máy móc, thiết bị thi công và phương thức thi công.

Tính chất và thành phần của dầu DO được sử dụng trong quá trình thi công đã được trình bày tại bảng sau:

Bảng 3. 20. Thành phần và tính chất dầu diezen

TT	Chỉ tiêu - đơn vị	Mức quy định (thông dụng)	
1	Trị số Xêtan	Min	45
2	Thành phần cất (°C)		
	- Điểm cất 50% VOL	max	290
	- Điểm cất 90% VOL	max	370
3	Độ nhớt/40°C (mm ² /s) (cS1)	max	1,8 -5,0
4	Nhiệt độ bắt cháy cồckin (°C)	min	60,00
5	Điểm đông đặc (°C)	max	9,00
6	Hàm lượng tro (%Wt)	max	0,02
7	Hàm lượng nước (%VOL)	max	0,05
8	Hàm lượng lưu huỳnh (%Wt)	max	0,05
9	Ăn mòn đồng, 3 giờ/50°C	max	N-1
10	Màu sắc (ASTM)	max	N-2
11	Tỷ trọng/15°C (g/cm ³)	max	0,87

(Nguồn: Petrolimex, 2010)

Giả sử rằng các thiết bị, máy móc trong công trường hoạt động tập trung, khi đó, khu vực thi công xây dựng lúc này được xem là một nguồn điểm. Theo thống kê tại Chương I, nhiên liệu chính sử dụng cho các máy móc, thiết bị thi công trên công trường là dầu diezen và điện:

- Khối lượng dầu diezen tiêu thụ trong quá trình thi công là 28.090 lít. Với thời gian thi công có các hoạt động của các thiết bị sử dụng dầu là khoảng 270 ngày, khối lượng

riêng của dầu là 0,87 kg/lít thì khối lượng dầu sử dụng cho máy móc, phương tiện thi công dự án là: 122,73 kg/ngày; 0,123 tấn/ngày tương đương 0,015 tấn/giờ.

Căn cứ lượng khí thải độc hại phát sinh khi sử dụng 1 tấn dầu đối với động cơ đốt trong theo tài liệu “Ô nhiễm không khí và xử lý khí thải tập 1- Ô nhiễm không khí tính toán khuếch tán chất ô nhiễm của GS. Trần Ngọc Chấn” thì hệ số phát thải của một số chất ô nhiễm đặc trưng trong khí thải do đốt cháy nhiên liệu xăng và dầu để vận hành các máy móc, thiết bị thi công trên công trường là:

Bảng 3. 21. Hệ số ô nhiễm của các chất trong khí thải khi đốt nhiên liệu

TT	Chất ô nhiễm	Hệ số phát thải (kg/tấn nhiên liệu)
1	Bụi	0,36
2	SO ₂	0,01
3	NO _x	2,6
4	CO	0,71
5	VOC	0,354

Áp dụng tính toán đối với mô hình nguồn mặt như mục d, tải lượng và nồng độ các chất ô nhiễm đặc trưng trong khí thải phát sinh từ động cơ đốt trong của các máy móc, thiết bị thi công trên công trường của dự án dự báo là:

Bảng 3. 22. Tải lượng và nồng độ các chất ô nhiễm từ quá trình đốt nhiên liệu (tính cho khoảng cách phát tán ở bán kính 5m)

TT	Chất ô nhiễm	Hệ số phát thải (kg/tấn nhiên liệu)	Tải lượng ô nhiễm (kg/giờ)	Nồng độ (µg/m ³)	QCVN 05:2023/ BTNMT (µg/Nm ³)
1	Bụi	0,36	0,0054	9,75	300
2	SO ₂	0,01	0,0002	0,324	350
3	NO _x	2,6	0,039	70,2	200
4	CO	0,71	0,011	19,52	30.000

Nhận xét:

Kết quả tính toán ở bảng trên cho thấy khi tất cả các máy thi công cùng hoạt động tại khu vực dự án, ở khoảng cách 5m nồng độ các chất ô nhiễm trong khói thải do đốt nhiên liệu của các phương tiện thi công nằm trong quy chuẩn cho phép theo QCVN 05:2023/BTMT trung bình 1 giờ.

Tuy nhiên, các dự báo trên tính trong trường hợp tất cả các máy móc thi công cùng

hoạt động một thời điểm, trên thực tế, tất cả các máy thi công không cùng hoạt động trên công trường một thời điểm mà sẽ hoạt động luân phiên theo từng đợt, tùy theo tiến độ và phương án thi công của dự án. Hơn nữa, tác động này không thường xuyên, chỉ diễn ra trong thời gian thi công. Đồng thời, chủ dự án cũng sẽ áp dụng các biện pháp để giảm thiểu ô nhiễm từ hoạt động này tới môi trường, do đó tác động này sẽ được giảm xuống nhiều hơn nữa.

Đánh giá:

+ Mức độ ô nhiễm: Nhỏ đến trung bình do có sự cộng hưởng từ các nguồn phát sinh bụi, khí thải khác trong thời gian thi công xây dựng

+ Thời gian tác động: trong thời gian thi công dự án

+ Đối tượng chịu ảnh hưởng trực tiếp: chủ yếu là công nhân trên công trường.

f. Tác động do bốc dỡ, tập kết nguyên vật liệu thi công xây dựng

Theo tổ chức Y tế thế giới WHO quy ước hệ số phát thải bụi do hoạt động bốc dỡ vật liệu xây dựng được đưa ra như sau:

Bảng 3. 23. Nguyên nhân phát sinh ô nhiễm do quá trình bốc dỡ, tập kết nguyên vật liệu

Nguyên nhân gây ô nhiễm	Ước tính hệ số phát thải	Giá trị max (g/tấn)
Bụi sinh ra trong quá trình bốc dỡ vật liệu xây dựng (xi măng, đất, đá, cát, ...), máy móc, thiết bị	0,1 – 1 (g/tấn)	1

(Nguồn: Tài liệu đánh giá nhanh của WHO)

Với tổng thời gian thi công là 31 tháng, hay 6.448 giờ làm việc (làm việc 26 ngày/tháng, 8h/ngày) và tổng khối lượng nguyên vật liệu máy móc (không tính đến khối lượng dầu diezen) tập kết đến công trường là 82.851 tấn, thì tải lượng phát sinh do quá trình bốc dỡ nguyên vật liệu xây dựng được tính như sau:

Bảng 3. 24. Tải lượng phát sinh do quá trình bốc dỡ nguyên vật liệu xây dựng

Nguồn gây ô nhiễm	Khối lượng	Lượng bụi phát sinh	Thời gian thực hiện	Tải lượng bụi phát sinh trong ngày lớn nhất	
	(tấn)	g	h	(g/h)	mg/s
Bụi do bốc dỡ nguyên vật liệu	82.851	82.851	6.448	12,85	3,56

Để tính toán phạm vi ảnh hưởng của bụi từ hoạt động bốc dỡ nguyên vật liệu xây

dựng ta dựa vào mô hình nguồn mặt tương tự như đối với mục d, kết quả dự báo nồng độ chất ô nhiễm phát sinh từ hoạt động bốc dỡ, tập kết nguyên vật liệu thì công xây dựng như sau:

Bảng 3. 25. Nồng độ bụi phát tán trong không khí do quá trình bốc dỡ nguyên vật liệu thi công xây dựng

M (mg/s)	L (m)	W(m)	$1 - e^{-ut/L}$	Nồng độ (mg/m ³)	QCVN 05:2023/BTNMT (mg/Nm ³)
3,56	1	1	0,92	0,2729	0,3
	2	2	0,71	0,1053	
	3	3	0,57	0,0564	
	5	5	0,39	0,0231	
	10	10	0,22	0,0065	
	20	20	0,12	0,0018	
	30	30	0,08	0,0008	
	40	40	0,06	0,0004	

(Ghi chú: QCVN 05:2023/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng không khí)

Nhận xét:

Theo như kết quả tính toán được trình bày trong Bảng trên cho thấy: Nồng độ bụi phát tán trong môi trường không khí do quá trình bốc dỡ nguyên vật liệu xây dựng ở khoảng cách > 1m đều nằm trong giới hạn cho phép theo QCVN 05: 2023/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng không khí. Nồng độ bụi có xu hướng giảm dần khi lên cao và vị trí xa nguồn phát sinh.

Đánh giá

- + Mức độ tác động: Nhỏ, chỉ phát sinh tức thời theo từng lần trút đổ VLXD, xúc bốc nguyên vật liệu kéo dài vài phút và bị triệt tiêu do trọng lượng.
- + Thời gian tác động: Trong suốt thời gian thi công.
- + Đối tượng chịu tác động: Công nhân trực tiếp thi công tại công trường.

g. Bụi phát sinh từ hoạt động thi công xây dựng các hạng mục công trình

Theo Công văn số 1074/BTNMT-KSONMT ngày 21/02/2024 của Bộ Tài nguyên và Môi trường thì lượng phát thải bụi từ hoạt động xây dựng được tính toán theo công thức:

$$EM_{PM} = EF_{PM} \times A_{af} \times d$$

Trong đó:

- EM_{PM} : Lượng phát thải bụi PM (kg PM)

- EF_{PM} : Hệ số phát thải của thông số bụi (kg PM/[m²×năm]). Hệ số phát thải Bụi PM₁₀ và PM_{2,5} được tham khảo từ Bảng 3.1 mục 2.A.5.b trong hướng dẫn kiểm kê khí thải của Châu Âu (2023) với $EF_{PM10} = 0,086 \text{ kg/m}^2/\text{năm}$ và $EF_{PM2,5} = 0,0086 \text{ kg/m}^2/\text{năm}$

- A_{af} : Diện tích xây dựng (m²)

- d : Thời gian xây dựng công trình (năm)

Với diện tích khu vực chịu ảnh hưởng là 68.000 m² (chỉ tính diện tích thi công trên bề mặt của dự án), thì lượng bụi phát sinh được dự báo khi áp dụng công thức trên là 0,73 kg/h tương đương 203 mg/s.

Áp dụng mô hình tính toán ô nhiễm cho nguồn mặt tương tự mục d để tính toán nồng độ chất ô nhiễm phát tán trong không khí do hoạt động xây dựng, kết quả dự báo như sau:

Bảng 3. 26. Kết quả dự báo nồng độ bụi phát tán trong không khí do hoạt động xây dựng

M (mg/s)	L (m)	W(m)	$1 - e^{-ut/L}$	Nồng độ (mg/m ³)	QCVN 05:2023/BTNMT (mg/Nm ³)
203	1	1	0,92	15,5633	0,3
	2	2	0,71	6,0054	
	3	3	0,57	3,2142	
	5	5	0,39	1,3195	
	10	10	0,22	0,3722	
	20	20	0,12	0,1015	
	30	30	0,08	0,0451	
	40	40	0,06	0,0254	

Nhận xét:

So sánh với QCVN 05:2023/BTNMT (TB 1h, nồng độ bụi tối đa cho phép là 0,3 mg/m³ trung bình 1 giờ) cho thấy ở khoảng cách dưới 10m nồng độ bụi phát tán khá lớn, ở khoảng cách 1m, nồng độ gấp đến hơn 50 lần so với quy chuẩn cho phép. Ở khoảng cách 20m, nồng độ bụi đã giảm và nằm dưới ngưỡng cho phép. Tuy nhiên, mô hình tính toán trên chưa xét đến sự cản trở của địa hình, địa vật trong quá trình phát tán ô nhiễm. Do đó, trên thực tế dự án nằm trong khu vực đồi núi cao, có sự cản trở của địa hình khá lớn. Ngoài

ra việc phát tán bụi lớn sẽ giảm nhanh sau khi phát sinh nhờ quá trình lắng đọng tự nhiên. Vì vậy trên thực tế mức độ phát tán bụi sẽ nhỏ hơn số liệu dự báo nhiều lần.

Đánh giá:

- + Mức độ tác động: Lớn.
- + Thời gian tác động: Trong suốt thời gian thi công.
- + Đối tượng chịu tác động: Công nhân trực tiếp thi công tại công trường và người dân xung quanh khu vực dự án đặc biệt là khu vực bản Nà Hừ 1, Nà Hừ 2, Nà Hẻ, Bản Bum xã Bum Nura và bản Vàng San, Pắc Pạ xã Hua Bum.

h. Khói, bụi phát sinh từ công đoạn hàn

Trong quá trình hàn các kết cấu thép, các loại hóa chất chứa trong que hàn bị cháy và phát sinh khói có chứa các chất độc hại, có khả năng gây ô nhiễm môi trường và ảnh hưởng đến sức khỏe công nhân lao động. Các phân tử khói hàn được hình thành chính từ sự bay hơi của sắt nguyên chất hoặc hợp kim khi nóng chảy. Khi nguội đi những hơi này sẽ ngưng tụ và phản ứng với oxy trong khí quyển hình thành nên các phân tử nhỏ mịn. Thành phần khói hàn thường là $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$, đôi khi có Fe_3O_4 , các hạt thường có kích thước 0,01 - 1 μm . Công nhân hàn và gia công cơ khí có thể nhiễm bệnh bụi phổi sắt, đặc biệt khi làm việc tại những nơi kín, chật hẹp, kém thông gió.

Ngoài ra, công đoạn hàn kim loại để liên kết thép sẽ phát sinh khói hàn, NO_x , CO. Tiếp xúc lâu dài với khói hàn có thể gây nên các bệnh hen suyễn, hen phế quản, viêm phổi.

Bảng 3. 27. Tỷ trọng các chất ô nhiễm trong quá trình hàn điện kim loại

Chất ô nhiễm	Đường kính que hàn (mm)				
	2,5	3,25	4	5	6
Khói hàn (có chứa các chất ô nhiễm khác) (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, Ô nhiễm môi trường không khí, Nhà xuất bản Khoa học kỹ thuật, 2004)

Theo khối lượng tổng hợp tại chương I, khối lượng que hàn cần sử dụng cho quá trình thi công xây dựng công trình là 1.180 kg, với thời gian thi công là khoảng 450 ngày có sử dụng que hàn thì trung bình 1 ngày dự án sẽ sử dụng 2,7 kg que hàn/ngày. Que hàn được sử dụng trong dự án là loại có đường kính 4mm, khối lượng 25 que/kg, ước tính trong 1 ngày

dự án sẽ sử dụng ≈ 68 que hàn/ngày.

Công thức tính toán tải lượng khí thải phát sinh từ công đoạn hàn:

$$M_i = \frac{(m \times e_i)}{10^6}$$

Trong đó:

- M_i : Tải lượng chất ô nhiễm i (kg/ngày)
- e_i : Hệ số phát thải chất ô nhiễm i (mg/que hàn)
- m : lượng que hàn sử dụng (que hàn/ngày)

Nồng độ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) = tải lượng chất ô nhiễm i (g/h) $\times 10^6/V$

Trong đó: V là thể tích bị tác động trên bề mặt dự án $V = S \times H$ (m^3)

Với S là diện tích chịu ảnh hưởng của khói hàn $S = 6,8 \text{ ha} = 68.000 \text{ m}^2$ (chỉ tính đến phạm vi xây dựng bề mặt).

H : chiều cao đo các thông số khí tượng $H = 10\text{m}$

Bảng 3. 28. Tải lượng và nồng độ chất ô nhiễm phát sinh từ công đoạn hàn

TT	Chất ô nhiễm	Tải lượng (kg/ngày)	Nồng độ (mg/m ³)	QCVN 03:2019/BYT (mg/m ³)
1	Khói hàn	0,048	7×10^{-8}	5*
2	CO	0,0017	$2,5 \times 10^{-9}$	20
3	NO _x	0,002	3×10^{-9}	5

Ghi chú: * - TCVSLĐ 3733/2002/QĐ-BYT

Nhận xét:

Như vậy, nồng độ các chất ô nhiễm từ công đoạn hàn rất nhỏ nằm trong QCCP, gần như không có tác động khi xét trên toàn phạm vi thực hiện dự án và khu vực xung quanh, tuy nhiên, nó lại ảnh hưởng trực tiếp đến công nhân hàn. Ngoài ra, các tác động chói sáng khi hàn cũng ảnh hưởng đến mắt công nhân lao động. Các tác động này sẽ được giảm thiểu bằng các bảo hộ lao động cho công nhân hàn.

Đánh giá:

- + Mức độ tác động: Nhỏ.
- + Thời gian tác động: Khi thực hiện hoạt động hàn.
- + Đối tượng chịu tác động: Công nhân trực tiếp hàn.

i. Bụi và khí thải phát sinh từ trạm trộn bê tông

Hoạt động sản xuất vữa bê tông bằng trạm trộn bê tông là nguồn gây ô nhiễm bụi rất

lớn. Thành phần chủ yếu là bụi cát và xi măng phát sinh từ công đoạn chuẩn bị các nguyên liệu (cát, sỏi, xi măng) cho sản xuất bê tông.

Theo hệ số phát thải bụi trong quá trình trộn bê tông tại các trạm trộn là $2,66 \text{ kg/m}^3$ (Nguồn Bộ Tài nguyên và Môi trường Australia, 2003).

Dự án bố trí 01 trạm trộn bê tông đặt tại khu phụ trợ nhà máy (công suất $60 \text{ m}^3/\text{h}$). Tính được lượng bụi phát sinh tại trạm trộn là $2,66 \times 60 = 159,6 \text{ kg/giờ}$, tương đương $44,3 \text{ g/s}$.

Mô hình Gauss được áp dụng cho nguồn điểm để dự báo mức phát tán các chất ô nhiễm tại các khoảng cách so với điểm thi công. Coi trạm trộn bê tông là 1 điểm phát tán chất ô nhiễm. Áp dụng tính toán mô hình Gauss như sau:

$$C_{(x,y,z)} = \frac{M}{2\pi u \sigma_y \sigma_z} \cdot \exp\left(\frac{-y^2}{2\sigma_y^2}\right) \cdot \left\{ \exp\left(\frac{-(z-H)^2}{2\sigma_z^2}\right) + \exp\left(\frac{-(z+H)^2}{2\sigma_z^2}\right) \right\}$$

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 (m);

u: Tốc độ gió trung bình ($u=1,3 \text{ m/s}$);

σ_z : Thông số phát tán chất ô nhiễm theo phương đứng (m);

σ_y : Thông số phát tán chất ô nhiễm theo phương ngang (m);

Trị số khuếch tán chất ô nhiễm σ_z theo phương đứng với độ ổn định của khí quyển tại khu vực dự án, được xác định theo công thức: $\sigma_z = b \cdot x^c + d$ (m);

Trị số khuếch tán chất ô nhiễm theo dy phương ngang với độ ổn định của khí quyển tại khu vực dự án, được xác định theo công thức: $\sigma_y = a \cdot x^{0,894}$ (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 3. 29. Hệ số a, b, c, d xác định cho mô hình Gauss

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)

Phân cấp ổn định khí quyển (theo Turner, 1970):

Bảng 3. 30. Bảng phân cấp ổn định khí quyển

Tốc độ gió (m/s)	Mạnh
<2	A
2-3	A-B
3-5	B

Áp dụng tính toán, dự báo nồng độ bụi phát sinh từ trạm trộn bê tông như sau:

Bảng 3. 31. Nồng độ bụi phát sinh tại trạm trộn bê tông

Hạng mục	Nồng độ theo khoảng cách tính từ nguồn (mg/m ³)					QCVN 05:2023/BTNMT
	5m	10m	15m	20m	50m	
Trạm trộn bê tông	24,5	1,8	0,4	0,12	0,004	0,3

Nhận xét:

Tuy lượng bụi phát sinh từ khu vực trạm trộn bê tông khá lớn, tuy nhiên đa phần là các hạt bụi có kích thước lớn, sẽ có xu hướng lắng đọng nhanh, vì vậy khả năng phát tán không cao, ở khoảng cách 5m so với trạm trộn bê tông nồng độ gấp 81 lần so với giới hạn cho phép, ở khoảng cách 20 thì nồng độ này đã về dưới ngưỡng an toàn so với QCVN 05:2023/BTNMT – Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng không khí.

Đánh giá:

- + Mức độ tác động: Trung bình do khả năng phát tán không lớn.
- + Thời gian tác động: trong suốt quá trình thi công và đặc biệt tăng cao khi trạm trộn bê tông hoạt động.
- + Đối tượng chịu tác động: Công nhân làm việc trên công trường.

3.1.1.1.3. Tác động do chất thải rắn sinh hoạt

- Với tổng số lượng cán bộ, công nhân xây dựng là 92 người (52 người khu vực nhà máy và 40 người khu vực tuyển đập), theo Báo cáo hiện trạng môi trường Quốc gia năm

2019 về Chất thải rắn, thì lượng chất thải rắn sinh hoạt phát sinh trên địa bàn Lai Châu trung bình là 0,42kg/người/ngày.

- Lượng chất thải rắn sinh hoạt phát sinh ước tính $= 92 \times 0,42 = 38,6$ kg/ngày (trong đó: 21,8kg phát sinh tại khu vực nhà máy và 16,8kg phát sinh tại khu vực tuyến đập)

- Thành phần chủ yếu bao gồm các rác thải hữu cơ, thức ăn dư thừa dễ phân hủy, túi nilon, giấy ăn,... dễ gây ra mùi hôi thối, khó chịu cho công nhân và ảnh hưởng đến đời sống của khu vực dân cư xung quanh khu vực dự án, nếu rác thải không được thu gom và xử lý triệt để. Chủ đầu tư và nhà thầu thi công có biện pháp quản lý, xử lý thích hợp.

Đánh giá:

- + Mức độ tác động: Trung bình.
- + Thời gian tác động: trong suốt quá trình thi công và lâu dài theo thời gian phân hủy.
- + Đối tượng chịu tác động: Công nhân làm việc trên công trường, người dân xung quanh dự án và môi trường đất, nước, không khí khu vực dự án.

3.1.1.1.4. Tác động do chất thải rắn thông thường

a. Chất thải rắn xây dựng

Theo công văn số 1784/BXD-VP ngày 16/08/2017 của Bộ Xây dựng, khối lượng vật liệu không đạt chuẩn, rơi vãi trong quá trình thi công xây dựng trong từng giai đoạn bằng 0,05 – 0,1% khối lượng nguyên, vật liệu. Như đã tổng hợp ở chương 1 khối lượng vật liệu của Dự án khoảng 82.087,3 tấn (không tính đến khối lượng của thiết bị thủy công, là các thiết bị nguyên khối được nhập về lắp đặt cho dự án không có khả năng phát sinh chất thải), lượng CTR xây dựng phát sinh tối đa khoảng 82,1 tấn.

Trong quá trình xây dựng các hạng mục công trình sẽ phát sinh các chất thải rắn như gỗ, sắt thép, tôn, bao bì, gạch vỡ... là những chất trơ với môi trường. Chất thải rắn xây dựng không có khả năng phân hủy hữu cơ do đó không có khả năng gây ô nhiễm mùi và vi sinh vật như đối với các loại chất thải hữu cơ. Tuy nhiên, nếu không được quản lý và có biện pháp thu gom, xử lý sẽ gây mất mỹ quan khu vực dự án, có thể gây phát sinh bụi và gây sạt lở, phát tán vào các nguồn nước lân cận.

Đánh giá:

- + Mức độ tác động: nhỏ.
- + Thời gian tác động: trong suốt quá trình thi công và kết thúc sau khi thu dọn công trường.
- + Đối tượng chịu tác động: Công nhân làm việc trong công trường, cảnh quan môi

trường khu vực dự án.

b. Đất đá thừa từ hoạt động đào, đắp

Khối lượng đất, đá đào đắp được tổng hợp từ hồ sơ Báo cáo nghiên cứu khả thi của dự án do Công ty Cổ phần tư vấn đầu tư năng lượng Việt Hưng lập sau quá trình khảo sát địa chất, địa hình khu vực dự án và tính toán thiết kế xây dựng như sau:

Bảng 3. 32. Bảng tổng hợp khối lượng đào, đắp của dự án

(đơn vị: 1.000m³)

Tên công việc		Đào các loại	Đắp đất các loại
Hạng mục công trình chính	Đập dâng bờ trái+cống xả cát	8,41	5,5
	Đập dâng phải	3,78	0
	Đập tràn	5,56	0
	Cửa lấy nước	2,8	0
	Hầm dẫn nước	24,79	0
	Giếng đứng	1	0
	Nhà máy+kênh xả+TBA	14,75	33,05
	Tuyến đường dây 110kV	0,1	0,1
	Đường TC-VH	1,52	5,97
Công trình tạm	Hầm phụ	1,87	0
	Đê quai	0	2,57
Tổng		64,58	47,19

Từ số liệu bảng trên, khối lượng đất đá thừa của dự án là 17.390 m³.

Lượng đất đá thừa này tuy không có tác động tiêu cực về mặt ô nhiễm do các chất ô nhiễm hữu cơ, vô cơ. Tuy nhiên, nếu không có biện pháp quản lý, thu gom phù hợp sẽ có tác động tiêu cực đến khu vực dự án, cụ thể như sau:

- Đất đá sau khi đào lên có độ toai xốp lớn, nếu không có biện pháp quản lý phù hợp rất dễ phát sinh ra lượng bụi lớn khi có các hoạt động thi công xây dựng diễn ra xung quanh khu vực lưu trữ.

- Khu vực lưu trữ đất đá thải nếu không có biện pháp đảm bảo an toàn sẽ làm tăng nguy cơ sạt lở gây tác động đến diện tích đất của người dân khu vực hạ du, đặc biệt có tác động lớn khi xảy ra ở khu vực có người dân sinh sống và canh tác nông nghiệp. Đất đá sạt lở từ khu vực bãi thải còn gây tác động đến nguồn nước mặt lân cận.

Đánh giá:

+ Mức độ tác động: Trung bình.

+ Thời gian tác động: trong suốt quá trình thi công và kéo dài cho đến khi khu vực bãi thải được áp dụng đầy đủ các biện pháp an toàn và kết cấu đất đá trở lên vững chắc

hơn.

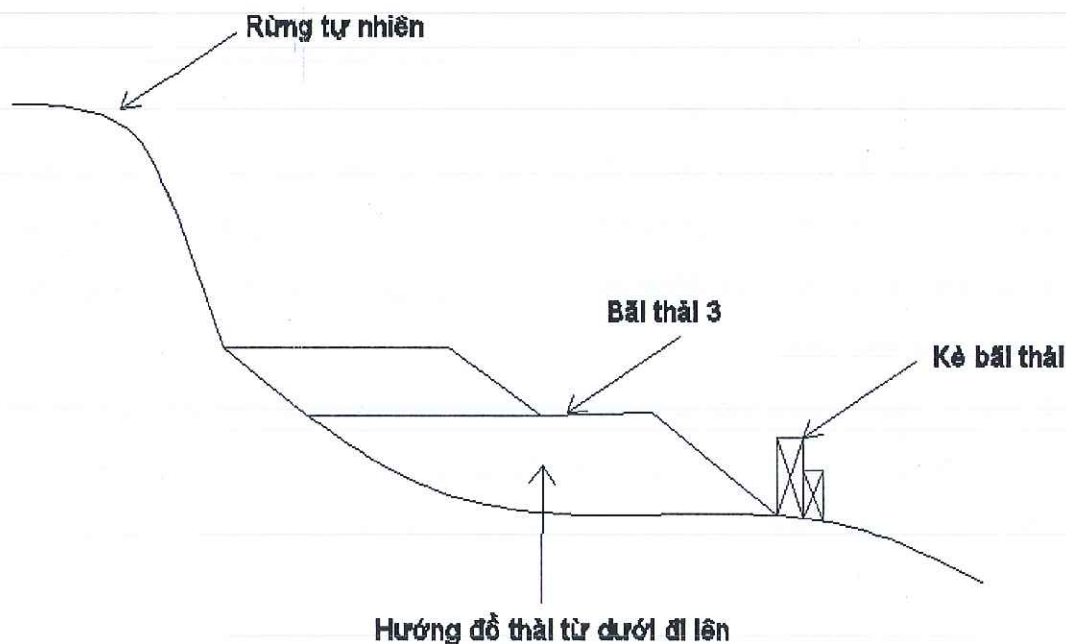
+ Đối tượng chịu tác động: Công nhân làm việc trong công trường, môi trường, khu vực xung quanh bãi chứa đất đá thải.

+ Toàn bộ đất đá thừa của dự án được vận chuyển đến các bãi đổ thải, diện tích các bãi đổ thải này đều nằm trong diện tích thuê đất của dự án xung quanh các bãi thải là suối và đất trống, không có các hoạt động sản xuất nông nghiệp, tác động của việc đổ thải tại các bãi thải cụ thể như sau:

Bãi thải 1: nằm ở khu vực nhà máy, nằm trong diện tích thuê đất của dự án, xung quanh là các suối nhỏ và đất trống chưa sử dụng, do đó việc đổ thải tại bãi thải 1 không gây ảnh hưởng đến công tác sản xuất nông nghiệp, thủy lợi, rừng tự nhiên,....

Bãi thải 2: bãi thải 2 có vị trí nằm trên tuyến đập thủy điện Bum Nura và cũng nằm trong diện tích thuê đất của dự án, về phía taly âm là suối Nậm Bum, suối Nậm Nhọ

+ Bãi thải 3: nằm trong diện tích lòng hồ thủy điện Bum Nura, nằm ngay cạnh bờ trái suối Nậm Bum, suối Nậm Nhọ và thuộc diện tích thuê đất của dự án, địa hình bãi thải khá là bằng phẳng tuy nhiên vẫn có độ dốc nhỏ nghiêng về phía suối Nậm Bum, suối Nậm Nhọ dẫn đến chủ dự án phải thực hiện công tác gia cố bãi bằng hệ thống kè, phía taluy dương là rừng tự nhiên, tuy nhiên do chênh cao về độ dốc và chiều cao, xung quanh bãi thải không có các hoạt động sản xuất nông nghiệp (do toàn bộ diện tích đất nông nghiệp ở khu vực này đều được chủ dự án tiến hành đền bù và thu hồi diện tích), do đó việc đổ thải tại bãi thải 3 cũng không ảnh hưởng đến diện tích rừng tự nhiên, hoạt động sản xuất, thủy lợi,....Mặt cắt hình dung bãi thải 3 như sau:



Bãi thải 4: nằm trên diện tích thuê đất của dự án ở khu vực lòng hồ và nằm ở bờ phải suối Nậm Bum, suối Nậm Nhỏ, phía taluy âm là suối Nậm Bum, suối Nậm Nhỏ (chủ dự án xây dựng hệ thống kè bãi thải).

c. Chất thải rắn từ hoạt động giải phóng mặt bằng

* Chất thải do phát quang thực bì:

Quá trình thực hiện dự án sẽ phải thực hiện công tác dọn dẹp GPMB khu vực dự án chủ yếu bao gồm công tác phát quang, dọn dẹp mặt bằng.

Theo biên bản kiểm tra hiện trạng rừng khu vực thực hiện dự án do Hạt kiểm lâm Mường Tè, UBND xã Hua Bum, UBND xã Bum Nưa phối hợp với chủ đầu tư thực hiện ngày 29/9/2025 thì hiện trạng rừng tại khu vực dự án ở thời điểm kiểm tra có 0,6324 ha đất có rừng tự nhiên và 5,8375 ha đất trống không có rừng (Không tính phần diện tích đường dây). Về trữ lượng, được xác định trong biên bản thì trữ lượng rừng khu vực dự án là $49,7891 \text{ m}^3/0,6324 \text{ ha}$ tương đương với $78,73 \text{ m}^3/\text{ha}$ (thuộc rừng nghèo theo tiêu chí phân loại tại 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).

Như vậy, đối với nội dung này áp dụng tính toán dự báo đối với phạm vi có rừng nghèo là 0,6324 ha đất có rừng tự nhiên; và 6,1676 ha cây hàng năm (do có trảng cỏ và cây bụi tương đương với khối lượng cây hàng năm).

* Khối lượng thực bì phát sinh:

Khối lượng sinh khối thực vật được tính theo công thức: $M = S \times k$

Trong đó:

M: Khối lượng sinh khối thực vật, tấn

S: Diện tích khu vực tính toán (ha)

k: Hệ số sinh khối thực vật.

Sinh khối thực vật phát sinh do quá trình GPMB chủ yếu là các loại cây mắc ca, cây bụi, cây gỗ. Lượng sinh khối phát sinh được tính toán dựa vào hệ số của số liệu điều tra về sinh khối của 1ha loại thảm thực vật theo cách tính của Ogawa và Kato như sau:

Bảng 3. 33. Sinh khối của 1ha loại thảm thực vật

Loại sinh khối	Lượng sinh khối (tấn/ha)					
	Thân	Cành	Lá	Rễ	Cỏ dưới tán rừng	Tổng
Rừng phục hồi	9,685	2,716	0,474	0,134	2,000	15,009
Rừng trồng	30,000	5,000	1,000	5,000	-	41,000
Rừng trung bình	60,000	8,040	1,150	5,360	2,000	76,550
Rừng nghèo	31,444	9,971	1,647	5,227	1,000	49,289
Rừng nửa vựa	12,000	-	-	2,400	-	14,400
Cây hàng năm	-	-	6,000	1,500	-	7,500

Áp dụng tính toán khối lượng thực bì phát sinh đối với diện tích đất có rừng (tính theo rừng nghèo, cây hàng năm) thì khối lượng sinh khối phát sinh như sau:

Bảng 3. 34. Khối lượng sinh khối phát sinh

Loại sinh khối	Lượng sinh khối (tấn)					
	Thân	Cành	Lá	Rễ	Cỏ dưới tán	Tổng
Diện tích rừng nghèo (0,6324 ha)	19,88	6,3	1,04	3,3	0,6324	31,15
Đất trồng cây hàng năm (6,1676ha)	-	-	37,0	14,8	-	51,8
Tổng	19,88	6,3	38,04	18,1	0,6324	82,95

Như vậy, tổng sinh khối phát sinh từ việc giải phóng mặt bằng để thực hiện dự án (bao gồm cả sinh khối thu dọn từ khu vực lòng hồ) là 82,95 tấn. Lượng sinh khối này nếu không tuy không gây ô nhiễm môi trường nhưng nếu không có biện pháp thu gom và quản

lý sau khi phát sinh thì sẽ dẫn đến các tác động khác như lâu ngày khi sinh khối khô sẽ là nguyên nhân gây ra cháy rừng, tại khu lòng hồ nếu không được thu dọn sẽ làm tắc nghẽn hệ thống của nhà máy thủy điện.

Đánh giá:

- + Mức độ tác động: Trung bình.
- + Thời gian tác động: ngắn khi thực hiện thu dọn giải phóng mặt bằng
- + Đối tượng chịu tác động: Công nhân làm việc trong công trường, môi trường, khu vực xung quanh dự án.

d. Bùn thải từ nước thi công hầm

Theo Giáo trình Quan trắc và kiểm soát ô nhiễm môi trường nước - TS. Lê Trình thì lượng chất bẩn (bùn đất, đá,...) cuốn theo nước thi công hầm theo thời gian được xác định theo công thức sau:

$$M = M_{\max}(1 - e^{-K_z T}) \times F(\text{kg})$$

Trong đó:

$M_{\max}$: Lượng bụi tích lũy lớn nhất trong khu vực Dự án ($M_{\max} = 200 \text{ kg/ha}$);

k_z : Hệ số động lực tích lũy bẩn ở trong khu vực Dự án ($k_z = 0,3 \text{ kg}$);

T : Thời gian tích lũy bẩn ($T = 1 \text{ ngày}$);

F : Diện tích khu vực thi công (ha). Tính diện tích phần thi công công trình ngầm là $0,96 \text{ ha}$)

Áp dụng công thức trên ta tính toán được lượng bùn đất, đá và thuốc nổ còn sót lại khi nổ mìn) cuốn theo nước thi công hầm ra bên ngoài tại mỗi gương đào khoảng $49,76 \text{ kg/ngày} = 0,042 \text{ m}^3/\text{ngày}$ (trọng lượng riêng của bùn là $1,182 \text{ tấn/m}^3$).

Từ kết quả tính toán trên có thể thấy lượng bùn tương đối lớn, nếu không có biện pháp xử lý sẽ gây ô nhiễm môi trường nước mặt khu vực.

Đánh giá:

- + Mức độ tác động: Trung bình.
- + Thời gian tác động: Trong suốt quá trình thi công hầm
- + Đối tượng chịu tác động: nếu không được thu gom sẽ ảnh hưởng đến hệ sinh thái nguồn nước suối Nậm Bùn, suối Nậm Nhỏ.

e. Bùn từ bể tự hoại

Nước thải đen (nước thải nhà vệ sinh) chiếm khoảng 30% của tổng lượng nước thải sinh hoạt. Lưu lượng nước thải đen trong giai đoạn thi công tại khu phụ trợ khu vực đập

khoảng $1,2\text{m}^3/\text{ngày}$ và khu phụ trợ khu nhà máy khoảng $1,56\text{m}^3/\text{ngày}$. Theo kỹ thuật xử lý nước thải (Wastewater Engineering: Treatment and Reuse, Metcalf & Eddy) khối lượng bùn phát sinh trong bể tự hoại được tính theo công thức sau:

$$V_b = Q \times S_{RT} \times Y$$

Trong đó:

V_b : Lượng bùn sinh ra hàng ngày ($\text{m}^3/\text{năm}$)

Q : Lưu lượng nước thải vào bể tự hoại ($\text{m}^3/\text{ngày}$)

S_{RT} : Thời gian lưu bùn trong bể tự hoại (365 ngày)

Y : Hệ số sinh bùn; 0,6-0,8 kg bùn/kg BOD, lựa chọn hệ số trung bình là 0,7 (kg/m^3).

Từ công thức trên, ta xác định được khối lượng bùn thải phát sinh trong 1 năm là: $0,70518\text{m}^3/\text{năm}$ (khu vực nhà máy là $0,4\text{m}^3/\text{năm}$ và khu vực đập là $0,306\text{m}^3/\text{năm}$).

Đánh giá:

- + Mức độ tác động: Trung bình.
- + Thời gian tác động: Trong suốt quá trình thi công dự án
- + Đối tượng chịu tác động: nếu không được thu gom sẽ ảnh hưởng đến hệ sinh thái nguồn nước suối Nậm Bum, suối Nậm Nhỏ.

f. Dầu mỡ và cặn lắng từ bể tách mỡ

Theo TCVN 4513:1988 - Cấp nước bên trong: Tiêu chuẩn thiết kế và các tiêu chuẩn liên quan, lưu lượng nước cấp cho nhà bếp ăn tập thể là 15-20 lít/suất ăn/ngày (tính trung bình 17,5 lít) ta xác định được lưu lượng nước thải từ nhà bếp tại khu vực nhà máy là $0,91\text{m}^3/\text{ngày}$ và khu vực đập là $0,7\text{m}^3/\text{ngày}$.

Tính toán khối lượng dầu mỡ được vớt

Theo kỹ thuật xử lý nước thải (Wastewater Engineering: Treatment and Reuse, Metcalf & Eddy) khối lượng dầu mỡ được tách ra được tính theo công thức sau:

$$M_d = Q \times C_{in} \times E$$

Trong đó:

M_d : Khối lượng dầu mỡ tách ra; g/ngày.

Q : Lưu lượng nước thải từ nhà bếp; $\text{m}^3/\text{ngày}$.

C_{in} : Nồng độ dầu mỡ trong nước thải đầu vào; $C_{in} = 300\text{mg}/\text{lít}$.

E : Hiệu suất tách dầu mỡ của hệ thống xử lý (thường dao động từ 85-95%, lựa chọn giá trị trung bình là 90%).

Từ công thức trên ta xác định được khối lượng dầu vớt ra là: $0,43\text{kg}/\text{ngày}$ (khu nhà

máy là 0,24 kg/ngày và khu vực đập là 0,19 kg/ngày).

Tính toán khối lượng cặn trong bể tách mỡ

Theo kỹ thuật xử lý nước thải (Wastewater Engineering: Treatment and Reuse, Metcalf & Eddy) khối lượng cặn lắng trong bể tách mỡ nước thải sinh hoạt được tính theo công thức sau:

$$Mc = Q \times C_{ss} \times E$$

Trong đó:

Mc: Khối lượng cặn lắng; kg/ngày.

Q: Lưu lượng nước thải; m³/ngày.

C_{ss}: Nồng độ chất rắn lơ lửng trong nước thải đầu vào; C_{ss} = 200 mg/lít.

E: Hiệu suất lắng của bể tách mỡ (thường đạt từ 50% đến 70%, lựa chọn giá trị trung bình là 60%).

Từ công thức trên ta xác định được khối lượng cặn lắng cần đem đi xử lý cùng chất thải rắn sinh hoạt là: 0,19 kg/ngày (khu vực nhà máy là 0,11 kg/ngày và phụ trợ 2 là 0,08 kg/ngày).

=> Tổng khối lượng dầu mỡ và cặn lắng từ bể tách mỡ là: 0,43 + 0,19 = 0,62 kg/ngày.

Đánh giá:

+ Mức độ tác động: Nhỏ

+ Thời gian tác động: Trong suốt quá trình thi công dự án

+ Đối tượng chịu tác động: nếu không được thu gom sẽ ảnh hưởng đến hệ sinh thái nguồn nước suối Nậm Bum, suối Nậm Nhỏ, suối Nậm Bum

g. Chất thải rắn do phá dỡ, thu dọn công trường sau thi công

- Khi giai đoạn đầu tư xây dựng Dự án kết thúc, sẽ tháo dỡ các nhà tạm, lán trại và các công trình phụ trợ: Các công trình phụ trợ có kết cấu đơn giản nên dễ dàng tháo dỡ. Sau khi tháo dỡ nếu không có biện pháp dọn sạch vật liệu xây dựng và các cấu kiện còn thừa, sửa sang, phục hồi lại mặt bằng sẽ gây những tác động không nhỏ đến cảnh quan và chất lượng môi trường. Việc hoàn nguyên các hạng mục công trình phục vụ thi công sẽ gây ra những tác động không bao giờ trở về được trạng thái như ban đầu. Tuy nhiên, nó không gây ra các tác động tiềm tàng, ảnh hưởng xấu đến điều kiện tự nhiên và chất lượng môi trường tại khu vực trong tương lai. Các chất thải này bao gồm:

+ Chất thải sinh hoạt của cán bộ công nhân chưa được thu dọn.

+ Chất thải xây dựng rơi vãi tại công trường và khu vực chứa vật liệu chưa được thu

dọn;

+ Sắt thép, tôn, bạt che từ việc phá dỡ lán trại.

Các loại chất thải này là các chất thải phát sinh trong thời gian diễn ra hoạt động thi công xây dựng chưa được thu gom triệt để bao gồm chất thải rắn, chất thải xây dựng ước tính khoảng 0,5% tổng khối lượng phát sinh chất thải rắn sinh hoạt và xây dựng trong suốt quá trình thi công tương đương khoảng 566,1kg.

- Công trình dẫn dòng thi công: Sau khi kết thúc xây dựng đập, sẽ phá dỡ đê quai đảm bảo trả lại dòng chảy phía hạ lưu đập gần như hiện trạng ban đầu; nạo vét cải tạo lòng hồ. Việc phá dỡ đê quai và nạo vét lòng hồ sẽ phát sinh một lượng đất đá thải 2.570m^3 (Công trình đê quai sẽ phá dỡ sau khi kết thúc thi công). Nếu không vận chuyển và đổ thải đúng chỗ sẽ gây mất mỹ quan và làm ảnh hưởng đến chất lượng môi trường nước, môi trường sinh thái.

Đánh giá:

+ Mức độ tác động: Nhỏ

+ Thời gian tác động: khoảng 20 ngày sau khi kết thúc thi công hoặc lâu dài nếu không được thu dọn.

+ Đối tượng chịu tác động: cảnh quan và môi trường khu vực dự án.

3.1.1.1.5. Tác động do chất thải nguy hại

- Nguồn phát sinh: Từ hoạt động sửa chữa, bảo dưỡng máy móc và phương tiện vận chuyển; từ hoạt động của văn phòng, sinh hoạt của công nhân viên.

- Lượng phát sinh và thành phần:

+ Hoạt động sửa chữa, bảo dưỡng máy móc và phương tiện vận chuyển tạo ra dầu thải, mỡ thải và vật chất nhiễm dầu mỡ (giẻ lau, cặn dầu, thùng đựng dầu mỡ...). Theo số liệu thống kê ở mục 1.3.1.2-chương 1, số lượng phương tiện vận chuyển và thi công cơ giới sử dụng dầu diezen là khoảng 34 phương tiện. Theo nghiên cứu của Trung tâm Khoa học Kỹ thuật Công nghệ Quân sự (2002), lượng dầu mỡ do mỗi xe tải, máy móc thiết bị xây dựng thải ra sau mỗi lần thay dầu vào khoảng 18 lít/lần. Thời gian thay dầu và bảo dưỡng máy móc thiết bị thi công trung bình từ 3-6 tháng tùy thuộc vào cường độ hoạt động của máy móc thiết bị. Vì vậy lượng dầu mỡ thải phát sinh ước tính khoảng từ 306 đến 612 lít/quý (lấy trung bình là 459 lít/quý (tương đương $408\text{ kg/quý} = 1.632\text{ kg/năm}$). Đối với giẻ lau và cặn dầu ước tính là 1 kg/máy/quý, số lượng giẻ lau trong quý là 34 kg/quý (136 kg/năm). Đối với thùng, túi đựng dầu, mỡ ước tính khoảng 16 kg/quý (64kg/năm).

+ Chất thải nguy hại phát sinh từ khu vực văn phòng bao gồm: Bóng đèn neon hỏng, pin, ắc quy thải,... ước tính khoảng 16 kg/tháng (192kg/năm).

=> Tổng lượng CTNH phát sinh là khoảng 2.024kg/năm.

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: vào những ngày mưa, CTNH có thể bị cuốn theo nước mưa xuống lòng suối Nậm Bum, suối Nậm Nhỏ, gây ô nhiễm môi trường nước suối và ảnh hưởng xấu đến HST thủy sinh.

+ 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 nếu không được thu gom, lưu giữ theo quy định sẽ tác động xấu đến môi trường đất, nước, không khí cũng như sức khỏe của công nhân trên công trường.

Đánh giá:

+ Mức độ tác động: cao.

+ Thời gian tác động: trong thời gian thi công và lâu dài.

+ Đối tượng, phạm vi chịu tác động: công nhân làm việc trên công trường, môi trường đất, nước, không khí khu vực trong và xung quanh dự án

3.1.1.2. Xác định nguồn phát sinh và mức độ của tiếng ồn, độ rung

3.1.1.2.1. Tác động do hoạt động nổ mìn phá đá

Theo nghiên cứu của KS. Nguyễn Bằng Đức được trình bày trong tài liệu Công nghiệp mỏ, số 5-2006, nổ mìn không những tạo ra lượng khí độc hại, bụi và đất đá văng mà còn tạo ra tiếng ồn và các chấn động, ảnh hưởng đến sườn dốc và nền đất đá gần khu vực khoan nổ, gây hiện tượng sụt, lở đá. Tiếng ồn do đá nổ mìn không những gây khó chịu cho công nhân và dân cư sống trong khu vực lân cận mà còn có thể tác động đến các loài động vật hoang dã trong vùng. Tiếng ồn tại thời điểm nổ mìn có thể lên tới 110dBA và lan xa hàng km.

- Cường độ tức thời của tiếng ồn tại thời điểm nổ mìn phá đá có thể lên tới (95- 100 dB0 thậm chí đạt trên 115 dB. So với mức cho phép (TCVN 3985-1999: Âm học - Mức ồn

cho phép tại các vị trí làm việc), thời gian tiếp xúc với tiếng ồn trong ngày không quá 1 giờ. Tuy nhiên thời gian nổ mìn ngắn, thường từ 11h30 đến 12h30 và 16h30-17h30h (thời điểm các hoạt động khác ngừng hoạt động) và CDA sẽ tuân thủ đúng biện pháp nổ mìn đã được cơ quan có thẩm quyền phê duyệt và lắp đặt các tấm chắn ồn tại các vị trí ven đường.

- Đối với chấn động do nổ mìn và tác động của sóng không khí:

+ Chấn động:

Theo công thức tính khoảng cách an toàn về chấn động đối với nhà và công trình do nổ một phát mìn tập trung $r_c = K_c \cdot \alpha \cdot \sqrt[3]{Q}$

Trong đó:

r_c là khoảng cách an toàn, tính bằng mét (m);

K_c là hệ số phụ thuộc vào tính chất đất nền của công trình cần bảo vệ, tính trường hợp đá nguyên khối $K_c=3$;

α là hệ số phụ thuộc vào chỉ số tác động nổ n ; Tính trường hợp chỉ số tác động nổ $n=1$;

Q là khối lượng toàn bộ của phát mìn, tính bằng kilogam;

Tính toán trường hợp này với quả nổ 50kg, thì bán kính an toàn về chấn động là: $R_c = 3 \times 1 \times \sqrt[3]{50} = 40,7 \text{ m}$.

+ Sóng không khí

Khoảng cách để sóng không khí sinh ra do nổ mìn ở trên mặt đất, không còn đủ cường độ gây tác hại tính theo công thức:

$$r_s = k_s \cdot \sqrt{Q}$$

$$R_s = K_s \cdot \sqrt[3]{Q}$$

r_s, R_s là khoảng cách an toàn về tác động của sóng không khí, tính bằng mét (m); Q là tổng số khối thuốc nổ, tính bằng kilogam;

k_s, K_s là hệ số phụ thuộc vào các điều kiện phân bố vị trí độ lớn phát mìn, mức độ

Tính toán R_s trong các điều kiện sau đây:

+ Khi khối thuốc ≥ 10 tấn để trên mặt đất và thuộc bậc I, II, III về an toàn

+ Khi khối thuốc ≤ 20 tấn đặt ngầm và thuộc bậc I, II về an toàn.

Tính toán r_s với tất cả bậc an toàn còn lại.

Đối với dự án này sử dụng công thức tính R_s để tính toán an toàn về tác động của sóng không khí.

Tính toán với quả nổ có lượng thuốc nổ 50 kg, với điều kiện an toàn là không xảy ra hư hỏng gì, tính toán cho các trường hợp:

TH1: Phát thuốc lộ thiên $k_s = 100$;

TH2: Phát thuốc ngầm bằng chiều cao phát thuốc $k_s = 35$;

TH3: Phát thuốc khi $n=3$, $k_s = 5$;

Kết quả tính toán tương ứng các trường hợp trên với quả nổ $Q = 50$ kg

TH1: $r_s = 100 \times \sqrt{50} = 707$ m

TH2: $r_s = 35 \times \sqrt{50} = 247,5$ m

TH3: $r_s = 5 \times \sqrt{50} = 35,35$ m

- Tính bán kính vùng nguy hiểm có mảnh đất đá văng xa khi nổ mìn:

Bán kính vùng nguy hiểm do mảnh đất đá văng xa khi nổ mìn phụ thuộc vào đường cản ngắn nhất W và chỉ số tác động của phát mìn n .

+ Đối với khoan nổ nhỏ:

Theo bảng 7.8, 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 vật liệu nổ công nghiệp và bảo quản tiền chất thuốc nổ, với $W=1,14$ nằm trong khoảng từ 0-1,5m và $n=1$ tương đương bán kính vùng nguy hiểm do mảnh đất đá văng xa đối với người là $R < 200$ m, đối với thiết bị, công trình là $R < 100$ m.

+ Đối với khoan nổ lớn:

Theo bảng 7.8, 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 vật liệu nổ công nghiệp và bảo quản tiền chất thuốc nổ, với $W=3,2$ nằm trong khoảng từ 2- 4m và $n=1$ xác định được bán kính vùng nguy hiểm do mảnh đất đá văng xa đối với người là $200\text{m} < R < 300\text{m}$; đối với thiết bị, công trình là $100\text{m} < R < 150\text{m}$.

Đối với khu vực nhà máy hay nổ mìn phân hầm và phân hớ lộ thiên sẽ được sử dụng phương pháp nổ vi sai (các cấp vi sai cách nhau tối thiểu là 75m). Với biện pháp này sẽ giải quyết được hiện tượng rung chấn do nổ mìn trong phạm vi trên dưới 100m và hạn chế được mảnh đá vụn văng xa.

Tóm lại, là bán kính an toàn khi nổ mìn thực tế phải được CDA tính toán đảm bảo an toàn và phù hợp trên hiện trường. Việc tính toán mạng khoan nổ, khối lượng thuốc nổ cho 1 lần nổ sẽ được thể hiện trong hộ chiếu khoan nổ mìn phải được CDA và tư vấn giám sát chấp thuận phê duyệt trước khi thi công nhằm đảm bảo an toàn.

3.1.1.2.2. Tiếng ồn, độ rung do máy móc, phương tiện và hoạt động thi công

Trong giai đoạn thi công xây dựng Dự án, tiếng ồn, rung chủ yếu phát sinh từ hoạt động của các máy móc, thiết bị thi công trên công trường và các phương tiện vận chuyển nguyên vật liệu thi công xây dựng, phá đá.... Tiếng ồn, rung có thể gây lãng tai, mất tập trung đối với công nhân thi công trên công trường. Độ rung còn làm giảm sức bền của công trình.

a. Tiếng ồn từ máy móc, thiết bị, phương tiện vận chuyển

Mức ồn tính toán (Li) trên công trường xây dựng như sau:

$$Li = Lp - \Delta Ld - \Delta Lc$$

Trong đó:

- Lp : độ ồn tại điểm cách nguồn 5m.
- ΔLd : mức giảm độ ồn ở khoảng cách d và được tính theo công thức sau:

$$\Delta Ld = 20.lg [(r_2/r_1)]^{(1+a)} \text{ (dBA)}$$

- a: hệ số tính đến ảnh hưởng hấp thụ tiếng ồn của địa hình mặt đất. Do mặt đất khu vực sau GPMB được coi là trống trải, không có cây cối nên $a = 0$.

- r: khoảng cách từ nguồn đến điểm đo, $r_1 = 5m, 50m, 250m$.

- ΔLc : mức độ giảm độ ồn khi đi qua vật cản. Ở đây tính trong trường hợp không có vật cản, $\Delta Lc = 0 \text{ (dBA)}$.

Tổng độ ồn sinh ra tại một điểm do tất cả các nguồn gây ra được tính theo công thức:

$$\Sigma L = 10lg \sum_i^n 10^{(Li/10)} \text{ (dBA)}$$

Kết quả tính toán mức ồn được cho trong bảng sau:

Bảng 3. 35. Nguồn phát sinh và mức độ ảnh hưởng của tiếng ồn theo khoảng cách

TT	Nguồn gây ồn	Số lượng	Độ ồn theo khoảng cách (tính cho 1 phương tiện) - dBA			Độ ồn tổng cộng - dBA		
			5m	50m	250 m	5m	50m	250 m
1	Máy xúc	03	84	64	50	103,6	83,6	69,7
2	Máy ủi	01	90	70	56			
3	Máy trộn bê tông	02	83	63	49			
4	Xe tải 5 tấn	02	85	65	51			

5	Xe lu	01	64	44	30			
6	Máy đầm dùi	02	88	68	54			
7	Máy đầm bàn	02	88	68	54			
8	Máy cắt sắt thép	01	102	82	68			
9	Máy hàn	02	80	60	46			

QCVN 26:2025/BNNMT:

- Giới hạn ồn tối đa cho phép do hoạt động xây dựng tại khu vực A, B, C vào ban ngày là 65dBA;
- Giới hạn ồn tối đa cho phép do hoạt động xây dựng tại khu vực D, E vào ban ngày là 70 dBA;

QCVN 24:2016/BYT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tiếng ồn – Mức tiếp xúc cho phép tiếng ồn tại nơi làm việc) quy định tiếng ồn tại khu vực sản xuất: thời gian tiếp xúc 8h là 85dBA.

(Nguồn tham khảo: Theo Môi trường không khí – Phạm Ngọc Đăng. NXB Khoa học và kỹ thuật và kết quả đo đạc thực tế).

Từ bảng trên cho thấy:

+ Ở vị trí nguồn gây ồn (trên công trường thi công), tiếng ồn của 6/11 thiết bị vượt tiêu chuẩn cho phép đối với QCVN 24:2016/BYT và 10/11 thiết bị vượt tiêu chuẩn cho phép đối với QCVN 26:2025/BNNMT. Tiếng ồn tổng cộng vượt QCVN 24:2016/BYT và QCVN 26:2025/BNNMT lần lượt là 1,22 và 1,48 lần.

+ Ở vị trí cách nguồn ồn 50m, tiếng ồn của hầu hết các thiết bị đều nằm trong giới hạn cho phép đối với QCVN 26/2025/BNNMT, riêng tiếng ồn của máy cắt sắt thép là vượt tiêu chuẩn 1,17 lần. Tiếng ồn tổng cộng vượt QCVN 26:2025/BNNMT 1,19 lần. Ở vị trí này, đối tượng chịu tác động là cán bộ Công nhân viên làm việc tại dự án.

+ Ở vị trí cách nguồn ồn 250m tiếng ồn của tất cả các thiết bị thi công đều nằm trong giới hạn cho phép đối với QCVN 26/2025/BNNMT. Tiếng ồn tổng cộng cũng nằm trong giới hạn cho phép đối với QCVN 26/2025/BNNMT.

Từ đó có thể thấy, tiếng ồn của quá trình thi công chỉ ảnh hưởng đến 40 công nhân lao động trực tiếp trên công trường mà không ảnh hưởng đến các công trình, đối tượng xung quanh khu vực Dự án.

Theo thống kê của Bộ Y tế và Viện nghiên cứu Khoa học Kỹ thuật Bảo hộ lao động của Tổng Liên Đoàn Lao động Việt Nam thì tiếng ồn gây ảnh hưởng xấu tới hầu hết các

bộ phận trong cơ thể con người. Tác động của tiếng ồn đối với cơ thể con người ở các dải tần khác nhau được thể hiện cụ thể qua bảng sau:

Bảng 3. 36. Tác động của tiếng ồn đến sức khỏe con người

Mức ồn (dBA)	Tác động đến người nghe
0	Ngưỡng nghe thấy
100	Bắt đầu làm biến đổi nhịp đập của tim
110	Kích thích mạnh màng nhĩ
120	Ngưỡng chói tai
130 ÷ 135	Gây bệnh thần kinh, nôn mửa, làm yếu xúc giác và cơ bắp
140	Đau chói tai, gây bệnh mất trí, điên
145	Giới hạn cực đại mà con người có thể chịu được tiếng ồn
150	Nếu nghe lâu sẽ bị thủng màng nhĩ
160	Nếu nghe lâu sẽ nguy hiểm
190	Chỉ cần nghe trong thời gian ngắn đã bị nguy hiểm

(Nguồn: Ô nhiễm tiếng ồn và kỹ thuật xử lý- Phạm Đức Nguyên, 2000)

Nhìn chung ô nhiễm tiếng ồn mang tính chất cục bộ, tác động trực tiếp đến công nhân làm việc trong khu vực Dự án là chủ yếu, mức độ ảnh hưởng của tiếng ồn do hoạt động của Dự án đến khu vực xung quanh là không đáng kể.

b. Nguồn phát sinh độ rung

Độ rung phát sinh do quá trình đào, xúc đất đá và hoạt động của các thiết bị thi công xây dựng.

Tác động của độ rung như sau: đối với các công nhân làm việc trực tiếp, độ rung thường xuyên sẽ gây mệt mỏi đối với thần kinh của người lao động. Đối với các công trình xung quanh, độ rung có thể tác động xấu tới sự ổn định của các công trình xây dựng.

Mức độ rung của một số thiết bị thi công Dự án như sau:

Bảng 3. 37. Nguồn phát sinh và mức độ ảnh hưởng của độ rung theo khoảng cách

TT	Thiết bị	Mức rung tham khảo				
		10 m	18 m	22 m	70 m	140m
1	Máy ủi	71	66,36	64,44	46,89	25,61
2	Máy xúc	70	65,36	63,44	45,89	24,61
3	Máy lu	88	83,36	81,44	63,89	42,61
4	Xe tải	72	67,36	65,44	47,89	26,61
5	Máy phát điện	75	70,36	68,44	50,89	29,61
6	Máy nén khí	73	68,36	66,44	48,89	27,61
7	Búa máy	98	93,36	91,44	73,89	52,61
8	Cần trục	72	67,36	65,44	47,89	26,61
9	Trạm trộn bê tông	80	75,36	73,44	55,89	34,61
10	Bơm bê tông	70	65,36	63,44	45,89	24,61
11	Máy đầm	76	71,36	69,44	51,89	30,61
12	Nổ mìn	120	115,36	113,44	95,89	74,61

(Nguồn: theo USEPA và kết quả quan khảo sát thực tế tại các công trường xây dựng)

So với TCCP là QCVN 27:2025/BNNMT – Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về độ rung, ta có nhận xét sau:

+ Ở khoảng cách < 10m, mức rung của các thiết bị máy móc thi công (trừ xe tải, máy bơm bê tông) là vượt quá tiêu chuẩn cho phép từ 1 đến 1,24 lần. Hoạt động thi công gây ảnh hưởng tới công nhân làm việc trực tiếp.

+ Ở khoảng cách > 30m, hầu hết mức rung của các máy móc thiết bị thi công đều nằm trong giới hạn cho phép. Riêng mức rung của máy đóng cọc thủy lực vượt tiêu chuẩn cho phép 1,1 lần.

+ Ở khoảng cách > 60m, mức rung của các máy móc thiết bị thi công đều nằm trong tiêu chuẩn cho phép. Hoạt động thi công không ảnh hưởng tới môi trường xung quanh.

Tóm lại, các rung động phát sinh do hoạt động của hệ thống thiết bị thi công trên công trường chỉ tác động cục bộ trong khu vực thi công, ảnh hưởng tới công nhân trên công trường ở các khoảng cách <10m từ nguồn phát sinh và không ảnh hưởng tới các công trình

xung quanh.

Đánh giá:

+ Mức độ tác động: trung bình.

+ Thời gian tác động: trong giai đoạn triển khai xây dựng.

+ Đối tượng, phạm vi chịu tác động: công nhân làm việc trên công trường và người dân khu vực dự án và lân cận.

3.1.1.3. Tác động đến đa dạng sinh học, di sản thiên nhiên, di tích lịch sử - văn hóa, các yếu tố nhạy cảm khác và các tác động khác

3.1.1.3.1. Tác động đến sinh thái và đa dạng sinh học

** Thay đổi cảnh quan khu vực công trình và khả năng tự phục hồi*

Việc tập trung thiết bị thi công và sự hình thành kho, bãi, lán trại tại khu vực Dự án tạo nên sự thay đổi cảnh quan. Sự thay đổi này không nghiêm trọng vì các kho bãi chứa vật liệu, cát, đá và lán trại thi công chỉ tồn tại tạm thời. Khi Dự án kết thúc, sẽ tháo dỡ các kho bãi, lán trại và các công trình phụ trợ, thu dọn sạch vật liệu xây dựng và các cấu kiện còn thừa, sửa sang, phục hồi lại mặt bằng.

Công trình dẫn dòng thi công cũng làm thay đổi lòng dẫn và cảnh quan suối Nậm Bum, suối Nậm Nhỏ trong thời gian thi công. Sau khi kết thúc xây dựng đập, sẽ phá dỡ đê quai, 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.

Tại các bãi thải, quá trình đổ thải và sự hình thành bãi thải với chiều cao khoảng 3,5m làm thay đổi cảnh quan tại khu vực. Tuy nhiên, thay đổi này không đáng kể do xung quanh các bãi này là đồi núi. Trong đất đá thải tại khu vực không chứa các chất nguy hại (các hợp chất hòa tan chứa kim loại nặng và cyanua) nên không ảnh hưởng đến chất lượng nước ngầm và nước suối Nậm Bum, suối Nậm Nhỏ.

Quá trình đào hồ móng xây dựng đập ngăn suối, xây dựng nhà máy thủy điện, trạm biến áp, tuyến đường dây, đường TC-VH của Dự án tạo nên kiểu địa hình nhân tạo quy mô lớn dần thay thế cho kiểu địa hình đồi núi và sông suối kéo dài.

Quá trình điều phối đất đá làm đường TC-VH nếu không hợp lý, đất đá đào sau khi điều phối ngang không được vận chuyển cho điều phối dọc hoặc đổ thải mà đổ thừa về 2 bên ta luy làm mất mỹ quan khu vực, khi gặp mưa lớn có thể sạt trượt xuống suối Nậm

Bum, suối Nậm Nhọ gây ách tắc dòng chảy, tăng nguy cơ lũ ống, lũ quét.

Tóm lại, tác động biến đổi cảnh quan liên quan đến sự biến đổi điều kiện địa hình, thổ nhưỡng, thủy văn, sinh vật do các hoạt động thi công tại khu kho bãi, lán trại là bất khả kháng, việc khôi phục, hoàn nguyên không bao giờ trở về được trạng thái như ban đầu. Tuy nhiên, nó không gây ra các tác động tiềm tàng, ảnh hưởng xấu đến điều kiện tự nhiên và chất lượng môi trường tại khu vực trong tương lai, việc mở các tuyến đường TC-VH cũng góp phần thúc đẩy kinh tế - xã hội của địa phương và sinh hoạt của bà con nhân dân gần khu vực dự án.

**Tác động đến hệ sinh thái cạn:*

+ Mất thảm thực vật do quá trình xây dựng tuyến đập, giếng đứng, 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 vật sợ ánh sáng như roi, 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.

- Tại khu vực hầm dẫn nước: Tuyến hầm dẫn nước được đào sâu so với mặt đất tự nhiên từ 100-350m. Theo Tạp chí xây dựng Việt Nam – Bản quyền thuộc Bộ Xây dựng, tháng 02 năm 2017: Độ lún lớn nhất ở mặt đất thay đổi theo chiều sâu đặt hầm, hầm càng đặt sâu độ lún ở bề mặt của các hầm càng giảm, với độ sâu đặt hầm như trên thì lún bề mặt do sự có mặt của hầm có giá trị không đáng kể. Phía trên tuyến hầm, có khu vực có rừng, có khu vực không có rừng, quá trình thi công tuyến hầm sẽ không ảnh hưởng đến mặt đất tự nhiên và gây bất cứ tác động có hại nào tới tài nguyên thực vật ở khu vực này.

**) Tác động đến hệ sinh thái thủy sinh:*

+ Việc hình thành tuyến đập trên suối Nậm Bùn, suối Nậm Nhỏ 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 suối.

+ Chia cắt dòng suối Nậm Bùn, suối Nậm Nhỏ bởi hoạt động dẫn dòng, xây đập. Một lượng đất đá rất lớn đổ vào suối 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 suối 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 nổ mìn, cuốn theo lớp 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 Bùn, suối Nậm Nhỏ có thể làm ô nhiễm nguồn nước, phú dưỡng, giảm khả năng xuyên ánh sáng qua môi trường nước, giảm hàm lượng oxy hòa tan trong nước, tác động tiêu cực đến môi trường sống của sinh vật thủy sinh (tảo, rong, rêu, ấu trùng, côn trùng, 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. Ngoài ra, trong khu vực dự án không có các loài sinh vật quý hiếm, nằm trong

Sách Đỏ Việt Nam, nên tác động được đánh giá là không lớn, tác động sẽ giảm dần khi dự án đi vào giai đoạn lắp đặt thiết bị.

3.1.1.3.2. Tác động đến rừng tự nhiên

Theo biên bản kiểm tra thực địa kết quả điều tra xác định hiện trạng, trữ lượng rừng khu vực dự kiến thực hiện Dự án thủy điện Bum Nua, xác định khu vực dự án chiếm dụng 0,6324 ha rừng tự nhiên với trữ lượng 49,781m³, tương đương với 78,73m³/ha

Căn cứ theo phụ lục VI, ban hành kèm theo 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 trữ lượng rừng trong phạm vi dự án chiếm dụng nằm trong khoảng từ 50 đến dưới 100m³/ha được xếp vào trạng thái rừng nghèo.

Như vậy, với nhận định trên việc xây dựng dự án thủy điện Bum Nua có làm ảnh hưởng gây mất rừng tự nhiên với diện tích 0,6324 ha; tuy nhiên với trạng thái rừng nghèo sự ảnh hưởng của dự án đến rừng tự nhiên không lớn. Ngoài ra, khu vực thực hiện dự án cũng nằm gần khu dân cư, trong quá trình điều tra, khảo sát trong phạm vi thực hiện dự án không ghi nhận các loài động thực vật nguy cấp thuộc diện bảo vệ do đó ảnh hưởng của dự án đến rừng tự nhiên được đánh giá ở mức độ nhỏ.

3.1.1.3.3. Tác động tới nhu cầu sử dụng nước trong khu vực

Nhu cầu nước cho sinh hoạt: Như đã phân tích trong chương 2, điều kiện địa hình tại khu vực dự án chủ yếu là đồi núi cao so với nguồn nước suối Nậm Bum, suối Nậm Nhỏ, người dân không sử dụng nước suối Nậm Bum, suối Nậm Nhỏ cho mục đích sinh hoạt mà trữ nước mưa và tìm nguồn nước chảy từ các khe suối trên cao, bắc đường ống dẫn nước về bản bằng các nguyên vật liệu địa phương như tre, luồng hoặc mua các ống nhựa để đưa nước về. Do vậy, việc suy giảm chất lượng nước suối Nậm Bum, suối Nậm Nhỏ trong giai đoạn triển khai xây dựng không ảnh hưởng đến nhu cầu nước sinh hoạt của người dân.

Nhu cầu nước cho sản xuất nông nghiệp: Quá trình ngăn suối xây đập làm thu hẹp lòng suối Nậm Bum, suối Nậm Nhỏ, gây biến đổi dòng chảy, lưu lượng dòng chảy trên suối, gia tăng độc độc, hàm lượng TSS trong nước, tác động trực tiếp đến khả năng cung cấp nước của công trình thủy lợi.

Khi xây dựng thủy điện, ảnh hưởng đến lưu lượng nước chảy đến vị trí đầu mỗi lấy nước của công trình thủy lợi, nếu không đủ nước tưới cho diện tích tưới dẫn đến cây trồng

bị còi cọc, kém phát triển, dẫn đến năng suất thấp, thu nhập kinh tế của người dân giảm, đời sống gặp khó khăn...

Ngoài ra, việc thi công hầm dẫn nước còn có thể gây ảnh hưởng đến các mạch nước ngầm, làm hạ mực nước ngầm trong khu vực, dẫn đến thiếu hụt nguồn nước cấp cho sinh hoạt và canh tác nông nghiệp của một số hộ dân sử dụng nước khe mó trong khu vực dọc theo tuyến hầm dẫn nước.

3.1.1.3.4. Tác động đến kinh tế - xã hội

a. Tác động tích cực

+ Việc tập trung 92 công nhân trên công trường sẽ làm tăng nhu cầu về lương thực thực phẩm và vui chơi giải trí tại địa phương, góp phần thúc đẩy hoạt động thương mại, dịch vụ phát triển, hình thành các cơ sở kinh doanh dịch vụ, góp phần giải quyết vấn đề việc làm và tăng thu nhập cho người dân.

+ Tạo cơ hội về việc làm cho người lao động và chuyển dịch cơ cấu lao động tạm thời tại địa phương, tác động tích cực tới nhận thức, cũng như đời sống văn hóa của cộng đồng dân cư địa phương.

b. Tác động tiêu cực

- *Tệ nạn xã hội*: Khi xây dựng công trình, dân số tại khu vực dự án sẽ tăng lên do một lượng công nhân, dân cư trong khu vực hoặc từ nơi khác đến làm ăn sinh sống. Từ đó, làm gia tăng dân số, khai phá đất đai, lợi dụng dự án để chặt phá rừng, khai thác gỗ trái phép, săn bắt chim thú trái phép, buôn bán, chuyên chở động vật hoang dã...gây suy giảm diện tích thảm phủ thực vật, số lượng loài tại khu vực dự án và lân cận. Nếu không có sự quản lý tốt về vấn đề tạm trú và nội quy về chế độ sinh hoạt và quy chế làm việc cho công nhân tại công trường có thể sẽ kéo theo sự gia tăng các tệ nạn xã hội như mại dâm, cờ bạc, trộm cướp, xung đột giữa dân cư địa phương với công nhân làm việc trong nhà máy... Các tệ nạn này góp phần gây rối trật tự xã hội và ảnh hưởng đến cuộc sống của người dân bản địa.

- *Tác động gây mất trật tự - an ninh tại khu vực*: Vấn đề an ninh trật tự tại khu vực dự án không được quan tâm thực hiện có thể tạo ra các xung đột giữa nội bộ các công nhân có mặt tại công trường cũng như giữa các công nhân với dân địa phương do nhiều nguyên nhân. Điều đó có thể dẫn đến xô xát không mong muốn, ảnh hưởng trực tiếp tới sự an toàn tính mạng của các bên liên quan.

- *Tác động liên quan đến các bệnh truyền nhiễm và bệnh xã hội*:

+ Sự gia tăng số lượng công nhân xây dựng ở vùng dự án có thể mang theo những

bệnh lạ đến và lây truyền sang người dân địa phương.

+ Ô nhiễm nguồn nước, ô nhiễm môi trường không khí do thói quen sinh hoạt thiếu ý thức của công nhân trên công trường là điều kiện cho các loài muỗi phát triển, nguy cơ gây bệnh sốt xuất huyết tăng. Các bệnh về đường ruột như tả, lỵ, thương hàn liên quan đến nguồn nước ô nhiễm cũng có thể phát sinh.

+ Đối tượng dễ nhiễm là công nhân xây dựng và khu vực dân cư gần công trường. Điều đó tất yếu làm tăng chi phí xã hội, bao gồm chi phí thuốc men, giảm giờ lao động, chi phí phục vụ và chi phí gián tiếp khác.

- *Tác động đến sức khỏe của công nhân xây dựng:*

+ Kết quả dự báo nồng độ bụi, khí thải và tiếng ồn phát sinh trong quá trình đào đắp do đốt nhiên liệu diesel từ các thiết bị có sử dụng dầu cho thấy, công nhân là đối tượng trực tiếp bị ảnh hưởng.

+ Ngoài ra, việc cấp nước sinh hoạt hàng ngày cho công nhân nếu không được đảm bảo cũng có thể tác động trực tiếp tới sức khỏe của họ như mắc các bệnh về da, đường tiêu hóa, từ đó ảnh hưởng đến năng suất lao động và tiến độ chung của dự án.

+ Mức độ ảnh hưởng sẽ được giảm nhẹ vì Chủ dự án sẽ thực hiện các Biện pháp giảm thiểu liên quan.

3.1.1.3.5. Tác động tới giao thông đường bộ

a. Tác động gây hư hại các tuyến đường

Dự án sẽ sử dụng các tuyến đường QL12, QL4D, QL4H (đường cấp V miền núi; chiều rộng nền đường 6,5m; chiều rộng lề đường 2x1,5m; tải trọng 15 tấn) và các đường giao thông nông thôn (hiện trạng là đường bê tông, đường đất; chiều rộng nền đường 3,5m, tải trọng 10 tấn) phục vụ vận chuyển nguyên, nhiên vật liệu, máy móc thiết bị, đất đá thải. Cơ sở hạ tầng giao thông trong khu vực cũng đã được nhà nước đầu tư, cải tạo, hiện trạng các tuyến đường đảm bảo cho quá trình vận chuyển. Tuy nhiên, quá trình vận chuyển máy móc, thiết bị, vật liệu xây dựng, đất đá thải của các ô tô trọng tải lớn trong thời gian thi công có thể tác động đến tiện ích cộng đồng và hoạt động đi lại của người dân địa phương, chủ yếu là:

+ Tạo thêm ổ voi, ổ gà và chướng ngại vật (đất đá thải rơi vãi) trên đường, đặc biệt tại các đoạn đường đã bị xuống cấp; hư hại thêm các tuyến đường này nếu sau thời gian thi công không được cải tạo, sửa chữa, nâng cấp.

+ Tăng mật độ lưu thông của các phương tiện trên đường. Ảnh hưởng đến hoạt động

đi lại của người dân trong suốt quá trình thi công thực hiện dự án.

+ Tuyến đường hầm cắt qua đường giao thông nông thôn tại 4 vị trí. Tuy nhiên, khoảng cách của tuyến đường hầm lên đến bề mặt đường tại các vị trí cắt từ 100- 350m. Theo Tạp chí xây dựng Việt Nam – Bản quyền thuộc Bộ Xây dựng, tháng 02 năm 2017: Độ lún lớn nhất ở mặt đất thay đổi theo chiều sâu đặt hầm, hầm càng đặt sâu độ lún ở bề mặt của các hầm càng giảm, với độ sâu đặt hầm như trên thì lún bề mặt do sự có mặt của hầm có giá trị không đáng kể nên việc thi công tuyến đường hầm sẽ không ảnh hưởng đến cơ sở hạ tầng giao thông trong khu vực.

Các ảnh hưởng này gián tiếp gây thiệt hại cho người dân tại các bản có sử dụng tuyến đường này hàng ngày, diễn ra trong suốt thời gian thi công và còn kéo dài nếu chất lượng tuyến đường bị xuống cấp, không được hoàn trả ít nhất như trạng thái ban đầu.

b. Gây ùn tắc, gia tăng nguy cơ tai nạn giao thông

Ùn tắc giao thông có thể xảy ra do:

+ Các phương tiện vận chuyển hoạt động qua các bản Nà Hừ 1, Nà Hừ 2, Nà Hẻ, Bản Bum xã Bum Nura và bản Vàng San, Pắc Pạ xã Hua Bum vào giờ cao điểm, các xe ô tô vào và ra trên đoạn đường hẹp.

+ Kế hoạch điều phối đất đá đào khi thi công đường TC-VH hay vận chuyển đất đá thải của các hạng mục công trình không hợp lý gây ra ùn tắc phương tiện vận chuyển.

Tác động:

+ Ùn tắc cũng sẽ làm tăng nồng độ các khí thải gây ô nhiễm như CO, NO₂ và SO₂, tiếng ồn cục bộ từ các phương tiện vận chuyển như đã phân tích ở trên, ảnh hưởng gián tiếp đến sức khỏe của người dân tham gia giao thông.

+ Hoạt động vận chuyển nguyên, vật liệu; đất đá thải; đất đá điều phối đường TC-VH thường làm rơi vãi vật liệu xây dựng và bùn đất đổ thải trên đường, đặc biệt trong phạm vi 100 - 200m xung quanh khu vực thi công. Nếu không có biện pháp hạn chế và thu gom vật liệu xây dựng và đất đá thải rơi vãi, gặp trời mưa sẽ trở thành bùn nhão gây lầy hóa, trơn trượt, làm mất an toàn giao thông trên đường, có thể gây tai nạn, ảnh hưởng đến sức khỏe và tính mạng của người tham gia giao thông. Va chạm không chỉ xảy ra giữa phương tiện giao thông trên đường và phương tiện thi công mà còn có thể xảy ra giữa các phương tiện giao thông với nhau.

c. Đánh giá tác động thi công của tuyến đường TC-VH

- Đường TC - vận hành: Công trình được thiết kế là đường cấp IV theo tiêu chuẩn

TCVN 9162:2012 “Công trình thủy lợi - đường thi công - yêu cầu thiết kế”. Thông số thiết kế như sau:

+ Mặt Cắt ngang:

✓ Chiều rộng nền đường: $B_{nền} = 5\text{m}$;

✓ Chiều rộng mặt đường: $B_m = 4\text{m}$;

✓ Chiều rộng lề đường: $B_l = 2 \times 0,5\text{ m}$;

✓ Độ dốc ngang mặt đường: $i_m = 4\%$;

✓ Độ dốc ngang lề đường: $i_l = 3\%$;

✓ Độ dốc mái taluy nền đắp: 1/1,5;

+ Nền đường:

✓ Nền đường được tính toán theo tần suất 4%. Nền đường chủ yếu đặt trên nền là đất nguyên thổ. Tuy nhiên tại những vị trí đắp tôn cao phải chú ý lu nền chặt đảm bảo $K=0,95$, với chiều dài là 0,1km.

✓ Phạm vi lòng đường: lòng đường đầm nén đạt $K=0,95$ theo đúng tiêu chuẩn về đầm nén, đầm xong phải kiểm tra độ chặt bằng phương pháp phễu rót cát.

✓ Phạm vi lề đường: Hai bên lề đường mỗi bên rộng 0,5m được đầm nén chặt với độ chặt $K=0,95$; đầm xong phải kiểm tra độ chặt bằng phương pháp phễu rót cát.

✓ Mặt đường: Mặt đường được thiết kế là mặt đường cấp phối đá dăm. Chiều dày lớp kết cấu là 42cm trong đó:

++ Lớp 1: Lớp cấp phối đá dăm loại 1 dày 12cm.

++ Lớp 2: Lớp đá hỗn hợp tận dụng có chọn lọc từ nền đào dày 30cm.

✓ Hệ thống thoát nước dọc: sử dụng rãnh thoát nước hình thang có gia cố đá xây tại các đoạn có độ dốc dọc $>6\%$

✓ Hệ hống thoát nước ngang: Tại vị trí giao nhau với đường đi đập thủy điện Nậm Bum sử dụng rãnh chịu lực vuông để thoát nước ngang đường.

3.1.1.3.6. Tác động đến địa chất do hoạt động nổ mìn trong quá trình thi công tuyến hầm dẫn nước

Qua quá trình khảo sát hiện trạng sử dụng đất khu vực dự án (trên tuyến hầm): tuyến hầm dẫn nước với chiều dài 3.025m với đường kính 3m. Hoạt động thi công đào hầm dẫn nước về phía nhà máy phục vụ phát điện có thể dẫn đến nguy cơ mất nước phục vụ cho hoạt động cho sinh hoạt và sản xuất nông nghiệp của người dân bởi những nguyên nhân sau:

- Nếu hầm dẫn nước có cao độ đặt dưới mực nước ngầm của khu vực, quá trình thi công sẽ dẫn đến gây sụt giảm mực nước ngầm khu vực ảnh hưởng đến đời sống của người dân, giảm nguồn nước cấp cho hoạt động sinh hoạt, ảnh hưởng đến đời sống của người dân. Phải tìm nguồn nước khác xa hơn cấp cho sinh hoạt, tốn kém thời gian và kinh tế.

- Ảnh hưởng đến hoạt động sản xuất nông nghiệp của người dân, Quá trình khảo sát và đối chiếu với bản đồ tổng mặt bằng thi công của dự án cho thấy hiện trạng trên tuyến hầm dẫn nước dài 3.025m chủ yếu đi qua là đất rừng tự nhiên, tuy nhiên tại điểm gần khu vực nhà máy tuyến hầm dẫn nước có đi qua khu canh tác ruộng lúa của người dân địa phương với chiều dài khoảng 170m, việc thi công hầm dẫn bằng cách nổ mìn khi đi qua khu canh tác ruộng lúa của người dân có thể làm mất các túi nước ngầm tự nhiên, địa chất thay đổi dẫn đến gây nứt nẻ bề mặt ruộng, ruộng lúa không thể giữ nước, sụt nước, thiếu nước kéo dài dẫn đến người dân không thể canh tác làm giảm thu nhập.

- Hoạt động thi công phát sinh bụi, đào đắp sinh hoạt của công nhân gây ảnh hưởng đến chất lượng nước mặt và nước ngầm, gây ô nhiễm nguồn nước.

- Từ bản vẽ trắc dọc tuyến hầm của dự án: từ bản vẽ trắc dọc tuyến hầm của dự án: Toàn bộ tuyến hầm dẫn nước nằm sâu trong đá đới IIA, IIB, đá cứng chắc trung bình - cứng chắc, nén ép uốn lượn mạnh. Theo tài liệu thu thập thì dọc tuyến hầm dẫn nước không có đứt gãy, khoảng cách cao độ từ tim thiết kế tuyến hầm đến mặt đất tự nhiên từ 50m đến gần 100m. Theo tạp chí xây dựng Việt Nam - Bản quyền thuộc bộ xây dựng, tháng 02/2017: Độ lún lớn nhất ở mặt đất thay đổi theo chiều sâu đặt hầm, hầm càng đặt độ sâu độ lún ở bề mặt của các hầm càng giảm, với độ sâu đặt hầm như trên thì lún về mặt do sự có mặt hầm có giá trị không đáng kể. Do đó tác động của hoạt động thi công hầm dẫn đến diện tích đất bề mặt phía trên là không đáng kể.

3.1.1.3.7. Tác động từ hoạt động thi công tuyến đường dây 110kV

Dự án xây dựng đường dây đầu nối 110kV mạch kép, tiết diện dây dẫn ACSR185, chiều dài 437,7m từ trạm biến áp thủy điện Bum Nua - Cột số C38 (G27) mạch đường dây 110kV Thọ Gụ - TBA 220kV Pắc Ma. Quá trình thi công tuyến đường dây sẽ gây ra một số tác động sau:

- Tác động do việc chiếm dụng đất:

+ Chiếm dụng đất vĩnh viễn: Tuyến đường dây dài 437,7m, ước tính 2 trụ cột (2 góc lái). Dự án chiếm dụng vĩnh viễn khoảng 403m² đất (toàn bộ là đất nương rẫy) để đào, đúc móng tương đương mỗi móng cột có diện tích khoảng 201,64m². Việc chiếm dụng này sẽ

gây ra tác động đến việc chuyển đổi mục đích sử dụng đất.

+ Chiếm dụng tạm thời: Trong quá trình thi công, công trình cần một phần đất chiếm dụng tạm thời để đào các móng, dựng cột điện, rải căng dây khi thi công móng, dựng cột mỗi vị trí cần có mặt bằng khoảng 400-500m² để đúc móng và tập kết vật liệu, lắp tời dựng cột. Diện tích này bị chiếm dụng trong vòng thi công tuyến đường dây. Ngoài ra khi rải căng dây dẫn và dây chống sét sẽ ảnh hưởng tới hoa màu, trong hai vệt rải dây, mỗi bên khoảng 3m.

+ Diện tích chiếm dụng hàng lang an toàn tuyến đường dây khoảng 0,7181ha (toàn bộ là đất trồng cây hàng năm khác và đất trồng cây lâu năm). Trong hàng lang bảo vệ an toàn tuyến đường dây không có các loại cây có khả năng phát triển cao ảnh hưởng tới đường dây.

- Tác động do thi công móng cột:

+ Phát sinh bụi, khí thải từ hoạt động đào, đắp móng cột: tuyến đường dây dài 437,7m, khối lượng ước tính khoảng 100 m³, sau khi hoàn tất công tác bê tông, móng được đắp lại theo từng lớp với độ dày 200 mm đầm chặt đảm bảo được các chỉ tiêu sau: Độ chặt $k = 0,85$; Dung trọng tự nhiên sau đầm $k \geq 1,7$ tấn/m³ với khối lượng đất đào đắp là 100m³ (do đó không phát sinh chất thải rắn) tương đương với 832,5 tấn, nồng độ bụi khoảng 0,12 mg/m³. Lượng bụi phát sinh nhỏ hơn quy chuẩn, vì vậy tác động là không lớn.

+ Lượng cát, xi măng vận chuyển đến công trình ước tính khoảng 50 m³ (tương đương với 10 chuyến xe tải trọng 5 tấn) nên lượng phát thải không đáng kể.

+ Phát sinh nước thải từ quá trình đào hố móng lượng nước phát sinh phụ thuộc vào lượng mưa (chỉ phát sinh trong trường hợp mưa) ước tính lượng nước thải phát sinh lớn nhất đầy hố móng khoảng 100m³, tính chất chủ yếu chứa TSS tác động tới các đối tượng xung quanh của tuyến đường dây như hệ sinh thái, đất nương rẫy của người dân trong trường hợp tháo nước khỏi hố móng để thi công.

+ Tác động của tiếng ồn: Hoạt động của các phương tiện vận chuyển và máy móc thiết bị thi công trên công trường sẽ góp phần gia tăng tiếng ồn trong khu vực. Tại bảng liệt kê danh mục máy móc sử dụng trên công trường, khi các thiết bị cùng vận hành đồng thời, mức ồn có thể lên đến 94 dBA (xe tải). Với mức ồn như vậy sẽ gây ảnh hưởng đến thần kinh, thính giác, gây mệt mỏi cho công nhân trên công trường và khu vực dân cư xung quanh. Tuyến đường dây 110kv được thiết kế xa khu dân cư, các công trình công cộng. Các công việc chính được thực hiện chủ yếu bằng phương pháp thủ công hoặc máy móc

công suất nhỏ. Thời gian thi công tại từng vị trí móng ngắn. Độ ồn (nếu có) sẽ chỉ xảy ra trong thời gian thi công tại mỗi vị trí móng. Chính vì các lý do trên mà tác động từ tiếng ồn và độ rung do dự án gây ra được đánh giá là các rác động trung bình, có thể giảm thiểu được.

+ Tác động đến tài nguyên hệ sinh thái: Đối chiếu mặt bằng tuyến đường dây của dự án với bản đồ hiện trạng rừng tại khu vực dự án, tuyến đường dây của dự án không đi qua rừng, chủ yếu là đất trồng cây hàng năm, đất nương rẫy của người dân, do đó việc thi công tuyến đường dây không ảnh hưởng đến rừng tự nhiên.

+ Địa hình khu vực thực hiện dự án tương đối bằng phẳng tuy nhiên việc đào móng có thể gián tiếp gây ra hiện tượng xâm thực đất do tác động của thiên nhiên như gió, mưa, nhiệt độ,... Để tránh tác động này, dự án cũng sẽ ưu tiên công tác đào hố móng được diễn ra trong mùa khô và tuân thủ quy trình đóng mở.

- Tác động do căng dây, dựng cột: Việc kéo dây có thể ảnh hưởng đến hoạt động sản xuất nông, lâm nghiệp của người dân địa phương như gãy cây, đổ và chết cây, ảnh hưởng đến năng suất cây trồng của người dân. Việc kéo dây không đi qua các con sông, suối, không có điểm cắt qua đường điện lực, không cắt qua khu vực tập trung dân cư (không cắt qua khu chuồng trại, chăn nuôi gia súc, gia cầm của người dân, cũng không cắt qua nhà dân) và có 01 điểm đi qua đường giao thông, tác động cụ thể như sau:

+ Ảnh hưởng đến giao thông:

++ Gián đoạn giao thông do công tác rải, căng dây: Trong thời gian rải dây, căng dây các phương tiện giao thông không được qua lại gây gián đoạn giao thông đường bộ. Tuy nhiên, ảnh hưởng là nhỏ do thời gian rải dây không lâu (30-45 phút). Các vị trí đặt cột nằm ngoài hành lang bảo vệ đường và chiều cao tĩnh không tại vị trí giao chéo với đường đều đạt >12m, đảm bảo theo quy định.

++ Các hoạt động vận chuyển trung chuyển chủ yếu diễn ra trên đường giao thông, liên xã rất nhỏ, hẹp. Như vậy khi vận chuyển sẽ gây trở ngại không nhỏ cho các phương tiện giao thông trong khu vực. Nếu không có lịch vận chuyển cụ thể, chi tiết thì hoạt động vận chuyển là nguy cơ gây tai nạn giao thông lớn nhất của dự án cũng như làm suy giảm chất lượng các tuyến đường mà phương tiện vận chuyển đi qua.

+ Ảnh hưởng đến tài nguyên và hệ sinh thái: Trong quá trình rải, căng dây chỉ phát tía cây mọc cao ảnh hưởng đến thi công. Trong hành lang tuyến, cây cao dưới 4m vẫn được phép tồn tại, do vậy công trình chỉ ảnh hưởng đến hệ sinh thái vị trí móng cột và hành lang

tuyến. Các loại cây bị chặt bỏ do bị công trình chiếm dụng đất đều là những loài cây trồng của người dân, chủ dự án sẽ tiến hành đền bù hoa màu, cũng như đền bù diện tích đất tại các vị trí cần chuyển đổi của dự án.

- Nếu thi công vào các ngày thời tiết không thuận lợi (như mưa, gió,...) có thể gây tai nạn lao động, ảnh hưởng đến sức khỏe của CBNV và tiến độ của dự án.
- Có thể xảy ra sự cố đứt dây dẫn hoặc dây chống sét, gây cháy hoặc chập điện.
- *Đối tượng chịu tác động*: CBNV thi công, người dân khu vực và lân cận.
- *Phạm vi tác động*: Khu vực thi công tuyến đường dây 110kV.
- *Thời gian tác động*: Trong giai đoạn thi công.

3.1.1.3.8. Tác động của việc lựa chọn bãi thải và tác động trong quá trình đổ đất đá thải của dự án

- Tác động do sạt trượt: Việc thay đổi độ cao tương đối giữa các dạng địa hình thành các bãi thải có chiều cao khoảng 2,0m; thay đổi độ dốc tự nhiên của địa hình khu vực sẵn có từ 0,24 – 1,43% thành các bãi thải có độ dốc mặt bãi từ 3-5%; việc đổ thải không thực hiện đổ theo đúng quy định, không lu lèn chặt và việc thay đổi thành phần, đặc tính và cấu trúc thổ nhưỡng (*các bãi thải chứa đất đá rời rạc, khả năng liên kết thấp, đặc biệt dễ mất ổn định khi bị bão hòa nước*) là những nguyên nhân dẫn đến nguy cơ sạt trượt đất đá thải xuống suối làm giảm lưu lượng dòng chảy và tăng nguy cơ ngập úng vùng hạ lưu và đe dọa hệ sinh thái suối. Tuy nhiên, các bãi thải được bố trí cách xa suối và thủy vực ở khoảng 6m xa nhất là bãi thải số 1 cách bờ suối gần nhất 39m và có bố trí kè rọ đá nên những tác động do sạt trượt bãi thải của dự án được đánh giá là không đáng kể.

- Hoạt động đổ thải:

+ Quá trình đổ thải phát sinh bụi từ quá trình đổ thải: Theo kết quả tính toán ở phần trên, ta có thể nhận thấy hoạt động đổ thải tại các bãi thải có nồng độ bụi vượt GHCP ở khoảng cách 20m. Đối tượng chịu ảnh hưởng do bụi từ hoạt động đào đắp chủ yếu là công nhân làm việc tại công trường và thảm thực vật gần khu vực đổ thải. Do đó, cần có giải pháp quản lý và biện pháp kỹ thuật để bảo vệ tốt cho công nhân lao động.

+ Khi đất đá, chất thải rắn được đổ chất đóng cao mà không được san gạt và lu lèn theo từng lớp cũng như không bố trí đê chắn xung quanh bãi thải, nhất là phía tiếp giáp với thủy vực sẽ dẫn đến nguy cơ tràn đổ đất đá thải, chất thải ra khu vực xung quanh.

- Nguy cơ rửa trôi: Khoảng cách gần nhất của các bãi thải đến suối từ 30-48m là nơi nước mưa tập trung nhanh, bề mặt bãi thải là đất, cát,... dễ bị cuốn trôi bởi dòng chảy mưa

xuống lòng suối. Chất thải rắn theo nước mưa chảy tràn xuống sông suối có thể nổi lập lò hoặc chìm xuống đáy. Các loại vật liệu cứng nặng như xi măng, sắt thép khi bị cuốn xuống nước sẽ chìm ngay xuống bề mặt trầm tích. Khi chìm xuống đáy, vật nặng gây chết động vật đáy do va đập, loại nhẹ phủ lên vùng sinh cư của động vật đáy. Khi trôi nổi, chất rắn làm xấu cảnh quan, giảm khả năng quang hợp của thực vật thủy sinh.

- Thay đổi các đặc tính vật lý, hoá học của hệ thống tự nhiên (bao gồm ảnh hưởng tới cả thủy vực sông, suối lân cận) như: Lấn chiếm đất canh tác khu vực xung quanh của người dân địa phương, ảnh hưởng đến năng suất và sản lượng cây trồng. Gây nguy hiểm đến tính mạng CBCNV thi công, người dân sinh sống và làm nương rẫy tại các khu vực xung quanh; ảnh hưởng đến tiến độ thi công Dự án.

- Giảm khả năng thoát nước, càng tăng nguy cơ ngập úng trong những ngày mưa lớn. Ngoài ra, đất đá tràn đổ khu vực bãi thải còn có thể gây bồi lấp đất canh tác lúa, ảnh hưởng trực tiếp đến các hộ dân có diện tích canh tác lúa tại khu vực này.

Đánh giá:

- Mức độ tác động: Trung bình.

- Phạm vi, thời gian tác động: Khu vực các bãi thải Dự án và xung quanh tác động trong giai đoạn triển khai xây dựng và lâu dài.

- Đối tượng chịu tác động: HST khu vực Dự án, chất lượng nước mặt suối Nậm Bum, suối Nậm Nhỏ, Nậm Bum, người dân làm nương rẫy khu vực xung quanh, người dân vùng hạ du sử dụng nước suối phục vụ tưới tiêu.

3.1.1.3.9. Tác động đến diện tích đất canh tác của người dân ngoài phạm vi thu hồi

Việc thi công đường ống áp lực, đường thi công – vận hành, tuyến đập, nhà máy có thể ảnh hưởng đến ngoài phạm vi thu hồi đất như sau.

+ Tăng nguy cơ vùi lấp đất ra ngoài phạm vi được GPMB trong quá trình tập kết vật liệu và đất đá thải tại các công trường thi công, gây chết hoa màu của người dân.

+ Tăng nguy cơ xói mòn đất cát tại các mỏ đất xuống khu vực có địa hình trũng, ảnh hưởng đến điều kiện sinh hoạt cũng như đi lại của người dân sống gần dự án.

3.1.1.3.10. Tác động do nước mưa chảy tràn phát sinh trên bề mặt dự án

Nước mưa chảy tràn có thành phần chủ yếu là rác thải, chất rắn lơ lửng và một lượng nhỏ dầu mỡ rò rỉ, một số kim loại nặng trong quá trình hoạt động của các máy móc thi công và của các xe vận chuyển nguyên vật liệu xây dựng vào hệ thống thoát nước chung của khu vực, ảnh hưởng xấu tới chất lượng nguồn nước tiếp nhận, gây tắc nghẽn dòng chảy làm ngập

ùng cục bộ khu vực dân cư lân cận, cuốn đất đá, chất thải nguy hại vào nguồn nước tiếp nhận, ảnh hưởng đến chất lượng nước và hệ sinh thái khu vực.

Theo số liệu thống kê của Tổ chức Y tế thế giới (WHO) thì hàm lượng các chất ô nhiễm trong nước mưa chảy tràn thông thường như sau: 0,5 - 1,5mg N/l; 0,004 - 0,03mg P/l; 10 - 20mg COD/l và 10 - 20mg TSS/l.

Theo *Giáo trình bảo vệ môi trường trong xây dựng cơ bản*, PGS.TS. Trần Đức Hạ, NXB Xây dựng, 2010, lưu lượng nước mưa lớn nhất chảy tràn từ khu vực có thể được xác định theo công thức thực nghiệm như sau:

$$Q = 2,78 \times 10^{-7} \times \psi \times F \times h \text{ (m}^3\text{/s). (4)}$$

Trong đó:

+ $2,78 \times 10^{-7}$: Hệ số quy đổi đơn vị;

+ h- Cường độ mưa lớn nhất tại trận mưa tính toán, mm/h (h = 100 mm/h – Số liệu tham khảo từ Trung tâm khí tượng thủy văn tỉnh Lai Châu giai đoạn 2023 -2024).

+ F - Diện tích lưu vực (m²)

+ ψ - Hệ số dòng chảy, phụ thuộc vào đặc điểm mặt phủ, độ dốc:

Bảng 3. 38. Hệ số dòng chảy theo đặc điểm mặt phủ

TT	Loại mặt phủ	Hệ số (ψ)
1	Mái nhà, đường bê tông	0,80 - 0,90
2	Đường nhựa	0,60 - 0,70
3	Đường lát đá hộc	0,45 - 0,50
4	Đường rải sỏi	0,30 - 0,35
5	Mặt đất san	0,20 - 0,30
6	Bãi cỏ	0,10 - 0,15

(Nguồn: TCXDVN 51:2008)

Áp dụng với diện tích của dự án là: F = 6,8ha (không tính diện tích công trình ngầm) tương đương với F=68.000 m²; Trong giai đoạn này phần lớn mặt bằng dự án mặt đất san, chọn $\psi = 0,3$; Như vậy, tính toán lưu lượng nước mưa chảy tràn như sau: Q = 0,56 m³/s

Trong nước mưa đợt đầu thường chứa lượng lớn các chất bẩn tích lũy trên bề mặt như dầu mỡ, bụi, đất cát... từ những ngày không mưa. Lượng chất bẩn tích tụ được xác định như sau:

$$M = M_{\max}(1 - e^{-K_z T}) \times F \text{ (kg)}$$

(Nguồn: *Giáo trình bảo vệ môi trường trong xây dựng cơ bản*, PGS.TS. Trần Đức

Hà, NXB Xây dựng, 2010)

Trong đó:

- $M_{\max}$ là Lượng chất bẩn có thể tích tụ lớn nhất (áp dụng với vùng có mật độ giao thông thấp), chọn $M_{\max} = 20 \text{ kg/ha}$

- K_z là hệ số động học tích lũy chất bẩn, $k_z = 0,3 \text{ ng}^{-1}$

- T là thời gian tích lũy chất bẩn, $T = 2$ ngày

- F là diện tích lưu vực thoát nước mưa, ha

Với diện tích thoát nước mưa là 6,8 ha thì lượng chất bẩn được tích tụ trong nước mưa là:

$$G = 20 * [1 - e^{-0,3 \times 2}] * 6,8 = 61,36 \text{ kg}$$

Nước mưa chảy tràn trên bề mặt kéo theo đất, cát, dầu mỡ vương vãi từ các phương tiện giao thông, máy móc thiết bị thi công chảy vào nguồn nước làm tăng tải lượng chất ô nhiễm gây ảnh hưởng trực tiếp theo các mức độ khác nhau đến các thủy vực dọc tuyến dự án ảnh hưởng đến như cây rừng trồng, cây nông nghiệp.

Ngoài ra và mùa mưa lượng mưa lớn làm tăng nhanh dòng chảy cả về lưu lượng và vận tốc làm tăng nguy cơ gây xói lở, sụt lún những khu vực có địa chất yếu đặc biệt là các khu vực đang diễn ra các hoạt động đào đắp thi công dang dở và các khu vực tập kết nguyên vật liệu.

Nguồn tiếp nhận nước thải của dự án là suối Nậm Bum, suối Nậm Nhỏ, Nậm Bum.

Việc tập kết nguyên vật liệu và bảo quản không tốt sẽ là nguyên nhân gây ô nhiễm môi trường nước, trong mùa mưa, nước mưa sẽ kéo theo cát, sỏi, vật liệu xây dựng theo dòng nước làm tắc nghẽn hệ thống các cống thoát nước chảy ngang đường làm ảnh hưởng đến chức năng thoát nước của cống. Ngoài ra còn làm thất thoát nguyên vật liệu.

Các tác động này sẽ được hạn chế khi hoạt động thi công xây dựng được hoàn tất, các tuyến thoát nước mặt được gia cố và đảm bảo khả năng thoát nước. Như vậy, sự gia tăng nồng độ các chất ô nhiễm trong nước mưa trước khi thoát vào hệ thống thoát nước chung sẽ được hạn chế và ảnh hưởng không đáng kể đến môi trường nước khu vực lân cận Dự án.

Đánh giá:

- Mức độ tác động: Trung bình

- Phạm vi và thời gian tác động: Khu vực thực hiện dự án và nguồn nước mặt lân cận (suối Nậm Bum, suối Nậm Nhỏ, suối Nậm Bum) trong thời gian thi công dự án và lâu dài

- Đối tượng chịu tác động: Chất lượng nước suối Nậm Bum, suối Nậm Nhỏ, suối Nậm Bum và hệ sinh thái của suối

3.1.1.4. Tác động do giải phóng mặt bằng, di dân, tái định cư

a. Đánh giá tác động của việc di dân, tái định cư

Dự án thủy điện Bum Nura không phải thực hiện di dân, tái định cư. Dự án không chiếm dụng đất ở của người dân.

b. Đánh giá tác động của việc chiếm dụng đất

* Thiệt hại về đất đai:

- Đối tượng bị tác động chính từ hoạt động chiếm dụng đất GPMB:

Việc chiếm dụng đất lấy mặt bằng để phục vụ xây dựng cụm công trình sẽ làm giảm quỹ đất canh tác của người dân xã Bum Nura và xã Hua Bum bao gồm: Đất trồng lúa, đất trồng cây hàng năm khác; đất nương rẫy trồng cây hàng năm khác; dẫn đến suy giảm nguồn thu nhập của các hộ dân

Tuy nhiên, theo văn bản số 3197/SNNMT-KHTC ngày 20/8/2025 Về việc tham gia ý kiến thẩm định điều chỉnh chủ trương đầu tư dự án thủy điện Bum Nura, tổng diện tích để thực hiện dự án thủy điện Bum Nura là 6,8ha (không bao gồm diện tích công trình ngầm), bao gồm: 0,4ha đất lúa nương, 0,54ha đất trồng cây hàng năm khác, 1,09ha đất rừng phòng hộ, 0,2ha đất rừng sản xuất và 4,57 ha đất năng lượng, chiếu sáng đã được UBND tỉnh Lai Châu cho Công ty cổ phần phát triển điện Bum Nura thuê tại Quyết định số 1360/QĐ-UBND ngày 27/9/2024.

Vì vậy tác động của việc chiếm dụng đất trong giai đoạn điều chỉnh chỉ diễn ra trong phạm vi diện tích 2,23 ha chưa được thuê đất, cụ thể:

- *Việc chiếm dụng đất rừng:* Việc chiếm dụng đất rừng làm ảnh hưởng đến hệ sinh thái. Với diện tích chiếm dụng của dự án là 1,09ha đất rừng phòng hộ và 0,2ha đất rừng sản xuất. Tuy nhiên trong đó chỉ có 0,6324ha có rừng và thuộc trạng thái rừng nghèo, ngoài ra khu vực dự án nằm gần khu dân cư sinh sống lâu đời. Do đó, từ lâu khu vực rừng tại vị trí dự án đã không có sự đa dạng về sinh học, không có các loài động, thực vật quý hiếm cần bảo tồn. Do đó, tác động do chiếm dụng đất rừng được nhận định là không lớn.

- *Việc chiếm dụng đất nông nghiệp bao gồm:* Đất trồng lúa; Đất nương rẫy và trồng cây hàng năm khác sẽ gây ra những tác động trực tiếp tới đời sống, sản xuất của các hộ dân như sau:

+ Mất công ăn việc làm, phương thức sản xuất do mất đất canh tác, trồng trọt, ảnh

hưởng đến sinh kế người dân do sinh kế chính của các hộ dân bị thu hồi đất chủ yếu là hoạt động sản xuất nông nghiệp. Làm giảm nguồn thu nhập hàng năm, gây thiệt hại về kinh tế và ảnh hưởng đến đời sống của các hộ dân

+ Việc mất đất canh tác kéo theo giảm sản lượng lương thực, dẫn đến giảm thu nhập do cuộc sống người dân chủ yếu dựa vào canh tác nông nghiệp nên khi mất đất canh tác, ban đầu họ sẽ khó thích nghi và gặp trở ngại với việc tìm công việc mới phù hợp để duy trì cuộc sống. Ngoài ra họ phải chuyển đổi ngành nghề chưa thích ứng được với công việc mới. Dẫn đến thu nhập bấp bênh, đời sống người dân không ổn định. Bên cạnh đó tác động gián tiếp đến tư tưởng, tâm lý cũng như cuộc sống của người dân.

+ Khó tìm được một diện tích đất canh tác có các điều kiện tương tự như nơi hiện hữu để duy trì nghề nghiệp, đặc biệt là với diện tích đất trồng lúa nước.

+ Khó khăn trong việc tìm công việc mới do các hộ dân này chủ yếu sống bằng hoạt động nông nghiệp, trình độ dân trí thấp, chủ yếu là lao động chân tay như làm làm nương rẫy, chăn nuôi và trồng trọt.

+ Gây xáo trộn cuộc sống của người dân, do không có công ăn việc làm, tiền đền bù không được sử dụng hợp lý dẫn đến phát sinh các tệ nạn xã hội như: cờ bạc, rượu chè, trộm cắp,..

+ Xảy ra tranh chấp đất đai, giá cả, kinh phí hỗ trợ đền bù, ảnh hưởng đến vật chất và tinh thần của người dân, gây khó khăn trong việc thu hồi đất, ảnh hưởng đến tiến độ của Dự án.

+ Việc thu hồi đất để thực hiện dự án làm thay đổi mục đích sử dụng đất của khu vực và làm thay đổi cân bằng hệ sinh thái tự nhiên.

- Việc thu hồi đất để thực hiện dự án làm giảm độ che phủ, thảm thực vật, tăng nguy cơ sạt lở, xói mòn, lũ ống, lũ quét,...; thay đổi mục đích sử dụng đất của khu vực, phá vỡ cân bằng hệ sinh thái và gây chia cắt sinh cảnh cục bộ giữa các vùng sinh thái xung quanh dự án.

** Các tác động do chiếm dụng đất tạm thời của dự án*

Diện tích các bãi thải, công trình phụ trợ (lán trại, kho chứa, trạm nghiền, trạm trộn,...) thuộc diện tích đất chiếm dụng vĩnh viễn của dự án. Dự án tận dụng tối đa đường mòn dân sinh (có cải tạo, nâng cấp) để di chuyển qua lại giữa nhà máy và đập đầu mối. Việc cải tạo, nâng cấp đường dân sinh sẽ tăng khả năng tiếp cận khu vực dự án, đảm bảo lưu thông an toàn và giảm rủi ro do địa hình khó khăn. Sau khi công trình hoàn thành sẽ sử dụng làm

đường vận hành dự án và phục vụ cộng đồng. Tuy nhiên, sẽ gây ra các tác động như: Vật liệu đổ bừa bãi, máy móc thiết bị không để gọn gàng có thể gây khó khăn trong quá trình di chuyển của các phương tiện, thậm chí có thể gây tai nạn giao thông.

3.1.1.5. Nguy cơ mất ổn định lòng, bờ, bãi, sông

3.1.1.5.1. Tác động đến sự ổn định của bờ suối, bồi lắng, sạt lở lòng, bờ bãi

Trong quá trình thi công san lấp, đào, đắp khu vực đập, nhà máy tạo các sườn taluy độ dốc lớn gây biến đổi tầng địa chất như làm giảm độ cứng, gia tăng độ nứt nẻ, thúc đẩy hiện tượng xói mòn, sạt lở đất đá, đặc biệt là khi có tác động của mưa lớn và mưa dài ngày. Việc sạt lở cũng là nguyên nhân gây ra hiện tượng bồi lắng lòng suối. Khi sạt lở bờ suối có thể gây ra những hậu quả sau:

- Gây hư máy móc, tổn kém kinh phí trong trường hợp để gần vị trí sạt lở, sạt trượt rơi xuống suối.

- Ảnh hưởng đến an toàn công trình đang xây dựng bị đổ sập, hư hỏng, gây thiệt hại về kinh tế.

- Gây mất diện tích đất nông nghiệp, đất trồng cây hàng năm,... của người dân địa phương lân cận khu vực xây dựng trong trường hợp xảy ra sạt lở, giảm năng suất cây trồng và ảnh hưởng đến sinh kế người dân.

- Ảnh hưởng đến hệ sinh thái thủy sinh suối Nậm Bùn, suối Nậm Nhỏ, Nậm Bùn do đất đá sạt trượt, bồi lắng, xói mòn, gia tăng độ đục lòng suối.

- Ảnh hưởng đến sự lưu thông của dòng chảy của suối, gây ngập úng khi có lũ.

- Ảnh hưởng đến tính mạng, an toàn lao động của 92 CBCNV thi công; người dân làm nương rẫy lân cận khu vực Dự án.

3.1.1.5.2. Tác động đến sự lưu thông của dòng chảy, khả năng tiêu, thoát lũ trong mùa lũ

- Do vị trí các tuyến đập có lưu lượng mùa khô nhỏ, thuận lợi trong dẫn dòng lựa chọn phương án dẫn dòng toàn tuyến. Công tác dẫn dòng thi công sẽ gây tác động tới cảnh quan, môi trường sống của sinh vật thủy sinh và hệ sinh thái rừng khu vực triển khai dự án trong thời gian thi công cụ thể như:

- + Gây biến đổi dòng chảy, gia tăng lưu lượng dòng chảy trên suối: Hoạt động dẫn dòng của dự án sử dụng dòng suối tự nhiên hiện có để dẫn dòng thi công do đó không thay đổi dòng chảy cũ trên suối, do đó không ảnh hưởng đến lưu lượng nước nhập lưu vào suối Nậm Cúm.

- + Tăng chiều sâu mực nước suối tại vị trí thi công tuyến đập.

+ Hoạt động đắp đê quây, đào đắp và nước mưa chảy tràn kéo theo đất đá làm gia tăng độ đục và hàm lượng TSS trong nước. Việc sử dụng đất để đắp đê quây không đạt tiêu chuẩn, hệ số mái dốc đê quây không đảm bảo đúng theo thiết kế sẽ làm gia tăng chất rắn lơ lửng trong nước, gây ảnh hưởng đến chất lượng nước. Việc gia tăng độ đục tác động trực tiếp đến đời sống người dân phía hạ lưu, đặc biệt là việc cung cấp cho canh tác nông nghiệp gần khu vực Dự án. Ảnh hưởng đời sống và sức khỏe của người dân, tác động đến hoạt động sản xuất nông – lâm nghiệp, giảm năng suất và chất lượng cây trồng.

Tuyến đập được thi công từng phần (đập tràn vai trái và đập tràn vai phải). Vì vậy, việc thi công tuyến đập ảnh hưởng không lớn tới sự lưu thông của dòng chảy, khả năng tiêu, thoát lũ trong mùa lũ.

3.1.1.6. Nhận dạng, đánh giá sự cố môi trường có thể xảy ra của dự án

3.1.1.6.1. Sự cố trượt sạt đất đá, sụt lún trong quá trình thi công các hạng mục công trình và trượt sạt, sụt lún đất đá thải bãi thải, bãi trữ cát đá

- *Tại các hạng mục công trình đang thi công:* Với nguyên lý tương tự, tại các khu vực thi công như đập, nhà máy, nhà quản lý vận hành... việc tạo ra các thành vách không ổn định hoặc các thay đổi trong cấu trúc lớp nền, quá trình rửa trôi của nước cần phải thực hiện ngay biện pháp gia cố để tránh các hiện tượng trượt sạt, sụt lún công trình. Nếu sự cố xảy ra có thể gây vùi lấp, thiệt hại các thiết bị thi công cũng như an toàn lao động cho công nhân xây dựng, gây cản trở lưu thông của các xe tải trên công trường, làm rạn nứt các công trình xây dựng. Trường hợp sự cố nghiêm trọng có thể phá hủy toàn bộ công trình, ảnh hưởng đến sức khỏe và tính mạng của công nhân viên làm việc cũng như người dân canh tác gần khu vực dự án, ảnh hưởng đến tiến độ của dự án và thiệt hại về kinh tế đối với CDA.

- *Tại khu lán trại, phụ trợ:* Nếu việc lựa chọn vị trí lắp đặt lán trại, khu phụ trợ không kỹ càng, đặt tại khu vực địa chất yếu, cos nền thấp hơn so với mức lũ lịch sử, không đảm bảo hoặc quá trình đào đắp các hạng mục công trình cũng có thể gây ra sạt trượt, sụt lún đất đá hoặc bị lũ cuốn trôi khi có mưa, lũ, ảnh hưởng đến sức khỏe, tính mạng của công nhân, hư hại máy móc thiết bị, tổn thất kinh tế của CDA.

Dự án bố trí 2 khu phụ trợ, lán trại:

+ Phụ trợ 1: Nằm bên bờ trái suối Nậm Bum, suối Nậm Nhọ, gần tuyến đập; cao độ khoảng 610m (cao hơn cos lũ lịch sử cao nhất khu vực này là 608,3m), nằm cách bờ suối từ 30m trở lên.

+ Phụ trợ 2: Nằm bên bờ trái suối Nậm Bùn, suối Nậm Nhỏ, gần nhà máy thủy điện; cao độ khoảng 380m (cao hơn cos lũ lịch sử cao nhất khu vực này là 377,6m), nằm cách bờ suối từ 60m trở lên.

Vị trí lắp đặt khu lán trại, phụ trợ đã được CDA nghiên cứu, đánh giá địa hình, địa chất. Kết quả cho thấy các vị trí này có địa hình bằng phẳng, địa chất ổn định, cos nền cao hơn mức lũ lịch sử, nguy cơ xảy ra sụt lún, sạt lở, lũ ống, lũ quét tại khu vực này rất nhỏ.

- *Tại các bãi thải, bãi trữ cát đá:* Trong thời gian thi công, các loại nguyên vật liệu như cát, đá sẽ được tập kết tại bãi trữ bố trí tại khu phụ trợ nhà máy; đất, đá thải trong quá trình đào, đắp được tập kết về 2 bãi thải nằm gần tuyến đập và nhà máy thủy điện. Hiện tượng sạt, trượt, sụt lún cát, đá hay đất, đá thải có thể xảy ra do các nguyên nhân:

+ Thiết kế bãi trữ, bãi thải không đảm bảo, lượng cát, đá hay đất, đá thải lớn hơn dung tích dự kiến.

+ Quá trình đổ cát, đá, đổ thải không đúng quy trình, không đầm chặt, lu, nén.

+ Lựa chọn vị trí bãi trữ, bãi thải không phù hợp, địa chất không ổn định.

Hệ quả của diễn biến này là gây sạt lở, ảnh hưởng đến khu vực và hệ sinh thái xung quanh bãi trữ, bãi thải. Trường hợp có mưa lớn kéo dài, khả năng trượt, sạt cát, đá hay đất, đá thải do trọng lực xuống các vùng đất trũng ở xung quanh rất lớn, do tính chất cơ lý của cát, đá và đất, đá thải yếu, bờ rời, kém bền vững và dễ bị thấm nước làm tăng trọng lượng. Đồng thời cũng là nguyên nhân gia tăng nguy cơ lũ ống, lũ quét, lũ bùn cát làm ảnh hưởng đến hệ sinh thái suối Nậm Bùn, suối Nậm Nhỏ. Tiến độ thi công của Dự án cũng có thể bị chậm so với dự định, ảnh hưởng đến kế hoạch phát điện, gây thiệt hại về kinh tế đối với CDA.

3.1.1.6.2. *Vỡ đê quai*

Nguyên nhân dẫn đến sự cố vỡ đê quai:

- Đơn vị thi công không thực hiện đúng theo cao trình thiết kế, chất lượng vật liệu và các hệ số đầm nén không đạt tiêu chuẩn.

- Lưu lượng và mực nước lớn nhất của lũ thi công vượt lưu lượng và mực nước lớn nhất theo thiết kế.

- Quá trình thi công chưa đạt cao độ thiết kế gặp lũ tiểu mãn vượt thiết kế.

- Ngoài ra, hàng năm vào mùa mưa lũ, lũ trên suối Nậm Bùn, suối Nậm Nhỏ thường về với lưu lượng, lưu tốc lớn, diễn biến phức tạp khó lường, có thể dẫn tới khả năng vỡ đê quai trong quá trình thi công xây dựng.

Tác động của sự cố vỡ đê quai:

- Làm chậm tiến độ thi công dự án.
- Giảm chất lượng công trình.

Thiệt hại tài sản, kinh tế của CDA, của người dân vùng hạ du, có thể gây thương vong hoặc làm thiệt mạng công nhân trên công trường.

3.1.1.6.3. Sự cố trong quá trình thi công hầm dẫn nước

**Sự cố đá rơi trong hầm:*

- Nguyên nhân:

+ Trước khi thi công chưa nghiên cứu, đánh giá đầy đủ về cấu tạo địa chất nền khu vực để có biện pháp thi công phù hợp.

+ Không có kế hoạch trước khi thi công.

+ Hoạt động đào, đất đá không thực hiện đúng quy trình kỹ thuật.

- Tác động: Khi sự cố xảy ra có thể ảnh hưởng trực tiếp đến sức khỏe và tính mạng của công nhân làm việc trong hầm, làm chậm tiến độ thi công và thiệt hại về kinh tế đối với CDA.

**Sự cố đào hầm gặp túi khí, túi bùn:*

Nguyên nhân xảy ra sự cố là do trước khi thi công hầm, công tác khảo sát địa chất còn sơ sài, không phát hiện được những vị trí đất yếu cục bộ và nguy hiểm như túi khí, túi bùn, dẫn tới đánh giá sai về thành phần địa chất, đặc trưng tính chất xây dựng của các phân vi địa tầng có mặt trong khu vực hầm.

Khi xảy ra sự cố, có thể gây ra các tác động như mất tính ổn định của công trình, sụt lở, sụt lún công trình, nền móng công trình không đảm bảo, ảnh hưởng đến sức khỏe và tính mạng của công nhân làm việc trong hầm, thiệt hại về tài sản đối với CDA.

**Sự cố sập hầm dẫn nước:*

Nguyên nhân: Trong quá trình thi công hầm dẫn nước có thể bị xảy ra sự cố sập hầm do các nguyên nhân sau:

+ 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.

+ Tổ chức thi công của các nhà thầu chưa đảm bảo, chất lượng bê tông không đạt mức 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 thủy văn và địa chất tại khu vực xây dựng đường hầm chưa được đảm bảo.

+ Quá trình thi công nổ mìn không tuân thủ giấy phép nổ mìn được cấp có thẩm quyền cấp phép (*không tuân thủ đúng các quy định kỹ thuật*). Thực hiện đào hầm dẫn nước bằng phương pháp khoan nổ thông thường. Sau mỗi lần tiến hành khoan nổ mìn không bốc xúc vận chuyển ngay đất đá ra ngoài,...

+ Không thực hiện mô tả địa chất hầm trước khi đào từng gương đào để sớm đưa ra phương án giá cố thích hợp, kịp thời.

- *Tác động do sập hầm:*

+ Làm chậm tiến độ thi công dự án.

+ Hư hỏng máy móc, thiết bị thi công, thiệt hại về kinh tế của Chủ dự án.

+ Ảnh hưởng đến chất lượng và tiến độ công trình, gây thiệt hại kinh tế trong trường hợp công trình hỏng hóc, đổ vỡ phải tiến hành tu sửa lại.

+ Có thể gây thương vong hoặc làm thiệt mạng công nhân thi công.

+ Làm chậm tiến độ thi công chung của Dự án

- Mức độ tác động: Lớn.

- Phạm vi, thời gian tác động: Khu vực Dự án trong thời gian thi công 31 tháng

- Đối tượng chịu tác động: Cán bộ, công nhân thi công.

3.1.1.6.4. An toàn lao động

Tai nạn lao động có thể xảy ra tại bất cứ các hoạt động nào trong quá trình thi công có sử dụng lao động nếu không tuân thủ đúng quy trình an toàn lao động. Các nguyên nhân chủ yếu gây tai nạn lao động bao gồm:

- Thiếu sót trong công nghệ thi công như biện pháp nổ mìn đào đất đá tại tuyến đập, hầm dẫn nước; chống đỡ ván khuôn; biện pháp chống sạt lở vách đất,... có thể dẫn đến hiện tượng đá văng, vùi lấp, sập đổ công trình, gây tai nạn lao động.

- Thiếu sót trong tổ chức thi công: Bố trí ca kíp không hợp lý, bố trí công việc không đúng trình tự, chồng chéo, sử dụng vật liệu không đúng tiêu chuẩn, cắt bớt quy trình thi công...

- Thiếu sót về kỹ thuật: Máy móc phương tiện dụng cụ thiếu hoàn chỉnh hoặc bị hư hỏng như thiếu cơ cấu an toàn, thiếu che chắn, thiếu hệ thống báo hiệu. Các vấn đề này cần

đặc biệt cần chú ý tại các vị trí, khu vực thi công hầm dẫn nước để loại trừ khí độc và bụi trong quá trình nổ mìn đào đất đá.

- Vi phạm các quy trình, quy phạm kỹ thuật an toàn.

- Tai nạn do xe vận chuyển bị trơn trượt, mất lái, tai nạn điện... Vào những ngày mưa nguy cơ tai nạn lao động càng tăng cao do đất trơn trượt, dễ xảy ra sự cố về điện, dễ xảy ra sụt lún...

- Ảnh hưởng đến sức khỏe, tính mạng của công nhân, thiệt hại cho CDA.

3.1.1.6.5. Dịch bệnh và mất an toàn thực phẩm

Giai đoạn xây dựng Dự án sẽ tập trung lượng lớn cán bộ, công nhân, do vậy dễ phát sinh dịch bệnh truyền nhiễm như sốt virus, cảm cúm, sốt xuất huyết, các bệnh đường tiêu hóa.... Việc tổ chức ăn ở tại công trường có thể xảy ra rủi ro về vệ sinh an toàn thực phẩm, gây ngộ độc hàng loạt do thức ăn không đảm bảo vệ sinh an toàn thực phẩm và không bảo quản tốt.

Nước thải sinh hoạt, rác thải phát sinh từ khu lán trại của công nhân nếu không được thu gom, xử lý hợp vệ sinh, khi thải ra ngoài môi trường sẽ phát sinh ruồi muỗi, vi khuẩn, phát sinh dịch bệnh, làm ảnh hưởng đến sức khỏe, tính mạng cán bộ công nhân viên, đồng thời tiến độ thi công dự án cũng bị chậm trễ, tốn kém tiền bạc điều trị.

3.1.1.6.6. Cháy nổ trong quá trình vận chuyển xăng, dầu; thuốc nổ và lưu chứa tại kho chứa xăng, dầu; kho thuốc nổ

- Nguyên nhân:

- + Không tuân thủ đúng định về vận chuyển an toàn xăng, dầu; thuốc nổ (không trang bị đầy đủ phương tiện phòng, chống cháy nổ, có người áp tải đi theo...).

- + Cháy chập điện tại các khu kho bãi, lán trại và vận hành máy móc không đúng quy trình kỹ thuật.

- + Cháy tại các thùng chứa nhiên liệu; nổ tại kho chứa thuốc nổ.

- + Rơi rớt, đổ xăng, dầu xuống sàn trong quá trình cấp nhiên liệu mà không thực hiện biện pháp xử lý.

- + Xăng, dầu của các xe, máy, thiết bị thi công bay hơi, hòa trộn vào không khí và gặp tia lửa.

- + Ý thức phòng chống cháy nổ của các cán bộ, công nhân chưa cao;

- + Do sét đánh.

- + Sự cố trong quá trình nổ mìn thi công: vi phạm các quy định về sử dụng, khoan, nổ

mìn trong hầm; chỉ huy nổ mìn, thợ nổ mìn còn chủ quan; việc kiểm tra của cán bộ chưa hiệu quả, đồng thời công tác kiểm soát chất lượng vật liệu nổ công nghiệp chưa được quan tâm đúng mức.

- *Tác động:*

+ Gây tai nạn cho những người hoạt động ở gần khu vực xảy ra sự cố, có thể ảnh hưởng đến tính mạng của con người.

+ Khi cháy nổ sinh ra nhiều khí độc hại như CO, CO₂, NO_x... ảnh hưởng đến chất lượng môi trường không khí.

+ Hư hại, phá hủy công trình của Dự án.

+ Ảnh hưởng tiến độ thi công Dự án.

3.1.1.6.7. Rủi ro do thiên tai

Vào mùa mưa, bão, khu vực Dự án có nguy cơ xảy ra mưa lớn, bão, lũ ống, lũ quét, giông, sét.... 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 phân đập; đặc biệt đe dọa đến tính mạng công nhân thi công do sét đánh, gió giật mạnh.

- 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.

- 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.

Đối với kinh tế: Phá hủy công trình, ảnh hưởng đến tiến độ thi công và tăng chi phí đầu tư.

3.1.1.6.8. Cháy rừng

Trong quá trình thi công dự án có sử dụng các loại nguyên nhiên vật liệu như xăng, dầu...; công nhân hút thuốc; đốt củi nấu ăn; người dân địa phương tự ý đốt rừng; làm nương rẫy hoặc do các nguyên nhân khách quan như hạn hán... sẽ gây ra cháy rừng.

Cháy rừng nếu xảy ra gần khu vực kho xăng, dầu, khu lưu chứa vật liệu nổ có thể gây chập cháy hệ thống điện, dẫn đến hư hỏng máy móc, thiết bị thi công; gây ảnh hưởng đến tính mạng công nhân viên thi công và người dân sống gần Dự án. Ngoài ra còn làm chậm

tiến độ thi công, thiệt hại về kinh tế của CDA.

3.1.1.6.9. Sự cố trong quá trình thi công trạm biến áp và tuyến đường dây 110kV

- Quá trình vận chuyển thiết bị, nguyên vật liệu tiến hành thi công, lắp đặt trạm biến áp và tuyến đường dây 110 kV dễ xảy ra tai nạn lao động do các loại máy móc công kênh, cốt thép có chiều dài lớn và MBA có khối lượng lớn,...; dẫn đến phá hủy tài sản, hư hỏng thiết bị, gây thương tích không đáng có, ảnh hưởng trực tiếp đến sức khỏe và tính mạng của công nhân.

- Sự cố đứt dây nghiêng đổ cột: trong quá trình thi công có thể xảy ra đứt dây, cột điện bị nghiêng hay nghiêm trọng hơn có thể bị đổ do:

+ Nền đất yếu làm công trình bị sụt lún.

+ Sai sót trong quá trình kéo lắp đường dây, sự ăn mòn đứt dây đứt cáp.

Khi sự cố xảy ra có thể ảnh hưởng đến tính mạng cán bộ công nhân viên thi công, người dân canh tác gần khu vực, làm chậm tiến độ thi công.

- Các hoạt động đấu nối điện có thể xảy ra sự cố chập điện, do:

+ Không nghiêm túc thực hiện kỹ thuật an toàn khi lắp các tuyến đường dây.

+ Thực hiện lắp đặt vào những ngày mưa bão.

+ Không sử dụng bảo hộ lao động khi thi công trên cao.

+ Việc đấu nối cáp điện phục vụ thi công không đảm bảo.

Các tác động do chập điện có thể gây điện giật, cháy nổ trạm biến áp, đường dây ảnh hưởng đến sức khỏe và tính mạng của công nhân thi công và người dân canh tác khu vực xung quanh Dự án, gây thiệt hại về kinh tế, ảnh hưởng đến sản xuất của người dân.

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. Đối với nước thải

3.1.2.1. Công trình thu gom, xử lý nước thải sinh hoạt

* Bể tách mỡ

Tại mỗi khu phụ trợ sẽ xây 01 bể tách mỡ 02 ngăn có dung tích $1,0m^3$, kích thước $L \times B \times H = 1,0 \times 1,0 \times 1,0m$ (ngăn số 1 có dung tích $0,5m^3$, kích thước $L \times B \times H = 1,0 \times 0,5 \times 1,0m$ và ngăn số 2 dung tích $0,5m^3$, kích thước $L \times B \times H = 1,0 \times 0,5 \times 1,0m$). Kết cấu đáy bể đổ bê tông. Kết cấu đáy bể đổ bê tông; tường và vách ngăn xây bằng gạch và vữa xi măng; mặt trong trát vữa xi măng kết hợp đánh nhẵn bằng xi măng nguyên chất để chống thấm.

Công nghệ, quy trình vận hành và chế độ vận hành: Nước thải từ phòng bếp có đặc

điểm là chứa dầu mỡ và rác. Do đó, nước thải được tách rác tại vị trí chế biến thức ăn trước khi chảy vào bể tách mỡ để giúp cho bể tách mỡ làm việc ổn định mà không bị nghẹt rác. Bể tách mỡ với cấu tạo 2 ngăn chức năng, hoạt động dựa trên nguyên lý chênh lệch tỷ trọng giữa nước, cặn và dầu mỡ theo quy trình sau:

+ Tại ngăn số 1: Nước thải sau khi đi qua chắn rác được làm giảm tốc độ sẽ xảy ra quá trình phân hóa rõ rệt, phần dầu mỡ nhẹ hơn nước sẽ nổi lên trên bề mặt của ngăn thứ nhất, phần cặn lắng xuống đáy, phần nước theo đường ống chữ T tự chảy sang ngăn số 2.

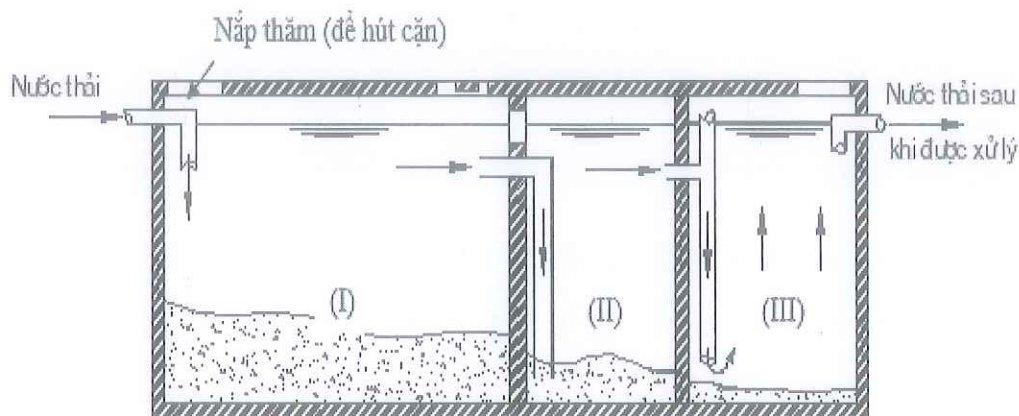
+ Tại ngăn số 02: Nước trong không còn dầu mỡ khi vượt quá dung tích lưu chứa sẽ chảy qua đường ống về bể sinh học để tiếp tục xử lý.

Để đảm bảo hiệu quả xử lý của bể tách mỡ Công ty thực hiện một số biện pháp hỗ trợ sau: Sau mỗi lần chế biến thức ăn kiểm tra và vớt thủ công loại bỏ rác bám vào chắn rác để nước chảy ổn định vào bể. Hàng tuần sẽ cho công nhân vớt mỡ và cặn trong bể (theo quy định tại Phụ lục III – Mẫu 01 của Thông tư 02/2022/TT-BTNMT thì dầu mỡ thực phẩm (ăn, nấu ăn, bếp,...) thường có nguồn gốc sinh hoạt và không chứa các thành phần nguy hại có đặc tính dễ cháy, ăn mòn, độc tố, phóng xạ,... được xếp vào nhóm CTRSH, lượng dầu mỡ và cặn lắng sẽ được ổn định bằng vôi (*chất hấp phụ*) trước khi đem đi chôn lấp cùng với chất thải rắn sinh hoạt).

** Bể tự hoại 3 ngăn:*

Theo giáo trình thiết kế tổng mặt bằng xây dựng – TS. Trịnh Quốc Thắng năm 2011 tiêu chuẩn nhà vệ sinh cho công nhân trên công trường là 25 người/phòng/2,5m². Đối với khu vực nhà máy với số lượng công nhân dự kiến khoảng 52 người sẽ bố trí 01 nhà vệ sinh có 03 phòng và 01 bể tự hoại; Đối với khu vực đập với số lượng khoảng 40 người sẽ bố trí 01 nhà vệ sinh 02 phòng và 01 bể tự hoại. Nhà vệ sinh được bố trí đặt phía cuối hướng gió, cách khu ở của công nhân tối thiểu khoảng 15m. Nước thải của nhà vệ sinh được xử lý bởi bể tự hoại 3 ngăn được đặt ngầm dưới đất.

Sơ đồ nguyên lý hoạt động bể tự hoại được thể hiện dưới hình sau:



Hình 3. 3. Sơ đồ xử lý nước thải sinh hoạt bằng bể tự hoại

- Quy trình xử lý tại bể tự hoại 03 ngăn như sau: Ngăn chứa → ngăn lắng đợt 1 → ngăn lắng đợt 2.

+ Ngăn chứa (ngăn xử lý vi sinh sang dạng lỏng): Nước xả từ bể xí sẽ trôi xuống ngăn chứa, tại đây nước thải được xử lý cơ học và sinh học nhờ 02 quá trình là lắng cặn và lên men kị khí bằng vi sinh vật. Các chất hữu cơ trong nước thải và bùn cặn đã lắng, chủ yếu là các Hydrocacbon, đạm, béo,... được phân hủy bởi các vi khuẩn kỵ khí và các loại nấm men. Nhờ vậy, cặn lên men, bớt mùi hôi, giảm thể tích. Chất không tan chuyển thành chất tan và chất khí (chủ yếu là CH_4 , CO_2 , H_2S , NH_3 ,...). Tại ngăn này, được lắp đặt ống thông hơi để giải phóng khí thoát từ quá trình phân hủy kỵ khí các hợp chất hữu cơ. Ngăn chứa có không gian diện tích lớn nhất bởi đây là nơi chứa đựng chất thải ngay từ khi chưa được phân hủy.

+ Ngăn lắng (ngăn xử lý kỵ khí): Cặn lơ lửng trong nước thải không thể lắng được ở ngăn chứa sẽ tiếp tục theo dòng nước vào ngăn lắng và tiếp tục lắng ở ngăn lắng đợt 1, ngăn lắng đợt 2.

Tại các ngăn trong bể tự hoại hầu hết các cặn bã đều được giữ lại, chất hữu cơ bị phân hủy thành CO_2 , CH_4 và H_2O . Nước thải sau khi ra khỏi bể tự hoại hàm lượng các chất rắn lơ lửng SS, nhu cầu oxy hoá học COD, nhu cầu oxy sinh hoá BOD_5 trung bình giảm 70-75%. Các mầm bệnh có trong phân cũng được loại bỏ một phần chủ yếu nhờ cơ chế hấp phụ lên cặn và lắng xuống hoặc chết đi do thời gian lưu bùn và nước trong bể lớn, do môi trường sống không thích hợp.

+ Định kỳ sử dụng men vi sinh bổ sung vi khuẩn có lợi (chế phẩm vi sinh BIO-phốt), để gia tăng khả năng xử lý của bể và giảm thiểu mùi hôi. Tần suất 06 tháng/lần; liều dùng: 200g/m^3 nước thải.

- Tính toán dung tích và kích thước bể tự hoại:

Bể tự hoại tại khu vực tuyến đập thủy điện phục vụ cho 40 công nhân: Tổng thể tích tối thiểu của bể tự hoại ở khu vực nhà máy cần phải xây dựng:

$$W = W_1 + W_2$$

Trong đó:

W_1 : Thể tích phân lắng nước của bể (m^3), $W_1 = (a \times N \times T)/1000$

W_2 : Thể tích phân chứa bùn (m^3), $W_2 = (b \times N \times t)/1000$ a: tiêu chuẩn thải nước (100l/người.ngày.đêm).

N: số người sử dụng (40 người). T - Thời gian lưu tại bể (2 ngày)

t: thời gian tích lũy cặn trong bể tự hoại (t=180 ngày)

b - Tiêu chuẩn ngăn chứa bùn (m^3 /người) (b=0,1 l/người.ngày.đêm) Thể tích bể tự hoại tính toán:

$$W = W_1 + W_2 = (100 \times 40 \times 2)/1000 + (0,1 \times 40 \times 180)/1000 = 8,72m^3$$

Lựa chọn thể tích của bể tự hoại là $9m^3$. Lựa chọn kích thước của bể tự hoại là: $3m \times 2m \times 1,5m$.

Bể tự hoại tại khu vực nhà máy phục vụ cho 52 công nhân: Tính toán tương tự như trên, thể tích tối thiểu của bể tự hoại là $W = 11,336 m^3$.

Lựa chọn thể tích của bể tự hoại là $12m^3$. Lựa chọn kích thước của bể: $3m \times 2m \times 2m$.

Kết cấu đáy bể đổ bê tông; tường và vách ngăn xây bằng gạch và vữa xi măng; mặt trong trát vữa xi măng kết hợp đánh nhẵn bằng xi măng nguyên chất để chống thấm. Nước được xử lý qua bể tự hoại 03 ngăn sẽ chảy qua đường ống về bể sinh học để tiếp tục xử lý. Định kỳ 06 tháng/lần sử dụng men vi sinh (chế phẩm vi sinh BIO-phốt), để gia tăng khả năng xử lý của bể và giảm thiểu mùi hôi. Định kỳ 01 năm/lần thuê đơn vị có chức năng tới hút bùn cặn trong bể tự hoại, xử lý theo quy định.

* *Bể sinh học*:

Nước thải sau khi xử lý bằng bể tự hoại, bể tách mỡ, cùng với nước thải thoát sàn, tắm rửa sẽ được thu gom về bể sinh học để tiếp tục xử lý.

Công trình Bể sinh học được thiết kế giống với mô hình thực nghiệm hồ sinh học nuôi bèo tây của nhóm tác giả Lê Hoàng Trung, Phạm Thị Mỹ Trâm, trường Đại học Thủ Dầu Một ở bài báo Ảnh hưởng của thời gian lưu thủy lực đến hiệu quả xử lý nước thải sinh hoạt của lục bình tại Tạp chí Đại học Thủ Dầu Một, số 5(24)-2015. Theo kết quả thực nghiệm của nhóm tác giả cho thấy sau thời gian lưu 7 ngày, bèo tây có khả năng xử lý các chất dinh dưỡng COD, BOD5, chất rắn lơ lửng, Nitơ và Phốt pho trong nước thải sinh hoạt

mà không phải sử dụng thêm bất kỳ hóa chất nào khác và đạt hiệu quả xử lý như sau: chất rắn lơ lửng đạt 60,84%, COD đạt 81,48%, Phốt pho tổng giảm tới 92,98%, Nito tổng giảm tới 77,76%.. Theo kết quả nghiên cứu khác tại Giáo trình Xử lý nước thải sinh hoạt và công nghiệp bằng phương pháp sinh học, NXB Xây dựng năm 2010, Nguyễn Văn Phước thì nồng độ BOD, SS sau xử lý bậc 2 tại hồ thực vật với thời gian lưu nước > 6 ngày cho giá trị <10 mg/l. Do đó, việc áp dụng bể sinh học trong hệ thống xử lý nước thải sinh học cho cơ sở là hợp lý, khả thi và đảm bảo hiệu quả xử lý nước thải sinh hoạt.

- *Tính toán dung tích bể sinh học:* Để đạt hiệu quả xử lý nước thải sinh hoạt cao, thể tích của bể sinh học được xác định theo công thức sau: $F = Q \times I$

Trong đó:

Q - Lưu lượng nước thải ($m^3/ngày$);

I - Thời gian lưu (ngày), thời gian lưu thường dùng là 7 ngày.

Như vậy thể tích bể sinh học tính toán của khu vực nhà máy là: $5,2 \times 7 = 36,4m^3$; chọn dung tích xây dựng là $40m^3$.

Thể tích bể sinh học tính toán của khu vực đập là: $4 \times 7 = 28m^3$; chọn dung tích xây dựng là $30m^3$.

- *Thiết kế, xây dựng bể sinh học*

+ Khu vực nhà máy: Xây dựng bể sinh học dung tích $40m^3$, kích thước $5 \times 4 \times 2m$, chia thành 3 ngăn (Ngăn lắng kích thước $1 \times 4 \times 2m$; ngăn sinh học kích thước $3 \times 4 \times 2m$; ngăn lọc cát kích thước $1 \times 4 \times 2m$)

+ Khu vực đập: Xây dựng bể sinh học dung tích $30m^3$, kích thước $5 \times 4 \times 1,5m$, chia thành 3 ngăn (Ngăn lắng kích thước $1 \times 4 \times 1,5m$; ngăn sinh học kích thước $3 \times 4 \times 1,5m$; ngăn lọc cát kích thước $1 \times 4 \times 1,5m$).

Kết cấu đáy bể đổ bê tông; tường và vách ngăn xây bằng gạch và vữa xi măng; mặt trong trát vữa xi măng kết hợp đánh nhẵn bằng xi măng nguyên chất để chống thấm; nắp bể bằng tấm đan bê tông cốt thép đúc sẵn. Ngăn sinh học thả bèo tây, ngăn lọc bố trí 3 lớp vật liệu lọc là sỏi lớn, sỏi nhỏ và cát.

- *Quy trình xử lý bằng bể sinh học*

+ Ngăn lắng: Nước thải sau khi xử lý bằng bể tự hoại, bể tách mỡ và nước thải tắm rửa, thoát sàn được thu về ngăn lắng có nhiệm vụ lắng các chất rắn, và tạp chất, nước thải tiếp tục sang ngăn thứ 2 là ngăn hấp thụ bằng bèo tây.

+ Ngăn sinh học: Bèo tây được thả vào bể sinh học với tỷ lệ 20%. Sau 1 tuần số lượng

cây bèo tây sẽ tăng lên nhanh gọn với tỷ lệ hoàn toàn có thể lên tới 60% diện tích ngăn chứa.

Quá trình lắng Photpho: Lá bèo tây vào ban ngày sẽ làm nhiệm vụ quang hợp, cung cấp oxy cho rễ cây. Lúc này, rễ cây hình thành các phản ứng phân hủy các hợp chất hữu cơ chứa trong nước. Nhằm thúc đẩy quy trình lắng đọng Photpho xuống đáy.

Quá trình lắng chất thải nhanh: Bèo tây tăng trưởng rất nhanh và có thể bao phủ mặt phẳng nước sau vài tuần. Vì vậy làm giảm thiểu ánh nắng trực tiếp chiếu xuống mặt nước, ngăn cản sức gió và giảm nhiệt độ mặt nước. Giúp quy trình lắng đọng các chất thải trong nước diễn ra được nhanh hơn.

Quá trình làm sạch nguồn nước: Bèo tây có lớp rễ dày đặc và nhỏ li ti nên sẽ tạo điều kiện cho các vi sinh vật bám vào, thúc đẩy quá trình xử lý nước thải và loại bỏ vi khuẩn gây bệnh. Rễ còn có chức năng hút những chất hữu cơ lơ lửng trên mặt nước, giúp làm sạch nguồn nước.

Quá trình giảm mùi hôi: Các chất lắng đọng dưới đáy sau một thời hạn sẽ xảy ra phản ứng kỵ khí và phát sinh mùi hôi bay lên trên. Nhờ lớp bèo tây trên mặt nước nên mùi hôi bị cản trở và giảm đi đáng kể giúp không phân tán vào môi trường.

+ Ngăn lọc: Nước thải sau khi xử lý bằng ngăn sinh học được đưa qua ngăn lọc, trong ngăn lọc bố trí vật liệu lọc bằng cát, sỏi có nhiệm vụ giữ lại cái chất rắn lơ lửng và cặn bã còn sót lại trong dòng thải trước khi thải ra ngoài.

Ưu điểm: Biện pháp xử lý đơn giản, đáp ứng nhanh nhu cầu sinh hoạt tại công trường của công nhân với số lượng lớn, quá trình vận hành không tốn chi phí, không phải sử dụng các loại máy móc thiết bị phức tạp.

Nhược điểm: Việc xây dựng nhà vệ sinh tốn thời gian, bể tự hoại vẫn tồn tại dưới lòng đất sau khi tháo dỡ nhà vệ sinh tạm, thường xuyên phải thuê đơn vị hút, xử lý chất thải phát sinh.

Hiệu quả của biện pháp: Biện pháp được thực hiện cho kết quả tốt, chi phí rẻ, dễ thực hiện.

3.1.2.2. Công trình thu gom, xử lý nước thải xây dựng

**) Nước thi công móng:*

Do loại nước này chính là nước suối Nậm Bum, suối Nậm Nhỏ thấm qua đê quai vào hố móng nên để thi công được sẽ dùng hệ thống bơm để hút, dẫn nước ra ngoài trở lại suối.

**) Nước thải từ thi công hầm:*

Bố trí 02 bể lắng để thu gom nước thải từ quá trình thi công hầm tại 2 cửa vào hầm (1 vị trí tại lối vào hầm từ khu vực nhà máy, 1 vị trí tại cửa hầm phụ), bể được xây dựng kết cấu gạch, trát vữa, thể tích xây dựng là $1,5\text{m}^3$ (kích thước $1,5 \times 1 \times 1\text{m}$). Trong bể bố trí lớp vật liệu than hoạt tính để hấp phụ trinitotoluen.

Quy trình thu gom, xử lý: Nước thải thi công hầm → bể thu gom (có bố trí lớp than hoạt tính) → tận dụng tưới ẩm công trường và xả vào suối Nậm Bum, suối Nậm Nhỏ

Cặn lắng sẽ được thu gom và xử lý như bùn nạo vét, định kỳ 6 tháng/lần thay mới lớp than hoạt tính, than hoạt tính thải bỏ được lưu chứa tại khu chất thải nguy hại. Nước sau khi lắng và hấp phụ trinitotoluen được tận dụng để tưới ẩm công trường, phần còn lại chảy ra suối Nậm Bum, suối Nậm Nhỏ.

- *Chế độ xả*: Xả liên tục.

Ưu điểm: Đơn giản, dễ thực hiện.

Nhược điểm: Nhu cầu nhân lực thực hiện duy trì việc nạo vét bùn cặn thường xuyên.

Hiệu quả biện pháp: Biện pháp có tính khả thi cao.

**) Nước rửa bánh xe*:

Để đảm bảo cho các phương tiện vận chuyển được sạch sẽ trước khi ra khỏi công trường, giảm thiểu phát tán bụi ra bên ngoài khu vực công trường, như đã trình bày ở trên dự án bố trí 2 cầu rửa xe tại khu vực thi công đập và thi công nhà máy. Do đó, bố trí tương ứng 02 bể nước rửa bánh xe gần khu vực rửa xe (1 bể/1 khu vực - tại khu nhà máy và tuyến đập).

Hố lắng được xây dựng kết cấu gạch, trát vữa, thể tích xây dựng là $2\text{m}^3/\text{bể}$ (kích thước $2 \times 1 \times 1\text{m}$) đặt tại gần khu vực rửa xe. Phần cặn lắng định kỳ 6 tháng/lần nạo vét và xử lý như đối với bùn nạo vét. Nước sau khi lắng tận dụng tưới ẩm công trường và có thể tái sử dụng để rửa bánh xe, không xả thải.

Quy trình thu gom, xử lý: Nước thải rửa xe → Hố lắng → tận dụng tưới ẩm công trường và rửa bánh xe, không xả thải.

** Nước thải trạm trộn bê tông*:

Dự án bố trí 2 trạm trộn bê tông, do đó báo cáo kế thừa và bổ sung đối với nội dung đề xuất này, cụ thể như sau:

Bố trí 02 bể lắng để thu gom và xử lý nước thải tại khu 02 trạm trộn bê tông (1 bể/trạm), mỗi bể có dung tích 20m^3 (kích thước $4 \times 2,5 \times 2\text{m}$) đảm bảo thời gian lưu nước tối thiểu là 2 giờ. Bể được xây dựng kết cấu gạch, trát vữa.

Phân cặn lắng định kỳ nạo vét và xử lý như đối với bùn nạo vét. Nước sau khi lắng tận dụng tưới ẩm công trường và có thể tái sử dụng để rửa cốt liệu bê tông, không xả thải.

Quy trình thu gom, xử lý: Nước thải rửa xe → bể lắng → tận dụng tưới ẩm công trường và rửa cốt liệu, không xả thải.

3.1.2.2. Đối với chất thải rắn sinh hoạt, chất thải rắn thông thường (bao gồm chất thải xây dựng) và chất thải nguy hại

3.1.2.2.1. Công trình, biện pháp thu gom, xử lý chất thải rắn sinh hoạt

Thực hiện các biện pháp bảo vệ môi trường theo đúng quy định về quản lý chất thải rắn thông thường được quy định tại Nghị định 08/2022/NĐ-CP ngày 10/01/2022 của Chính phủ về quy định chi tiết một số điều của Luật bảo vệ môi trường; Văn bản số 9368/BTNMT-KSONMT ngày 02/12/2023 của Bộ Tài Nguyên Môi trường về việc hướng dẫn phân loại chất thải rắn sinh hoạt và các quy định chi tiết tại Chương III Quản lý chất thải rắn sinh hoạt tại Quyết định số 35/2022/QĐ-UBND ngày 26/9/2022 của UBND tỉnh Lai Châu ban hành Quy định về quản lý 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. Cụ thể như sau:

- Không thải chất thải rắn sinh hoạt xuống hệ thống thoát nước, lưu vực sông suối trong ngoài khu vực Dự án.

- Lập các nội quy về trật tự, vệ sinh và bảo vệ môi trường trong tập thể công nhân và lân trại, trong đó có chế độ thưởng phạt.

- Ưu tiên tuyển dụng công nhân là người dân địa phương.

- Tuyên truyền nâng cao ý thức cho công nhân bỏ rác đúng nơi quy định đảm bảo việc phân loại rác ngay tại nguồn.

- Tuyên truyền cho công nhân các quy định về bảo vệ môi trường.

- Tổ chức phân loại CTRSH: Chất thải rắn sinh hoạt được phân thành 5 nhóm: Nhóm 1: Chất thải có khả năng tái sử dụng, tái chế (giấy, nhựa, kim loại, gỗ,...); Nhóm 2: Chất thải hữu cơ (thức ăn thừa, vỏ hoa quả, trái cây, rau củ,...); Nhóm 3: Chất thải rắn công kênh; Nhóm 4: CTRSH khác (Mảnh vụn thải không phân hủy sinh học trong chất thải từ động vật như xương, lông động vật...; chất thải vô cơ không có khả năng tái sử dụng, tái chế như mảnh vụn cao su, nhựa không còn khả năng tái chế...); Nhóm 5: CTRSH có yếu tố nguy hại (pin, linh kiện điện tử, ắc quy, đèn huỳnh quang thải, xác động vật chết do dịch bệnh,...).

- Thiết bị lưu chứa: Bố trí 06 thùng 20 lít chứa CTRSH (tại mỗi khu phụ trợ sẽ bố trí

03 thùng): 01 thùng màu xanh lá đựng chất thải hữu cơ; 01 thùng màu xanh lam đựng chất thải có khả năng tái sử dụng, tái chế; 01 thùng màu đen đựng chất thải khác.

- Biện pháp xử lý:

+ Đối với nhóm chất thải có khả năng tái sử dụng, tái chế được loại bỏ sản phẩm chứa đựng bên trong gom vào thùng chứa màu xanh lam để bán cho các cơ sở thu mua, tái chế trên địa bàn (*trừ thủy tinh thải, do trên địa bàn các cơ sở thu gom phế liệu không thu mua loại này*).

+ Đối với nhóm chất thải hữu cơ được gom vào thùng chứa màu xanh lá. Chất thải này chủ yếu là thức ăn thừa được sử dụng hoặc nấu để làm thức ăn cho động vật nuôi (nuôi chó, gà, vịt).

+ Đối với nhóm chất thải rắn công kênh: Thu gọn, giảm kích thước. Trường hợp tháo dỡ thì chất thải sau đó được phân loại vào các nhóm chất thải tương ứng. Phần thải bỏ tập kết vào các thùng chứa màu đen cùng với chất thải sinh hoạt khác.

+ Đối với nhóm chất thải có yếu tố nguy hại thu gom và tập kết vào các thùng chứa đã bố trí sẵn tại kho chất thải nguy hại.

+ Đối với nhóm chất thải rắn sinh hoạt khác + thủy tinh thải được gom vào thùng chứa màu đen 20 lít có nắp đậy. Thùng chứa được đặt ở nơi khô ráo, thoáng mát, tránh nắng mưa. Định kỳ 03 ngày/lần chất thải được thu gom vận chuyển về hồ chôn lấp (*để hạn chế phát sinh mùi*). Riêng đối với dầu mỡ và cặn lắng từ bể tách mỡ hàng tuần được công nhân vớt và nạo vét sẽ được ổn định bằng vôi (*chất hấp phụ*) trước khi đem đi chôn lấp cùng với chất thải rắn sinh hoạt khác.

Do khu vực đập đầu mối phát sinh khối lượng chất thải rắn sinh hoạt ít, khoảng cách từ khu vực đập đầu mối đến khu vực nhà máy là khá gần (khoảng 3km theo đường chim bay và khoảng 5km theo đường bộ), việc thu gom và vận chuyển rác thải sinh hoạt về nhà máy được thực hiện sau mỗi ca làm việc và có khối lượng công nhân về khu vực phụ trợ của nhà máy để nghỉ ngơi, bên cạnh đó thời gian thi công, xây dựng khu vực đập đầu mối không dài và chủ dự án muốn tận dụng hồ chôn lấp rác thải sinh hoạt ở khu vực nhà máy để phục vụ cho quá trình vận hành sau này, mặt khác diện tích khu vực nhà máy tương đối rộng rãi, địa hình bằng phẳng, bãi chôn lấp nằm bên cạnh trạm biến áp, ở nơi cao (cao độ mặt đất tự nhiên 390m, cao hơn cos lũ lịch sử cao nhất tại khu vực là 377,6m), xa nguồn nước, xa khu dân cư, có nền đất ổn định. Do đó việc lựa chọn 01 hồ chôn lấp rác thải sinh hoạt được xây dựng ở vị trí nhà máy được đánh giá là phù hợp.

* Tính toán bãi chôn lấp:

- Khối lượng chất thải cần chôn lấp tại hồ chôn lấp:

Theo như tính toán ở mục 3.1.1, lượng chất thải sinh hoạt phát sinh trong giai đoạn vận thi công xây dựng là 38,6kg/ngày. Ngoài ra biện pháp sử dụng hồ chôn lấp sẽ được đề xuất cả trong giai đoạn vận hành với khối lượng chất thải rắn sinh hoạt phát sinh trong giai đoạn vận hành là 7,56kg/ngày (chi tiết tính toán ở mục đánh giá tác động trong giai đoạn vận hành).

Với thời gian thi công là 31 tháng tương đương 930 ngày (số ngày trung bình diễn ra hoạt động thi công được tính toán là 26 ngày, tuy nhiên những ngày còn lại vẫn có cán bộ công nhân ở tại công trường, do đó đối với nội dung này tính toán tối đa thời gian là 30 ngày/tháng để đề xuất công trình phù hợp).

Thời gian hoạt động của dự án là 50 năm, tương đương 18.250 ngày.

Như vậy tổng lượng chất thải rắn sinh hoạt phát sinh trong suốt vòng đời dự án khoảng:

$$M_{\text{CTRS}} = 38,6 \times 930 + 7,56 \times 18.250 = 173.868 \text{ kg}$$

Như đã trình bày ở trên, phần chất thải được đem đi chôn lấp sẽ không bao gồm chất thải hữu cơ và chất thải có khả năng tái chế. Lượng chất thải đem đi chôn lấp chiếm khoảng 20% tổng lượng chất thải rắn sinh hoạt phát sinh tương đương 34.773,6 kg = 34,8 tấn.

Theo định mức của Bộ xây dựng 1,0m³ rác = 0,42÷0,52 tấn rác (lấy giá trị trung bình 0,47 tấn), như vậy tổng lượng chất thải rắn sinh hoạt cần chôn lấp tính theo m³ là 74,04m³.

Tỷ lệ lớp đất phủ chiếm khoảng 15% tổng thể tích rác thải cần chôn lấp từ đó ta xác định được thể tích tối thiểu của hồ chôn lấp như sau: $74,04 + 74,04 \times 0,15 = 85,14 \text{ m}^3$.

- Lựa chọn thông số xây dựng bãi chôn lấp: Diện tích của bãi khoảng 50m², (được thiết kế dạng nửa nổi, nửa chìm, sâu 3,5m, cao 1,5m; kích thước bãi 5x10 m, có 5 ô chôn lấp, kích thước mỗi ô 5 × 2 × 5 m. Tương đương tổng dung tích bãi chôn lấp là 250m³, đảm bảo tiếp nhận toàn bộ chất thải cần chôn lấp trong suốt vòng đời của dự án và có thể phát sinh do nhiều yếu tố trong thời gian dài.

- Kết cấu bãi chôn lấp: Bãi chôn lấp đảm bảo các quy định vệ sinh, nền đất đầm chặt, đáy và xung quanh hồ rải bạt HDPE; mặt hồ được thiết kế cao hơn địa hình tự nhiên xung quanh 1,5m; xung quanh hồ có bố trí rãnh thoát nước mưa để thoát nước nhanh tránh ứ đọng nước ngấm vào hồ; dưới đáy hồ bố trí ống nhựa có đường kính phù hợp để thu nước từ hồ sang bể chứa nước rò rỉ. Xung quanh hồ có bờ đất cao để ngăn nước mưa chảy vào trong hồ, trên mặt hồ được phủ bạt kín hạn chế nước mưa ngấm vào trong hồ và giảm phát

tán mùi ra xung quanh,... đảm bảo các quy định vệ sinh theo đúng TCXDVN 261:2001 Hồ chôn lấp chất thải rắn - Tiêu chuẩn thiết kế.

- Tại hồ chôn lấp sẽ bố trí 01 bể thu nước rỉ rác với dung tích khoảng $2m^3$ có kích thước $L \times B \times H = 1,0 \times 1,0 \times 2,0m$ để thu và xử lý nước rỉ rác phát sinh từ hồ chôn lấp. Bể có nắp đáy BTCT, trên nắp bể bố trí ống nhựa với kích thước phù hợp vừa để thoát khí, vừa để kiểm tra. Bể có lớp màng chống thấm HDPE lót đáy và thành bể để chống thấm. Định kỳ với tần suất 01 năm/lần thuê đơn vị có chức năng tới hút nước rò rỉ cùng với bùn cặn trong bể tự hoại, xử lý theo quy định.

- Tính toán nước rỉ rác và biện pháp xử lý:

Chất thải chôn lấp là các chất vô cơ, khó phân hủy. Nước rỉ rác phát sinh chủ yếu từ quá trình phân loại không tuyệt đối, hàm lượng độ ẩm có sẵn trong chất thải hoặc quá trình che đậy không kỹ làm nước mưa ngấm vào hồ chôn lấp. Lượng nước rỉ rác được tính theo TCVN 6696:2009 như sau:

$$Q_{rr} = M \times T \times E$$

Trong đó:

Q_{rr} : Lượng nước rỉ rác (lít/ngày)

M: Khối lượng rác cần chôn lấp (kg)

T: Độ ẩm của rác vô cơ khoảng 20%;

E: Lượng nước mưa thấm vào làm phát sinh nước rỉ rác nếu hồ không được che chắn cẩn thận ước tính bằng 03 lần lượng nước rỉ rác phát sinh.

Áp dụng công thức trên ta xác định được lượng nước rỉ rác phát sinh như sau:

+ Giai đoạn thi công: $7,72 \times 20\% \times 3,0 = 4,6$ lít/ ngày = 1.690,7 lít/năm.

+ Giai đoạn vận hành: $1,5 \times 20\% \times 3,0 = 0,9$ lít/ngày = 331,13 lít/năm.

Nếu hồ chôn lấp được che chắn cẩn thận thì lượng nước rỉ rác phát sinh không lớn và có thể nhỏ hơn tính toán nêu trên vì khối lượng rác thải được chôn lấp không thực hiện cùng một thời điểm.

Quy trình chôn lấp: Định kỳ 03 ngày/lần chất thải được thu gom vận chuyển về hồ chôn lấp. Do khối lượng cần chôn lấp nhỏ không đủ xử lý theo từng đợt, do đó quy trình bảo quản và xử lý rác thải tại ô chôn lấp như sau: Chất thải sau khi được đổ vào ô chôn lấp được san đều và đầm nhẹ → tiến hành rắc vôi khử trùng → phủ bạt kín hạn chế nước mưa ngấm vào trong ô và giảm phát tán mùi ra xung quanh. Tiến hành như vậy cho đến khi lượng rác trong ô chôn lấp dày khoảng 0,3-0,5m sẽ tiến hành san gạt và đầm nén kỹ → lấp đất phủ đều

khấp và kín lớp chất thải trên bề mặt dày khoảng $\geq 20\text{cm}$ → tiến hành rắc vôi khử trùng → phủ bạt kín hạn chế nước mưa ngấm vào trong ô và giảm phát tán mùi ra xung quanh. Tiến trình cứ tiếp tục như vậy cho đến khi đầy bề mặt ô chôn lấp.

* Hiệu quả biện pháp: Biện pháp khả thi, được xây dựng trên cơ sở biện pháp thi công công trình.

* Vị trí: Tại các khu vực phụ trợ.

* Thời gian thực hiện: Trong giai đoạn chuẩn bị, giai đoạn thi công và giai đoạn vận hành.

3.1.2.2.2. Công trình, biện pháp thu gom, quản lý chất thải rắn thông thường

a. Đối với chất thải rắn xây dựng

- Phế thải phát sinh từ hoạt động xây dựng: Thực hiện đồng bộ các giải pháp sau:

+ Sử dụng vật liệu đúng quy cách, đúng tiêu chuẩn tránh thừa gây lãng phí và hạn chế lượng chất thải rắn xây dựng phát sinh trong quá trình thi công.

+ Chủ đầu tư sẽ cùng với đơn vị thi công có biện pháp thu gom, phân loại, tận thu sử dụng và xử lý đối với từng loại chất thải rắn xây dựng phát sinh trên để đảm bảo vệ sinh môi trường tại khu vực Dự án và tránh chiếm chỗ, cản trở giao thông tại khu vực.

+ Mẩu sắt, thép, vỏ bao xi măng, hộp catton được thu gom và bán cho các đơn vị thu gom phế liệu.

+ Chất thải rắn không tận dụng được (gạch vỡ, cát, đá vôi vữa rơi vãi, bê tông chết) thực hiện thu gom và đem đi đổ thải tại các bãi thải của dự án.

Ưu điểm: Đơn giản, dễ thực hiện.

Hiệu quả: Hạn chế lượng đất đá, vữa thừa bờ rời bị rửa trôi, xói mòn theo dòng chảy do mưa ở các khu vực bãi đất đá thải.

b. Đối với đất, đá thừa từ hoạt động đào đắp

Bố trí bãi thải/trữ tại 05 vị trí (bãi trữ số 1 có diện tích 1,86ha nằm gần khu vực đập đầu mối số 1, bờ trái suối Nậm Bum; bãi thải 2 có diện tích 0,397ha nằm gần khu vực đập chi ron 2, bờ trái suối Nậm Bum; bãi thải 3 có diện tích 1,219ha nằm gần đập đầu mối số 3, bờ trái suối Nậm Nhỏ; bãi trữ số 4 có diện tích 0,722ha nằm gần cửa ra hầm phụ số 2, phía bờ phải suối Nậm Nhỏ; bãi thải số 5 có diện tích 0,81ha nằm gần khu vực nhà máy.

* Biện pháp bảo vệ bãi thải:

- Biện pháp kỹ thuật: Để đảm bảo bãi thải không bị sạt lở, trước khi đổ thải tiến hành gia cố chân bãi thải bằng kê rọ đá với chiều cao 1m và phía tiếp giáp suối Nậm Bum, suối

Nậm Nhỏ để đảm bảo an toàn, với tổng chiều dài 246,2m (bãi thải số 1 dài 78,86m, bãi thải số 2 dài 56,13m, bãi thải số 3 dài 64,51m, bãi thải số 4 dài 46,7m). Kè rọ đá được cấu tạo bởi nhiều rọ đá nối tiếp nhau, kích thước dài x rộng x cao = 2,0x1,0x1,0m; rọ đá được làm bằng các khung thép phi 6,0, bọc bằng lưới mắt cáo phi 3,0. Dùng dây thép mạ kẽm để buộc chặt các rọ với nhau tại vị trí khớp nối. Bố trí cọc bê tông kích thước LxBxH = 0,3x0,4x3,0m (phần sâu chôn cột 0,6m), cách 10m bố trí 01 trụ neo chặt với rọ đá để giữ đất. Trong thân kè có bố trí ống tiêu thoát nước D45mm (cách 05m bố trí 01 ống) đảm bảo được khả năng tiêu thoát nước tốt trong mùa mưa.

Phần trên bãi thải tạo mái dốc taluy, lu lèn đầm chặt đất đá đạt độ chặt K98 để đảm bảo an toàn bãi thải.

- Thực hiện trình tự đổ thải và trồng cây trên bãi thải được thực hiện như sau:

+ Bãi thải có chiều cao khoảng 2,0m sẽ được đổ thành 01 tầng, duy trì độ dốc mặt bãi thải từ 3% - 5% để thoát nước mưa và khắc phục hiện tượng ứ đọng nước tầng mặt để chống sạt lở.

+ Trồng cây sau khi kết thúc đổ thải: Cây được lựa chọn trồng là cây Keo lai có khả năng chống xói mòn cao, sinh trưởng và phát triển tốt phù hợp với điều kiện tự nhiên khu vực dự án. Mật độ cây trồng cây khoảng 1.600 cây/ha tương đương với số lượng cây cần trồng là $12.180,1/10.000 \times 4000 = 1.950$ cây. Dự toán chi phí trồng như sau:

- Chi phí trồng cây năm 1:

Trongrưng1 = Cld + May + VI

Trong đó:

Cld: Công lao động = số công (theo định mức, 25 công/1ha) x đơn giá công (500.000 đồng/công);

May: Máy móc thi công = định mức ca máy (1 ca/1ha) x đơn giá ca máy (4.500.000 đồng/ca);

VI: Vật liệu = cây giống là cây Keo (1.600 cây/1ha x 1.000 đồng/cây + phân bón (2.500 cây x 0,1 kg/cây x 45.000 đồng/kg phân NPK);

Như vậy chi phí trồng cây Keo năm thứ nhất sẽ bằng:

Trồng rừng 1 = (25 công x 500.000 đồng/công) + (1 ca x 4.500.000 đồng/công) + (1.600 cây/ha x 1.000 đồng/cây + 1.600 cây x 0,1 kg/cây x 45.000 đồng/kg) =
25.800.0 đồng/1 ha

- Chi phí chăm sóc năm 2:

Chăm sóc 2 = cld2 (8 công x 500.000 đồng/công) + vl2 (160 cây x 1.000 đồng/cây + 1.600 cây x 0,1 kg/cây x 45.000 đồng/kg) = 11.360.000 đồng/1ha

- Chi phí chăm sóc năm 3:

Chăm sóc 3 = cld3 (7 công x 500.000 đồng/công) + vl2 (250 cây x 1.000 đồng/cây) = 10.860.000 đồng/1ha

Kinh phí để hoàn nguyên 4 bãi thải là: 48,02 triệu đồng x 1,22 ha = 58,58 triệu đồng.

- Thời gian áp dụng: Các BPGT được áp dụng trong 31 tháng xây dựng.

- Hiệu quả của biện pháp: Các biện pháp xử lý CTR xây dựng đơn giản, phù hợp với biện pháp kỹ thuật, phù hợp với điều kiện địa hình thực tế khi thi công. Đối với rác thải sinh hoạt, phát sinh trong giai đoạn thi công của Dự án được thu gom, phân loại tại nguồn theo quy định của Luật Bảo vệ môi trường.

c. Đối với chất thải phát sinh từ hoạt động giải phóng mặt bằng

- Giải phóng mặt bằng đúng phạm vi đã được phê duyệt. Quá trình phát quang, dọn dẹp lòng hồ phải tiến hành lần lượt (thành nhiều đợt), phát dọn đến đâu tiến hành thu gom và xử lý đến đó, không phát quang tràn lan làm suy giảm thảm thực vật.

- Sinh khối thực vật phát sinh trong quá trình giải phóng mặt bằng cần được thu gom tập trung và di chuyển ra khỏi vị trí thi công ngay khi chặt hạ để đảm bảo quá trình thi công không bị cản trở. Việc thu gom và xử lý như sau:

+ Đối với các cây thân gỗ nhỏ và vừa thì được thu gom và tận dụng làm củi đốt phục vụ sinh hoạt thường ngày.

+ Các thân cây bụi, trảng cỏ và dứa dại được thu gom tập kết tại các vị trí thích hợp (thoáng, rộng, trên nền đất đã phát quang), phơi khô, chia thành từng đợt nhỏ để đốt. Lựa chọn thời điểm không có gió to để đốt, đồng thời trong quá trình đốt bố trí công nhân giám sát cho đến khi đám cháy kết thúc nhằm hạn chế cháy lan và dễ kiểm soát đám cháy. Đảm bảo không gây ảnh hưởng đến dân cư và đặc biệt rừng lân cận dự án. Tro sau khi đốt tiến hành ủ tại chỗ và tận dụng làm phân bón hữu cơ khi trồng cây hoàn nguyên bãi đổ thải.

Tổ chức khoán cho các hộ gia đình hoặc nhóm hộ trong khu vực để tiến hành phát dọn để người dân tận thu những thân cây và cành cây làm củi đun. Giám lượng thực bì cần xử lý.

d. Bùn thải từ các bể xử lý nước thải thi công

Bùn thải từ nước thi công hầm được nạo vét lên từ hố lắng thu gom nước thải thi công hầm, như đã đề xuất biện pháp ở phần xử lý nước thải thi công hầm, trong hố lắng sẽ bố

trí lớp than hoạt tính để hấp phụ trinitotoluen, hàm lượng nhỏ trinitotoluen lẫn trong bùn cũng đã được hấp thụ bởi than hoạt tính.

Toàn bộ bùn thải nạo vét từ các hố, bể xử lý nước thải thi công được đưa về 04 bãi đổ thải của dự án.

e. Bùn từ bể tự hoại và dầu mỡ cặn lắng bể tách mỡ

Đối với bùn từ bể tự hoại, định kỳ 2 lần/năm sẽ thuê đơn vị có chức năng hút và đem đi xử lý.

Dầu mỡ và cặn lắng bể tách mỡ định kỳ 2 lần/tuần thu gom vào thùng chứa. Sử dụng vi sinh Biofix để phân hủy sinh học như sau:

Bố trí 2 thùng chứa loại 50 lít để thu gom dầu mỡ, sau đó tiến hành châm vi sinh Biofix trực tiếp vào thùng chứa. Thời gian phân hủy trong 1 tháng, sử dụng 2 thùng chứa luân phiên.

Nguyên lý hoạt động của vi sinh trong xử lý dầu mỡ dựa trên khả năng phân hủy các chất hữu cơ phức tạp trong nước thành các sản phẩm đơn giản hơn, như sau:

+ Chu trình 1: Vi sinh vật tiết ra enzyme phân hủy các phân tử dầu mỡ lớn thành các phân tử nhỏ hơn.

+ Chu trình 2: Các phân tử dầu mỡ nhỏ hơn được vi sinh vật hấp thụ và sử dụng làm nguồn thức ăn.

+ Chu trình 3: Trong quá trình phân hủy, vi sinh vật cũng tạo ra bùn vi sinh, có thể được thu hồi và tái sử dụng trong các hệ thống xử lý sinh học khác. Bùn này chứa nhiều vi sinh vật có lợi, giúp tăng cường hiệu quả xử lý nước thải.

+ Chu trình 4: Cuối cùng, dầu mỡ được phân hủy hoàn toàn thành các chất vô cơ như CO₂ và nước.

Nước thải trong thùng chứa sau khi cho phân hủy dầu mỡ trong 1 tháng sẽ đưa về bể sinh học.

f. Đối với chất thải do phá dỡ và thu dọn công trường

- Đối với chất thải phát sinh từ việc phá dỡ các hạng mục công trình phụ trợ và công trình tạm phục vụ thi công: Các chất thải do tháo dỡ không được tái sử dụng sẽ xử lý như sau:

+ Đối với các loại tre nứa, bạt,... còn sử dụng được sẽ cho người dân khu vực dự án tận dụng để sử dụng vào mục đích phù hợp.

+ Phần còn lại không sử dụng được tiến hành thu gom và vận chuyển đến bãi thải của

Dự án bằng xe tải 10 tấn và được phủ bạt xung quanh để hạn chế rơi vãi.

- Đối với chất thải còn sót lại công trường sau thi công:

- + Đối với loại chất thải này biện pháp quan trọng nhất để giảm thiểu khối lượng là công tác quản lý chất thải ngay trong giai đoạn thi công dự án và nâng cao ý thức của cán bộ, công nhân xây dựng trong việc thu gom chất thải phát sinh và quá trình sinh hoạt hàng ngày. Lượng còn lại khi thu dọn công trường sẽ được xử lý tương tự như biện pháp xử lý của từng loại chất thải theo nguồn gốc phát sinh:

- + Chất thải rắn sinh hoạt sẽ tiếp tục được phân loại thành 3 nhóm: Chất thải hữu cơ, chất thải tái chế, và chất thải vô cơ khác để xử lý theo từng loại chất thải như đã trình bày ở mục đề xuất biện pháp xử lý chất thải rắn sinh hoạt.

- + Chất thải rắn xây dựng sẽ được thu gom về bãi đổ thải.

3.1.2.2.3. Biện pháp, công trình thu gom, lưu chứa chất thải nguy hại

Bố trí kho lưu trữ CTNH trong công trường (rộng 20 m², kích thước kho dài * rộng = 5 * 4 (m), cao 3(m), bố trí gần nhà máy thủy điện). Kho được thiết kế kiểu kho kín, tường xây gạch trát vữa thông thường dày 13cm, có mái che, nền cao được lát gạch và đặt tại nơi có cao trình đảm bảo, xa khu dân cư, khu lán trại để tránh bị ảnh hưởng bởi mưa lũ và đảm bảo an toàn cho cán bộ công nhân viên; bố trí biển cảnh báo nguy hại tại khu vực lưu chứa.

Trong kho bố trí 6 thùng chứa CTNH dung tích 60l, 2 thùng 120l để lưu chứa riêng biệt từng loại chất thải nguy hại như giẻ lau dính dầu, bóng đèn huỳnh quang thải, ...; 2 thùng phuy 200l đựng dầu nhớt thải tại kho chứa CTNH.

Trong kho bố trí cát, xẻng để phòng ngừa sự cố tràn đổ chất thải nguy hại dạng lỏng, bố trí thiết bị phòng cháy chữa cháy. Kho có hệ thống rãnh và hố thu để thu gom trong trường hợp tràn, đổ chất thải dạng lỏng, cửa kho có gờ chống tràn để phòng ngừa chất thải tràn đổ ra ngoài phạm vi kho chứa.

Quản lý thu gom, vận chuyển và xử lý chất thải theo đúng quy định tại Thông tư 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.

Ký kết hợp đồng với đơn vị có chức năng được Bộ Nông nghiệp và Môi trường (trước đây là Bộ Tài nguyên và Môi trường) cấp phép xử lý chất thải nguy hại.

- Vị trí áp dụng: Trên toàn bộ công trường thi công dự án.

- Thời gian áp dụng: Các BPGT, biện pháp quản lý được áp dụng trong 31 tháng xây dựng.

- Hiệu quả của biện pháp: Xây dựng và thực hiện kế hoạch quản lý môi trường trong đó có CTNH là một trong những cam kết của dự án trước cơ quan quản lý nhà nước về môi trường.

3.1.2.3. Đối với bụi, khí thải

3.1.2.3.1. Biện pháp giảm thiểu phát sinh và tác động đối với bụi, khí thải phát sinh từ hoạt động vận chuyển nguyên vật liệu và đất đá đi đổ thải

- Phun nước làm ẩm bề mặt các tuyến đường vận chuyển (2 lần/ngày) vào những ngày khô nóng, đặc biệt là các tuyến đường thi công (CDA dự kiến sẽ có bộ phận môi trường phụ trách thực hiện nhiệm vụ này). Nước làm ẩm là nước suối Nậm Bum, suối Nậm Nhọ, và nguồn nước tận dụng từ nước thải trạm trộn bê tông và nước thải xây dựng sau khi lắng, phun bằng vòi nhựa có đường kính 3 - 5 cm.

- Quét dọn, thu gom, làm sạch các tuyến đường bị bắn bởi đất thải và VLXD rơi ra khỏi thùng xe ô tô tải hàng ngày.

- Vật liệu chuyên chở sẽ được làm ẩm để tăng hiệu quả giảm bụi.

- Thùng xe đảm bảo kín để tránh hiện tượng rơi vãi đất đá thải xuống đường. Trường hợp có khe hở, trước khi bốc xúc đất đá thải, phải lót chỗ thùng, khe hở bằng bao xác rắn.

- Xe chuyên chở đúng trọng tải, phủ bạt kín thùng xe, cố định bằng dây buộc thông qua các lỗ đã đục sẵn ở mép bạt và các đinh đĩa ở thùng xe trong quá trình di chuyển.

- Xe vận chuyển ra khỏi công trường thi công sẽ được phun rửa làm sạch lớp xe nếu có hiện tượng bám bẩn bùn đất.

- Bố trí 2 cầu rửa xe (6x5m, góc nghiêng 70°, diện tích là 30m²) gần khu vực cổng ra vào công trường khu vực nhà máy và khu vực tuyến đập. Xe vận chuyển sau khi vận chuyển nguyên vật liệu đến hoặc đến để vận chuyển đất đá thải sẽ được làm sạch lớp và gầm xe trước khi ra khỏi công trường nhằm hạn chế bụi phát sinh do bụi bắn bám vào bánh xe với tần suất 4 lượt/lần rửa. Nước rửa xe có thể tận dụng nước rửa cốt liệu bê tông hoặc nước suối Nậm Bum, suối Nậm Nhọ.

- Tất cả các xe vận tải sử dụng phải đạt tiêu chuẩn quy định của Cục Đăng kiểm về mức độ an toàn kỹ thuật và an toàn môi trường.

- Điều tiết xe phù hợp để tránh làm gia tăng mật độ xe, nhất là vào các giờ cao điểm trong ngày.

- Thực hiện giám sát khí thải theo quy định.

* Hiệu quả biện pháp: Tính khả thi cao do biện pháp đơn giản dễ thực hiện.

* Vị trí áp dụng: Đường thi công - vận hành, đường nông thôn, QL4H....

* Thời gian áp dụng: Trong thời gian triển khai xây dựng.

3.1.2.3.2. Biện pháp giảm thiểu bụi và khí thải phát sinh từ hoạt động nổ mìn, phá đá

CDA sẽ thực hiện đúng và đầy đủ về các biện pháp kỹ thuật trong công tác nổ mìn theo QCVN-01:2019/BCT:

- Kiểm tra, rà soát toàn bộ khu vực nổ mìn và lân cận. Đặt biển cảnh báo, cấm người không phận sự vào khu vực nổ mìn. Lắp đặt còi báo hiệu. Chỉ tiến hành nổ mìn khi đã thực hiện các biện pháp đảm bảo an toàn.

- Công nhân thực hiện khoan nổ mìn phải được đào tạo có nghiệp vụ và chứng chỉ về khoan nổ mìn.

- Công nhân trực tiếp tham gia nổ mìn phải được trang bị các thiết bị, trang phục đầy đủ.

- Dùng khoan có hệ thống dập bụi bằng nước.

- Sử dụng các túi nước làm bia nổ mìn và bố trí trước khu vực nổ, khi mìn nổ, túi nước sẽ nổ và tạo ra bụi nước làm giảm thiểu bụi đất đá phát sinh.

- Sử dụng quạt thông gió công suất lớn để hút bụi và khí độc phát sinh ra ngoài.

- Lập hộ chiếu nổ mìn của từng đợt nổ. Sử dụng đúng khối lượng thuốc nổ, quy trình kỹ thuật,... theo đúng hộ chiếu nổ mìn được thiết lập.

- Tuân thủ quy trình kỹ thuật khi tiến hành nổ mìn, không chế khoảng cách an toàn khi nổ mìn.

- Lựa chọn thời điểm nổ mìn tránh lúc gió to, tránh hướng gió lan tỏa về phía khu dân cư (nếu có). Chọn thời gian nổ mìn từ 11h đến 12h30 hoặc buổi chiều từ 16h30 đến 17h30 trong ngày, hạn chế ảnh hưởng tiêu cực đến hoạt động làm nương rẫy của người dân.

- Bố trí lịch nổ mìn hợp lý, trước khi nổ mìn phải thông báo cho công nhân, người dân sống gần dự án hoặc đi làm nương rẫy (nếu có) biết thời gian, địa điểm, bán kính nguy hiểm, khoảng cách an toàn. Không cho công nhân, người dân đi qua khu vực mới nổ mìn.

- Lắp đặt quạt kép tại cửa hầm: Ống gió được treo lên nóc sườn bên phải hầm thẳng theo phương song song với trục tim hầm. Hệ thống thông gió có thể cung cấp bằng phương pháp cưỡng bức hoặc tổ hợp khác kể cả hút khí tại chỗ. Sau khi nổ mìn xong, bật quạt để thông gió đảm bảo đưa gió sạch vào các vị trí thi công trong hầm đủ điều kiện về an toàn vệ sinh để cho người và thiết bị làm việc. Vận tốc trung bình của không khí trong toàn bộ khu vực đào không nhỏ hơn 0,15m/s. Nhiệt độ không khí ở mọi nơi làm việc không vượt

quá 32⁰C.

* Hiệu quả biện pháp: Tính khả thi cao do biện pháp đơn giản dễ thực hiện. Các BPGT này loại trừ được tác động ngay từ nguồn.

* Vị trí: Khu vực thực hiện nổ mìn và xung quanh.

* Thời gian áp dụng: Trong quá trình thi công nổ mìn mở móng công trình và đào hầm dẫn nước.

3.1.2.3.3. Biện pháp giảm thiểu bụi, khí thải phát sinh từ hoạt động đào đắp, hoạt động của thiết bị sử dụng dầu, hoạt động bốc dỡ tập kết nguyên vật liệu và các hoạt động thi công trên công trường

- Bố trí bãi tập kết vật liệu đất đào, đắp hợp lý, không cản trở hoặc gây ảnh hưởng tới các hoạt động khác trong khu vực.

- Phun nước tưới ẩm để làm giảm bụi, dùng bạt che chắn phần đất đá đã đào lên để hạn chế gió bụi phát tán vào không khí.

- Sử dụng vật liệu đắp có độ ẩm cao, đảm bảo tiêu chuẩn kỹ thuật.

- Thi công cuốn chiếu, thực hiện trọn gói, từng đoạn, từng phần, từng hạng mục. Xây dựng xong đến đâu tiến hành thu dọn hiện trường ngay đến đó. Đất đá sau khi thi công được vận chuyển ngay trong ngày đến nơi quy định không để bừa bãi trên đường gây ách tắc giao thông và phát tán bụi vào không khí; Trong quá trình thi công vận chuyển, nếu rơi vãi ra đường phải tổ chức thu gom ngay sau đó.

- Không để máy móc chạy không tải 30 phút trên công trường;

- Các máy móc, thiết bị thi công, xe tải vận chuyển phải được kiểm định, bảo dưỡng định kỳ, được cấp giấy chứng nhận đạt yêu cầu về mức độ an toàn kỹ thuật và an toàn môi trường của Cục Đăng kiểm.

- Khí thải của các thiết bị, xe máy thi công phải đảm bảo QCVN 19:2009/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về khí thải công nghiệp đối với bụi và các chất vô cơ; QCVN 20:2009/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về khí thải công nghiệp đối với một số chất hữu cơ.

- Bố trí lịch thi công phù hợp, không bố trí nhiều máy móc, thiết bị thi công cùng một lúc tại một vị trí để hạn chế bụi và khí thải phát sinh đồng thời.

- Thực hiện quan trắc môi trường không khí theo quy định nhằm hỗ trợ cho các biện pháp giảm thiểu trên. Nội dung cụ thể trong chương 4 của báo cáo này.

* Hiệu quả biện pháp: Tính khả thi cao do biện pháp đơn giản dễ thực hiện.

* Vị trí áp dụng: Tại các công trường thi công.

* Thời gian áp dụng: Trong giai đoạn triển khai xây dựng.

3.1.2.3.4. Biện pháp giảm thiểu tác động do khói hàn

Để giảm thiểu khí thải từ quá trình hàn, chủ đầu tư kết hợp với đơn vị thi công áp dụng những biện pháp sau:

- Trang bị mặt nạ bảo hộ, khẩu trang cho công nhân;
- Thực hiện hàn trong khu vực thông thoáng nhằm giảm thiểu nồng độ khí thải.

Quy chuẩn áp dụng: QCVN 05:2023/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng không khí.

3.1.2.3.5. Biện pháp giảm thiểu bụi từ trạm trộn bê tông, trạm nghiền

- Căn cứ hướng gió thịnh hành chính trong năm tại khu vực Dự án là hướng Tây, sau đó là hướng Nam và hướng Đông Nam, lựa chọn vị trí trạm trộn bê tông và nghiền sang nằm ở cuối hướng gió, cách xa khu dân cư.

- Các công nhân viên được trang bị đầy đủ phương tiện bảo hộ lao động đảm bảo an toàn lao động và sức khỏe cho công nhân như: Khẩu trang phòng chống bụi, găng tay, quần áo, mũ bảo hộ, giày dép, nút bịt tai... và một số vật dụng cần thiết khác.

- Thường xuyên kiểm tra sự cân bằng của máy móc thiết bị, kiểm tra độ mòn chi tiết và cho dầu bôi trơn.

- Vệ sinh khu vực trạm trộn kết hợp tưới nước dập bụi tại khu vực tập kết nguyên vật liệu.

- Xe chở nguyên vật liệu vào trạm được phủ kín thùng xe bằng vải bạt hoặc vật liệu thích hợp để hạn chế lượng bụi phát sinh.

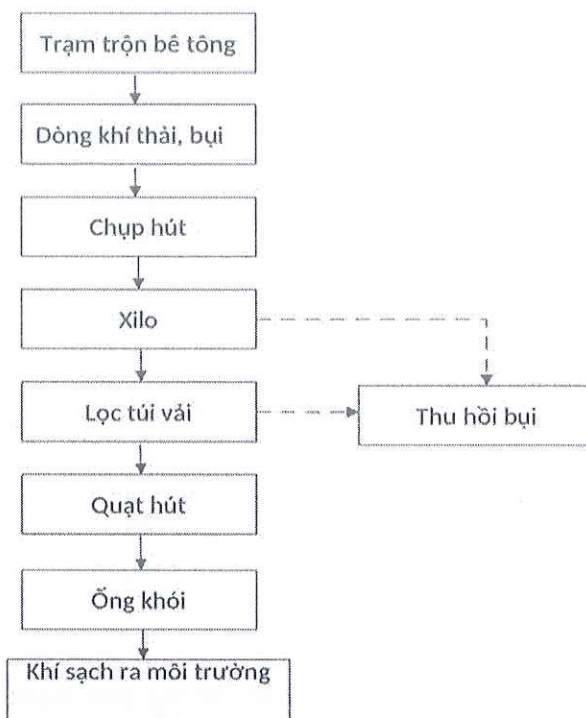
- Bố trí 01 hệ thống phun nước để phun nước tưới ẩm, rửa cốt liệu, hạn chế bụi phát sinh khi máy chạy. Nguyên tắc hoạt động: Nước được bơm tới vị trí đặt các thiết bị: máng rót, băng tải trước và sau khi qua máy nghiền sơ cấp; băng tải trước và sau khi qua máy thứ cấp, sàng rung. Tại đây, nước được phun qua các vòi hoa sen để dập bụi. Tại các vị trí phun nước đều có van điều chỉnh để tăng giảm lượng nước tùy theo mức độ ô nhiễm bụi. Hệ thống bao gồm các thiết bị sau:

- + Máy bơm nước, công suất bơm 2,5 m³/giờ;
- + Hệ thống đường ống, sử dụng ống PVC-D36mm có chiều dài khoảng 100m.
- + Các đầu phun được bố trí trước và sau các thiết bị với 10 đầu phun, đường kính lỗ

tưới D5mm.

Hệ thống tưới nước dập bụi tại trạm nghiền được vận hành trong suốt quá trình nghiền sàng. Do bụi đá không chứa các thành phần nguy hại, thêm vào dòng nước dạng phun sương theo hướng từ trên xuống sẽ rất dễ tiếp xúc với bụi làm tăng trọng lực cũng như khả năng lắng. Chính vì vậy đây là giải pháp hiệu quả cả về mặt kỹ thuật cũng như hiệu quả về kinh tế, hạn chế đáng kể mức độ phát thải bụi ra môi trường xung quanh, đảm bảo bụi khu vực trạm nghiền nằm trong giới hạn cho phép theo QCVN 05:2023/BTNMT.

Sử dụng trạm trộn bê tông kiểu kín. Ngăn ngừa phát tán bụi tại xilo: trên nóc xilo có thiết kế một cụm lọc bụi khô, cụm này bao gồm hệ thống các lõi lọc bụi (có thể là kiểu túi vải hoặc túi giấy xếp, chất liệu Polyester, chống ẩm nhằm hạn chế khả năng bám bụi khi sử dụng). Các túi lọc này được thiết kế có các lỗ nhỏ (tới 0,5 μm), do đó bụi xi măng (có kích thước hạt từ 40-45 μm) không thể đi qua lọt ra ngoài môi trường, chỉ cho phép không khí sạch thoát ra ngoài trong quá trình cấp xi măng cho xilo. Các hạt bụi bám vào bề mặt túi lọc, bộ lọc sau quá trình cấp sẽ được rũ sạch bằng phương pháp rung lắc, lực rung được tạo bởi đầm rung gắn trên nóc lọc bụi. Bằng cách sử dụng thường xuyên đầm rung sẽ tăng chất lượng không khí sạch thoát ra khỏi lọc bụi, đảm bảo bụi khu vực trạm trộn bê tông nằm trong giới hạn cho phép theo QCVN 05:2023/BTNMT.



Hình 3. 4. Sơ đồ quy trình xử lý bụi trạm trộn bê tông

* Hiệu quả biện pháp: Thực hiện tốt các biện pháp này sẽ tránh được sự ô nhiễm không khí bởi bụi sinh ra từ trạm trộn bê tông và trạm nghiền sàng, từ đó giảm được tối đa

mức độ ảnh hưởng đến sức khỏe công nhân.

* Vị trí: Tại các công trường thi công.

* Thời gian áp dụng: Trong giai đoạn triển khai xây dựng.

3.1.2.4. Đối với tiếng ồn, độ rung: các công trình, biện pháp giảm ồn, rung

3.1.2.4.1. Biện pháp giảm thiểu tiếng ồn, độ rung do nổ mìn

- Tuân thủ theo đúng các quy định tại 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 vật liệu nổ công nghiệp và bảo quản tiền chất thuốc nổ.

- Toàn bộ thuốc nổ được CDA thuê đơn vị có chức năng vận chuyển tới kho thuốc nổ; thực hiện nghiêm túc Chỉ thị số 30/CT-TTg ngày 05/7/2017 của Thủ tướng Chính phủ về việc tăng cường công tác quản lý VLNCN.

- Sử dụng phương pháp nổ mìn vi sai và phương pháp phân đoạn lượng thuốc nổ trong lỗ khoan bằng cột không khí và sử dụng búa mìn làm từ phoi khoan trộn với đất sét để hạn chế chấn động do nổ mìn.

- Nổ mìn theo quy định tại mục 4,17,18,19 của QCVN 01:2019/BCT. Trước khi nổ mìn có loa, còi, cờ báo hiệu sự bắt đầu và kết thúc, có các biển cảnh báo ngăn chặn sự đi vào khu vực nổ mìn. Trước khi nổ mìn 1 ngày sẽ thông báo lịch nổ mìn trước cho chính quyền địa phương, công nhân thi công, người dân địa phương làm nương rẫy không ra vào hoặc canh tác tại khu vực lân cận. Thực hiện nổ mìn vào khoảng thời gian từ 11h30 đến 12h30 và 16h30-17h30.

- Quá trình nổ mìn sẽ thực hiện đúng kỹ thuật, thời gian quy định,... theo đúng hộ chiếu nổ mìn được cơ quan chức năng phê duyệt trước khi thi công.

- Đảm bảo khoảng cách an toàn khi nổ mìn:

+ Đối với khoan nổ nhỏ:

Theo bảng 7.8, QCVN 01:2019/BCT, với đường cản ngắn nhất $W=1,14$ nằm trong khoảng từ 0-1,5m và $n=1$ tương đương bán kính vùng nguy hiểm do mảnh đất đá văng xa đối với người là $R<200m$, đối với thiết bị, công trình là $R<100m$.

+ Đối với khoan nổ lớn:

Theo bảng 7.8, QCVN 01:2019/BCT, với đường cản ngắn nhất $W=3,2$ nằm trong khoảng từ 2-4m và $n=1$ xác định được bán kính vùng nguy hiểm do mảnh đất đá văng xa đối với người là $200m<R<300m$; đối với thiết bị, công trình là $100m<R<150m$.

Trong quá trình nổ mìn bố trí cán bộ giám sát các ảnh hưởng như sóng không khí,

tiếng ồn do nổ mìn gây ra; thiết bị giám sát chấn động và ảnh hưởng sóng không khí. Theo QCVN 01:2019/BCT mức quá áp không khí và mức áp suất âm (tiếng ồn) tại công trình không được vượt quá mức cho phép quy định từ 105-134dB tương ứng với dải tần số đặc tính C và từ 0,1-6,0Hz hoặc thấp hơn.

Nạp thuốc nổ vào lỗ mìn đúng kỹ thuật

Trang bị đầy đủ bảo hộ lao động cho CBCNV (nút chống ồn, quần áo, mũ,...) Thực hiện đúng tiến độ thi công

Riêng đối với việc nổ mìn hầm cần bổ sung thêm các BPGT sau: Tổng lượng khí độc sinh ra trong một chu kỳ khoan nổ phải phù hợp với năng lực vận hành của hệ thống thông gió. Sau khi nạp xong, đã đưa tất cả những người nạp mìn ra ngoài vùng nguy hiểm, phải đo khí CH₄, nếu nồng độ < 1% mới được lắp ráp mạng lưới nổ mìn và sau đó từ vị trí an toàn kiểm tra mạng nổ; đảm bảo thời gian cần thiết để thông gió trong hầm (không nhỏ hơn 2 giờ sau khi nổ mìn, lượng không khí sạch phải được đưa đủ hầm để công nhân làm việc).

* Đánh giá hiệu quả của BPGT: các biện pháp đề xuất phù hợp, có tính khả thi.

* Vị trí áp dụng: khu vực thi công đập, cống dẫn nước, nhà máy, hầm dẫn nước, giếng đứng.

* Thời gian áp dụng: thời gian đào móng công trình và đào hầm dẫn nước, hầm thi công.

3.1.2.4.2. Biện pháp kiểm soát ồn, rung từ các thiết bị, máy móc và phương tiện vận chuyển

a. Đối với tiếng ồn

- Sắp xếp thời gian làm việc thích hợp (ví dụ các hoạt động gây ồn lớn như trạm trộn bê tông không làm việc vào ban đêm). Hạn chế hoạt động đồng thời các thiết bị có độ ồn cao.

- Lao động làm việc trong khu vực có độ ồn cao không vượt quá giới hạn: 4h với mức ồn 90dBA, 2h với mức ồn 95 dBA, 1h với mức ồn 100 dBA, 30 phút với mức ồn 105 dBA, 15 phút với mức ồn 110dBA.

- Kiểm soát chặt chẽ thiết bị vận hành (vận hành theo đúng biện pháp thi công đã được đưa ra).

- Sử dụng các phương tiện có mức ồn đạt chuẩn và bảo trì thường xuyên trong suốt thời gian thi công; ưu tiên sử dụng máy móc phương tiện có phát thải âm nguồn thấp khi thi công gần đối tượng nhạy cảm với ồn.

- Duy tu bảo dưỡng định kỳ các thiết bị thi công.

- Các trạm trộn bê tông được đặt cách nguồn nhạy cảm càng xa càng tốt. Tuy nhiên không có bất cứ khu dân cư nào cũng như các trường học, trạm xá gần vị trí dự án. Mặt khác xung quanh khu bố trí các trạm trộn là đồi núi và thảm cây bụi, nên không phải bố trí vật liệu chắn ồn.

- Tắt máy khi không cần thiết và tránh những hành động gây ồn khi đang điều khiển phương tiện. Không sử dụng thiết bị thi công quá cũ gây tiếng ồn lớn.

- Các phương tiện vận chuyển được giới hạn tốc độ khi đi qua khu dân cư và các vị trí giao cắt. Tuyên truyền nhắc nhở lái xe tải vận chuyển không sử dụng còi hơi khi điều khiển phương tiện qua khu vực đông dân cư.

b. Đối với độ rung

- 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...).

- Tại vị trí thi công đập, quá trình khoan cọc tiến hành vào ban ngày và có hệ thống rãnh chống rung xung quanh khu vực khoan.

- Áp dụng biện pháp thi công thủ công kết hợp cơ giới.

- Kiểm tra và bảo dưỡng định kỳ các thiết bị thi công.

- Sử dụng xe có tải trọng như đã đề xuất trong thuyết minh dự án. Các xe tải trước khi rời công trường thi công hoặc rời bãi thải cách nhau khoảng 15-30 phút để hạn chế phát sinh mức ồn rung cộng hưởng.

- Trang bị dụng cụ bảo hộ cá nhân cho công nhân làm việc tại các bộ phận gây ồn, rung cao như gang tay, mũ chụp tai hoặc nút chống ồn bằng chất dẻo. Thường xuyên nhắc nhở, kiểm tra công nhân sử dụng dụng cụ bảo hộ lao động.

- * Hiệu quả giảm thiểu: Biện pháp khả thi, được xây dựng trên cơ sở biện pháp thi công công trình.

- * Vị trí thực hiện: Tại công trường thi công xây dựng

- * Thời gian áp dụng: Trong giai đoạn triển khai xây dựng.

3.1.2.4.3. Giảm thiểu tác động do rung động

- Áp dụng công nghệ thi công hiện đại giảm tối đa rung động tránh ảnh hưởng tới công nhân làm việc trên công trường;

- Hạn chế các xe tải trọng tải lớn vận chuyển vật liệu vào ban đêm;
- Quan trắc độ rung và giám sát tình trạng các công trình nhạy cảm;
- Kiểm tra và bảo dưỡng định kỳ các thiết bị thi công;
- Đối với công nhân xây dựng: trang bị bảo hộ cá nhân cho công nhân làm việc tại các bộ phận gây ồn, rung cao như găng tay, ủng, mũ chụp tai. Thường xuyên nhắc nhở công nhân sử dụng dụng cụ bảo hộ lao động;
- Tiến hành quan trắc độ rung trong suốt quá trình thi công công trình, nhất là các vị trí nhạy cảm nhằm hỗ trợ các biện pháp giảm thiểu đã nêu ở trên.

Ưu điểm: Dễ thực hiện.

Nhược điểm: Phải tiến hành quan trắc rung động mới xác định chính xác tác động để có biện pháp giảm thiểu thích hợp.

Hiệu quả biện pháp: Hiệu quả giảm thiểu rung động tại các đối tượng nhạy cảm có tính khả thi cao. Tắt máy móc hoạt động gián đoạn sẽ làm giảm đáng kể độ rung lan truyền. Nhằm đảm bảo những tác động tàn dư tới các đối tượng nhạy cảm ở mức chấp nhận được sẽ có giám sát ở đối tượng này để kịp thời điều chỉnh cho phù hợp.

3.1.2.5. Đối với xói lở, bồi lắng, nước mưa chảy tràn

3.1.2.5.1. Đối với xói lở và bồi lắng

- Đẩy nhanh tiến độ xây dựng công trình trong mùa khô để hạn chế hiện tượng sạt lở có thể xảy ra mà nguyên nhân là do lũ hoặc do mưa lớn. Hạn chế thi công những ngày mưa lũ, tránh hiện tượng sạt lở.

- Thường xuyên kiểm tra để phát hiện các khu vực có khả năng xảy ra sự cố sạt lở nhằm đưa ra biện pháp gia cố kịp thời;

- Trong quá trình thi công các vị trí có nguy cơ sụt lún, sạt lở cao nên tiến hành gia cố các mái taluy chắc chắn ngay từ đầu, thi công đúng theo thiết kế.

- Đối với trường hợp khẩn cấp, xảy ra sự cố (ngập úng cục bộ, sạt lở đất đá,...), nhà thầu phải thông báo ngay cho chủ đầu tư và phối hợp với các cấp có thẩm quyền theo quy định hiện hành cùng các đội cứu hộ, chuyên gia về kỹ thuật thủy lợi để ứng cứu và khắc phục hậu quả khi xảy ra sự cố.

- Đối với các bãi thải: Đổ thải đúng vị trí, tập kết đất đá thành các đống có chiều cao >1,5m ngoài phạm vi bãi đổ thải, nhất là tại các vị trí giáp bờ suối; đơn vị thi công cần áp dụng các biện pháp kỹ thuật và quản lý bãi thải để phòng chống cuốn trôi, sạt lở đất, đá. Bãi

thải sau khi đổ thải sẽ được san gạt để tạo bề mặt địa hình tương đối phẳng, lu lèn đảm bảo độ chặt $K \geq 0,95$, đạt độ thấm thấu nhỏ hơn 1×10^{-6} cm/s.

- Sau khi kết thúc xây dựng, cảnh quan sẽ bị xuống cấp, vì vậy việc phục hồi lại cảnh quan môi trường là rất quan trọng. Công tác phục hồi cảnh quan môi trường bao gồm: (i) thu dọn lán trại, các chất thải trên dọc tuyến, khu công trường thi công; (ii) hoàn phục môi trường. Việc thu dọn san gạt do nhà thầu thực hiện.

3.1.2.5.2. Giảm thiểu tác động do nước mưa chảy tràn

Dựa trên cơ sở cao độ của địa hình khu vực Dự án để bố trí hướng thoát nước mưa và mương thoát tại các hạng mục công trình chính và các khu phụ trợ sao cho việc thu gom và xử lý là tối ưu.

+ Đối với công trình chính khu vực thi công đập, nhà máy khó có thể bố trí rãnh thu nước. Vì vậy, tại khu vực này nước mưa chảy tràn được chảy theo địa hình tự nhiên. Tại các hố móng trong trường hợp mưa lớn làm ngập sẽ bố trí máy bơm để bơm tiêu thoát nước ra suối Nậm Bum, suối Nậm Nhọ.

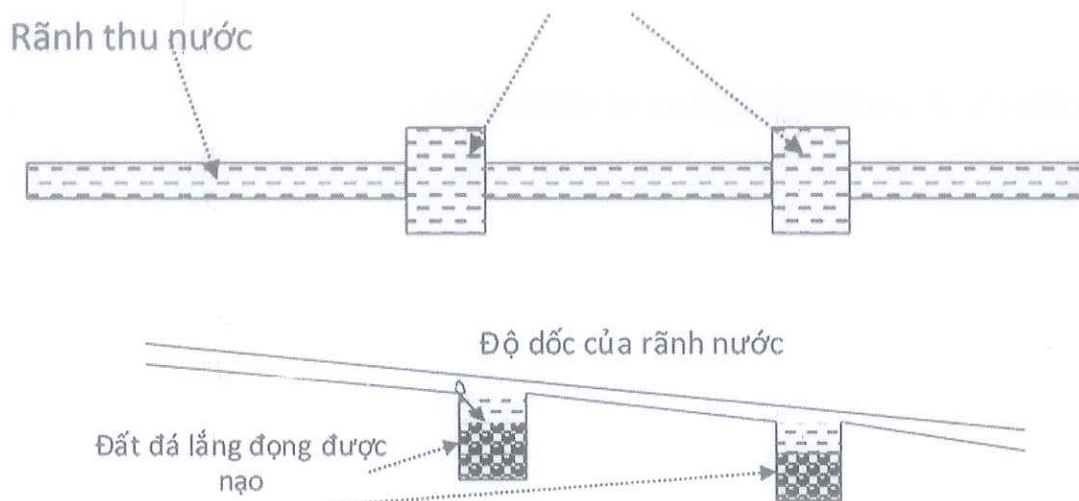
+ Trên các tuyến đường thi công, đường quản lý và các khu phụ trợ, khu lán trại sẽ làm các rãnh thoát nước hình thang (có kích thước 0,4x0,4m). Dọc theo rãnh sẽ bố trí các hố ga để lắng đọng bùn cát (có kích thước 1,5x1,5x1,5m, bố trí cách nhau trung bình 25m) trước khi chảy vào môi trường tiếp nhận. Những chỗ đổi hướng dòng chảy hoặc chỗ giao nhau của các rãnh cũng sẽ bố trí các hội tụ cạn. Đáy rãnh có độ dốc dọc từ 1-3% tùy địa hình cho phép để nước chảy theo hướng quy định.

- Nạo vét định kỳ hố ga thu nước, cống thoát nước. Lượng chất thải phát sinh từ quá trình nạo vét chủ yếu là cặn rắn lơ lửng, sẽ được thu gom vận chuyển về bãi thải đổ thải đúng quy định.

- 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.

- Chỉ tiến hành sửa chữa máy móc thi công và phương tiện bị lỗi nhỏ, đối với hỏng hóc lớn, hoặc bảo dưỡng định kỳ được đưa ra gara chuyên dụng.

- Toàn bộ lượng đất đá đào dư thừa được vận chuyển đổ thải và tập kết tại bãi thải trong ngày.



Hình 3. 5. Hình ảnh mô phỏng rãnh thoát nước mưa

- Vị trí và thời gian áp dụng: Tại khu vực thi công trong 31 tháng xây dựng.

Ưu điểm: Đây là phương pháp thu gom, xử lý nước thải đơn giản, dễ triển khai mà vẫn đáp ứng được yêu cầu bảo vệ môi trường.

Nhược điểm: Việc xây dựng các hố lắng có thể làm tăng chi phí đầu tư và nhân công thực hiện.

Hiệu quả của biện pháp: Biện pháp được thực hiện cho kết quả tốt, nước thải sau khi xử lý giảm được ô nhiễm trước khi xả vào môi trường tiếp nhận.

3.1.2.6. Đối với các tác động đến đa dạng sinh học

Thực hiện các biện pháp giảm thiểu tác động đến đa dạng sinh học theo nội dung trong báo cáo ĐTM đã được UBND tỉnh Lai Châu phê duyệt tại Quyết định số 1053/QĐ-UBND ngày 11/8/2022. Cụ thể như sau:

- Chỉ phát quang trong ranh giới Dự án, không lấn chiếm sang phần diện tích xung quanh.
- Thi công đến đâu phát quang đến đấy. Trong giai đoạn thi công chỉ tiến hành phát quang phần cụm công trình đầu mối, nhà máy, khu phụ trợ. Đối với khu vực lòng hồ sẽ được phát quang và dọn dẹp vào cuối giai đoạn thi công.
- Thu gom, dọn sạch mặt bằng công trình cuối ngày làm việc.
- Có kế hoạch thi công hợp lý và thực hiện đúng tiến độ đề xuất.
- Tuyên truyền, giáo dục công nhân thi công nâng cao ý thức bảo vệ hệ sinh thái khu vực.
- Nghiêm cấm và có biện pháp xử lý nghiêm khắc đối với những hành vi săn bắt động vật và chặt phá cây cối khu vực lân cận dự án của cán bộ công nhân.
- Bố trí thiết bị chữa cháy tại chỗ như máy bơm nước, bình bột, bình CO₂...

- Thực hiện các phương pháp đắp đê quây, dẫn dòng thi công phù hợp, hạn chế tác động tiêu cực đến chế độ dòng chảy tại các suối.

- Thi công nhanh gọn, đảm bảo đúng yêu cầu kỹ thuật, hạn chế rơi vãi đất đá thải xuống suối Nậm Bum, suối Nậm Nhỏ.

- Thu gom, xử lý chất thải do quá trình thi công thải ra môi trường, không thải chất thải không qua xử lý vào nước suối Nậm Bum, suối Nậm Nhỏ.

- Sau khi kết thúc xây dựng, dọn sạch hoàn trả mặt bằng hiện trạng. Thu gom CTR, phá dỡ đê quây, đảm bảo trả lại dòng chảy sông tự nhiên.

- Có kế hoạch thu dọn lòng hồ, quản lý nguồn thải nằm giữ vệ sinh vùng hồ.

- Thực hiện hiệu quả các biện pháp thu gom, xử lý nước thải, nước mưa chảy tràn và CTR phát sinh như đã trình bày ở các mục trên, hạn chế cuốn trôi xuống suối Nậm Bum, suối Nậm Nhỏ.

- Đối với việc cản trở sự di cư của các loài thủy sinh trong quá trình chặn dòng và xây dựng đập, Dự án đã bố trí các lỗ thoát nước trong thân của đập tràn, và khoan neo thép gia cố đảm bảo tiêu thoát nước trong mùa mưa lũ, không gây ngập úng cục bộ ở thượng lưu đập trong thời gian thi công.

- Hàm dẫn nước có độ sâu so với mặt đất tự nhiên từ 100-350m nên quá trình thi công hầm không ảnh hưởng đến hệ sinh thái trên bề mặt phía trên mặt đất. Tuy nhiên, CDA sẽ thực hiện đào hầm dẫn nước bằng phương pháp khoan nổ phù hợp với điều kiện địa chất, đảm bảo an toàn, tại các vị trí có địa chất yếu sẽ thực hiện biện pháp gia cố.

- * 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 triển khai xây dựng.

3.1.2.7. Phương án giải phóng mặt bằng, đền bù, di dân tái định cư

Chủ dự án cam kết thực hiện đền bù toàn bộ diện tích chiếm dụng dự án trước khi thi công xây dựng dự án.

- Bồi thường, hỗ trợ thiệt hại về đất.

Căn cứ quy định của Luật Đất đai năm 2024 và các Nghị định của Chính phủ, Thông tư hướng dẫn của Bộ Nông nghiệp và Môi trường; 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 trình tự thực hiện bồi thường, hỗ trợ, tái định cư khi Nhà nước thu hồi đất trên địa bàn tỉnh Lai Châu. Qua điều tra, khảo sát thực tế tại thời điểm thu hồi đất (giá đất cụ thể) phù hợp và không

chênh lệch so với bảng giá đất do UBND tỉnh. Do đó, áp dụng mức giá bồi thường, hỗ trợ theo bảng giá đất của UBND tỉnh Lai Châu

- Bồi thường, hỗ trợ thiệt hại về nhà cửa, vật kiến trúc.

Đối với nhà ở, lán nương, chuồng trại... của các hộ gia đình xây dựng trên đất nông nghiệp căn cứ theo 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 trình tự thực hiện bồi thường, hỗ trợ, tái định cư khi Nhà nước thu hồi đất trên địa bàn tỉnh Lai Châu.

- Bồi thường, hỗ trợ thiệt hại về cây cối, hoa màu.

Căn cứ Thực hiện theo Quyết định số 50/2024/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. Các loại cây trồng không có trong đơn giá của UBND tỉnh đã ban hành thì quy đổi theo các loại cây trồng có giá trị tương đương.

- Chi phí bồi thường, hỗ trợ, tái định cư.

Qua tính toán sơ bộ chi phí đền bù, giải phóng mặt bằng là 4.000 triệu đồng.

Bằng chữ: Bốn tỉ đồng.

- Tuyển dụng

Đối với một số công việc giản đơn có yêu cầu kỹ thuật thấp, CDA sẽ tuyển dụng các lao động tại địa phương, trong đó các hộ mất đất nông nghiệp sẽ là đối tượng được ưu tiên.

Đánh giá hiệu quả của BPGT: Kinh nghiệm đã cho thấy, với bất cứ một quy mô nào, khi chiếm dụng đất thường tạo ra tác động xã hội lâu dài, mặc dù việc thu hồi đất này phục vụ cho lợi ích quốc gia và việc đền bù được thực hiện theo phương án bồi thường hỗ trợ tái định cư, đã có sự đồng ý của người bị ảnh hưởng. Nếu CDA bồi thường hỗ trợ tái định cư dự án và hội đồng đền bù GPMB của huyện có diện tích đất bị ảnh hưởng phối hợp triển khai thực hiện tốt các nội dung sau, những mâu thuẫn trong xã hội sẽ được giải tỏa nhiều:

- + Tuyên truyền sâu rộng về chính sách phát triển kinh tế và chính sách đền bù của Nhà nước tới các hộ bị ảnh hưởng cũng như nghĩa vụ và quyền lợi của họ;
- + Công khai về mức giá đền bù của từng hộ dân; có chính sách hỗ trợ gia đình khó khăn và gia đình chính sách (hỗ trợ gạo hoặc tiền...);
- + Tường minh các thông tin về dự án, tiến độ thi công đối với địa phương và các hộ dân bị ảnh hưởng.
- + Tạo cơ chế để người bị ảnh hưởng người dân chủ trong đề xuất nguyện vọng đền bù

hỗ trợ cũng như cơ chế khiếu nại, phản hồi;

Dự án đảm bảo đủ và kịp thời kinh phí cho công tác GPMB, đền bù hỗ trợ người dân và địa phương.

Đối tượng thực hiện: Các hộ dân bị mất tạm thời, vĩnh viễn đất thuộc phạm vi dự án.

Thời gian thực hiện: Hoàn thành trước khi thi công Dự án.

* Chương trình phục hồi sinh kế:

Người dân bị thu hồi đất có trình độ dân trí không cao, chủ yếu lao động chân tay, sinh sống chủ yếu bằng nghề canh tác lúa nước, lúa nương, nương rẫy và rừng... Vì vậy, chương trình phục hồi sinh kế phải phù hợp với điều kiện thực tế và nhận thức của các hộ dân để mang lại hiệu quả cao. CDA sẽ có kế hoạch và biện pháp cải thiện sinh kế bên cạnh việc bồi thường và hỗ trợ trong giai đoạn triển khai tiếp theo sau khi dự án đi vào vận hành, để giúp người dân các có cơ hội tốt để cải thiện, hoặc ít nhất khôi phục thu nhập của họ. Chương trình phục hồi sinh kế sẽ gắn liền với chương trình mục tiêu Quốc gia giảm nghèo bền vững ở địa phương.

+ Đối tượng thực hiện: Thuộc 01 trong 4 tiêu chí sau: hộ dân tộc thiểu số, hộ nghèo, hộ bị mất đất và hộ mất hơn 10% diện tích đất canh tác/tổng diện tích đất canh tác.

+ Nội dung thực hiện: Dựa theo kế hoạch, biện pháp thực hiện phát triển kinh tế hàng năm của địa phương các xã bị ảnh hưởng. Các nội dung bao gồm: Tham vấn chính quyền và người dân, xây dựng nội dung; thời gian thực hiện; người thực hiện; người giám sát; kinh phí thực hiện

Trong quá trình tham vấn phục hồi sinh kế, CDA sẽ đưa ra các mô hình phục hồi sinh kế như đền bù bằng tiền đối với các hộ mà các thành viên trong gia đình là người lớn tuổi không có nhu cầu hỗ trợ về giống, khuyến nông...; mô hình người trong độ tuổi lao động sẽ được tham gia vào quá trình thực hiện dự án đối với các hoạt động đơn giản hơn; mô hình kết hợp, hỗ trợ với các hoạt động phát triển kinh tế xã hội của xã như xây dựng đường giao thông, cải tạo nương, nhà văn hóa, trường học... và mô hình theo nguyện vọng thực tế của người dân khi được hỗ trợ.

Qua đánh giá nhanh nhu cầu sinh kế của người dân thì phần lớn các hộ chọn phương án gửi tiết kiệm, mua đất mới và sẽ dùng tiền để khai hoang đất, mua giống trồng cây và chăn nuôi.

3.1.2.8. Biện pháp giảm thiểu đối với các hoạt động có nguy cơ gây mất ổn định lòng, bờ, bãi sông

3.1.2.8.1. Biện pháp giảm thiểu nguy cơ gây mất ổn định lòng, bờ, bãi sông, hồ

- Quá trình thi công thực hiện các công tác khoan phun gia cố nền chống thấm, công tác đắp đất đá và công tác thi công gia cố mái dốc tại các vị trí như: vai đập, khu vực nhà máy,... được thực hiện đúng giải pháp thiết kế.

- Phổ biến kiến thức và yêu cầu các nhà thầu thi công thực hiện đúng quy trình kỹ thuật trong quá trình thi công xây dựng.

- Tại những vị trí có nguy cơ sạt lở, tiến hành trồng cây tạo hành lang chắn đất đá, những vị trí không thể trồng được cây thì áp dụng giải pháp kè bằng rọ đá.

- Bố trí cán bộ chuyên môn giám sát quá trình thi công, giám sát các hiện tượng địa chất để kịp thời ngăn ngừa, ứng phó, khắc phục xử lý khi có sự cố xảy ra.

- Đánh giá tính khả thi: Các biện pháp đề xuất có thể thực hiện được, hiệu quả cao.

3.1.2.8.2. Bảo đảm sự lưu thông của dòng chảy, khả năng tiêu, thoát lũ trong mùa lũ

- Phương án dẫn dòng thi công đảm bảo sự lưu thông của dòng chảy như sau:

(1) Cống dẫn dòng thi công

Cống dẫn dòng có kích thước (3.0x3.0)m, được đặt tại đập tràn, cao độ cửa vào 609.00 và cao độ cửa ra 609.00

(2) Đê quay mùa kiệt (01--05/XD1) – khu vực đầu mối

Đê quay dọc mùa kiệt bao hồ móng bờ trái có kết cấu bằng vật liệu đất đá đắp hỗn hợp đầm chặt K90, mái tiếp xúc nước được đắp đá gia cố chống xói, cao trình đỉnh đầu đê quai 612.50m, cao trình đỉnh cuối đê quai 610.50

(3) Đê quay mùa kiệt (01--05/XD2) – khu vực đầu mối

Đê quay ngang ở thượng lưu và hạ lưu bao hồ móng đập tràn lòng sông có kết cấu bằng vật liệu đất đá đắp hỗn hợp đầm chặt K90, mái tiếp xúc nước được đắp đá gia cố chống xói.

Đê quay ngang thượng lưu có các thông số như sau: Cao trình đỉnh đê quay thượng lưu 612.00m, Kết cấu bằng đất đá đắp hỗn hợp đầm chặt K90, mái tiếp xúc nước được đắp đá gia cố chống xói, đê có chiều cao thấp, hệ số mái đắp $m=1.5$;

Đê quay ngang hạ lưu có các thông số như sau: Cao trình đỉnh đê quay hạ lưu 610.00m, Kết cấu bằng đất đá đắp hỗn hợp đầm chặt K90, mái tiếp xúc nước được đắp đá gia cố chống xói, đê có chiều cao thấp, hệ số mái đắp $m=1.5$;

- Không thi công vào ngày mưa.

- 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 vẫn được lưu thông về hạ du qua lòng suối thu hẹp. Sau khi thi công xong tuyến đập, các đề quai thượng, hạ du, đề quai dọc sẽ được dỡ bỏ để dòng chảy được thông suốt, nước được xả qua tràn. Chủ đầu tư sẽ thực hiện biện pháp như sau: Khối lượng đất, đá phát sinh sử dụng máy xúc, xúc trực tiếp lên xe tự đổ 10 tấn vận chuyển và đổ thải tại bãi thải số 2, 3, 4.

Đánh giá tính khả thi: Các biện pháp đề xuất dễ áp dụng, có thể thực hiện được.

3.1.2.9. Các biện pháp bảo vệ môi trường khác

3.1.2.9.1. Biện pháp giảm thiểu tác động đến các hoạt động khai thác nước trên suối

- Bố trí thời gian thi công hợp lý, hạn chế tối đa việc thực hiện dẫn dòng thi công đảm bảo không gây gián đoạn dòng chảy hạ du. 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 vẫn được lưu thông về hạ du qua lòng suối thu hẹp. Do đó, lưu lượng nước về hạ du không thay đổi.

- Khối lượng đào không tận dụng được vận chuyển và đổ thải tại bãi thải trong ngày, hạn chế rơi vãi xuống suối gây ảnh hưởng đến mạng lưới cấp nước tưới của người dân.

- Thông báo kế hoạch thi công cho người dân có đất canh tác khu vực hạ du để có phương án tưới tiêu đảm bảo năng suất và chất lượng cây trồng.

- Thực hiện đúng và nghiêm túc các biện pháp giảm thiểu môi trường không khí, thu gom và xử lý nước thải và CTR, CTNH đã đề xuất.

Ngoài ra, trong trường hợp thi công gây hư hỏng hệ thống mạng lưới cấp nước tưới của người dân, Chủ đầu tư sẽ tiến hành nạo vét, cải tạo sửa chữa hoàn trả cho người dân.

- Thi công theo đúng tiến độ.

- Trong trường hợp thi công làm gián đoạn cấp nước CDA sẽ thực hiện đền bù thiệt hại bằng đúng năng suất bị thiệt hại do không có nước canh tác và hỗ trợ đời sống cho các hộ dân bị ảnh hưởng trong thời gian chưa thể cấp nước phục vụ sản xuất. Song song với biện pháp này, hoạt động dẫn dòng thi công, làm móng đập và bố trí ống xả dòng chảy tới thiếu được đặt ở trong thân đập... sẽ được triển khai và hoàn tất trong thời gian từ mùa khô năm thứ nhất đến hết mùa khô năm thứ 2.

Thiết kế tuyến đường hầm hạn chế cắt qua các đứt gãy, mạch nước ngầm, mớ nước mà người dân đang sử dụng. Trước khi thi công, CDA sẽ cùng với người dân và chính quyền địa phương đi khảo sát hiện trạng mạch nước ngầm cung cấp nước cho diện tích canh tác của người dân. Trong quá trình thi công hầm, nếu làm thiếu hụt nguồn nước cấp

cho sinh hoạt và sản xuất của người dân, CDA sẽ khảo sát, tìm kiếm nguồn nước thay thế trong khu vực, phối hợp hỗ trợ người dân thi công đặt tuyến ống dẫn nước từ các nguồn trên về để phục vụ cho mục đích sinh hoạt và sản xuất.

- Đánh giá tính khả thi: các biện pháp đề xuất để áp dụng, hiệu quả trung bình.

3.1.2.9.2. Biện pháp giảm thiểu tác động đến kinh tế - xã hội

* Giảm thiểu tác động tệ nạn xã hội và mâu thuẫn giữa công nhân và người dân địa phương:

- + Ra nội quy và xử lý vi phạm đối với công nhân khai thác rừng trái phép.
 - + Giáo dục ý thức cộng đồng.
 - + Quy định cụ thể về chế độ làm việc, nghỉ ngơi cho cán bộ và công nhân.
 - + Nghiêm cấm người không có nhiệm vụ ra vào khu vực dự án, bố trí chốt bảo vệ canh gác nghiêm ngặt.
 - + Phối hợp với chính quyền địa phương khu vực tuần tra, canh gác, báo ngay cho cơ quan chức năng trong trường hợp phát hiện khai thác rừng trái phép.
 - + Tăng cường vai trò tham gia của tổ chức đoàn thể.
 - + Có chế độ khen thưởng và kỷ luật đối với các hành vi vi phạm luật lao động.
 - + Quản lý chặt chẽ lao động, khai báo tạm trú với địa phương để thực hiện quản lý tốt nhân khẩu.
 - + Phổ biến quán triệt công nhân xây dựng nghiêm túc thực hiện an ninh trật tự không gây mất đoàn kết với nhân dân địa phương.
 - + Tuyệt đối không để xảy ra tình trạng cờ bạc, nghiện hút trong đội ngũ công nhân trên công trường.
 - + Phối hợp với công an địa phương xử phạt những công nhân vi phạm các quy định làm việc và những trường hợp vi phạm nghiêm trọng theo pháp luật.
 - + Công tác tư tưởng cho công nhân để họ có một cuộc sống lành mạnh, góp phần giữ gìn an ninh trật tự xã hội trong khu vực.
- * Giảm thiểu tác động liên quan đến các bệnh truyền nhiễm và sức khỏe công nhân:
- + Tổ chức khám định kỳ cho công nhân trong giai đoạn thi công, tần suất 6 tháng/lần.
 - + Dự trữ thuốc phòng chống sốt rét, phun thuốc diệt muỗi trong nhà và vùng nước 6 tháng/lần.
 - + Thực hiện các biện pháp đảm bảo vệ sinh an toàn như ăn chín, uống sôi.

+ CDA phối hợp với các trung tâm y tế dự phòng tại địa phương phòng chống các loại bệnh thường gặp như sốt xuất huyết, sốt thông thường, xử lý kịp thời trong trường hợp phát sinh dịch bệnh tại công trường như bệnh sốt xuất huyết, bệnh tả...

+ Giáo dục nâng cao ý thức bảo vệ sức khỏe cho công nhân xây dựng, giảm thiểu được sức ép lên môi trường xã hội và ngăn ngừa được các bệnh có khả năng lây nhiễm cao.

3.1.2.9.3. Giảm thiểu tác động đến giao thông đường bộ, biện pháp giảm thiểu tác động thi công của tuyến đường thi công, đường vận hành.

* Biện pháp giảm thiểu tác động do quá trình vận chuyển và tác động do cải tạo các tuyến đường có sẵn

- Các đường thi công vận hành của dự án được thiết kế đảm bảo các tiêu chuẩn kỹ thuật phù hợp với tiêu chuẩn đường cấp IV theo tiêu chuẩn TCVN 9162:2012 “Công trình thủy lợi – Đường thi công – Yêu cầu thiết kế”; đảm bảo tải trọng và an toàn giao thông trong quá trình thi công vận hành dự án. Cụ thể như sau:

+ Mặt cắt ngang: Chiều rộng nền đường: $B_n = 5$ m; Chiều rộng mặt đường: $B_m = 4$ m; Chiều rộng lề đường: $B_l = 2 \times 0,50$ m; Độ dốc ngang mặt đường: $i_m = 3\%$; Độ dốc ngang lề đường: $i_l = 4\%$; Độ dốc mái taluy nền đắp: $1/1,5$; Độ dốc mái taluy đào: $1/0,5$ hoặc $1/0,75$ tùy thuộc điều kiện địa chất.

+ Nền đường: Nền đường được tính toán theo tần suất 4%. Nền đường chủ yếu đặt trên nền là đất nguyên thổ. Tuy nhiên tại những vị trí đắp tôn cao được lu nền chặt đảm bảo $K=0,95$ theo đúng tiêu chuẩn về đầm nén, đầm xong phải kiểm tra độ chặt bằng phương pháp phễu rót cát.

+ Mặt đường: Mặt đường được thiết kế là mặt đường cấp phối đá dăm. Chiều dày lớp kết cấu là 42 cm trong đó: Lớp 1: Lớp cấp phối đá dăm loại 1 dày 12 cm; Lớp 2: Lớp đá hỗn hợp tận dụng có chọn lọc từ nền đào dày 30 cm.

+ Hệ thống thoát nước: Thoát nước dọc: sử dụng rãnh thoát nước hình thang có gia cố đá xây tại các đoạn tuyến có độ dốc dọc $i_d \geq 6\%$; Thoát nước ngang: tại các vị trí tụ thủy, sử dụng cống tròn thoát nước ngang đường.

+ Tận dụng nền đường cũ: Hạn chế tối đa việc mở rộng taluy âm để tránh sạt lở xuống vực sâu, ưu tiên mở rộng về phía taluy dương (vách núi) nếu điều kiện địa chất cho phép. Lu nền chặt: Đảm bảo độ chặt $K=0,95$ cho nền đường cũ trước khi rải lớp cấp phối đá dăm dày 42cm để chịu được tải trọng xe vận chuyển thiết bị nặng.

Sau khi thi công các hạng mục dự án, trường hợp đường bị ảnh hưởng hỏng hóc

ng nghiêm trọng sẽ tiến hành sửa chữa, hoàn chỉnh lại mặt đường cho nhân dân đi lại và phục vụ vận hành nhà máy thủy điện Bum Nua. Đoạn đường vào nhà máy sẽ ảnh hưởng một phần đường dân sinh sẽ nắn đường, mở rộng mặt đường, hoàn chỉnh mặt đường cho nhân dân đi lại và phục vụ vận hành nhà máy Bum Nua.

- Đối với đầu nối các tuyến đường thi công ở khu vực đầu mối và đường giao thông khác: đường thi công tuyến đập đầu mối công trình thủy điện Bum Nua, nền đường có chiều rộng khoảng 5m, mặt đường có kết cấu cấp phối đá dăm có chất lượng trung bình. CDA sẽ thường xuyên sửa chữa lại những vị trí mặt đường bị hỏng hóc do nước chảy hay do xe cộ đi lại.

- Thỏa thuận với UBND xã khu vực: 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.

+ Nghiêm túc thực hiện các quy định của Thông tư 12/2025/TT-BXD ngày 30/6/2025 của Bộ Xây dựng về Quy định về tải trọng, khổ giới hạn của đường bộ; lưu hành xe quá khổ giới hạn, xe quá tải trọng, xe bánh xích trên đường bộ; hàng siêu trường, siêu trọng, vận chuyển hàng siêu trường, siêu trọng; xếp hàng hóa trên phương tiện giao thông đường bộ; cấp giấy phép lưu hành cho xe quá tải trọng, xe quá khổ giới hạn, xe bánh xích, xe vận chuyển hàng siêu trường, siêu trọng trên đường bộ

+ Tiến hành 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 qua khu dân cư.

+ 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 đầu nối đường dây 110kV 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.

- + Thực hiện các biện pháp vệ sinh và hoàn nguyên: Nếu đất đá loại rơi vãi sẽ được 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 các vị trí đường TC-VH chạy qua suối, sẽ xây dựng các ngầm qua suối bằng bê tông, rộng 4-5m, tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình vận chuyển và không làm ảnh hưởng đến dòng chảy suối tự nhiên.

- + Tại vị trí tuyến đường TC-VH 1,2 đầu nối với đường giao thông nông thôn, Chủ dự án đã thiết kế các tuyến đường này đảm bảo các tiêu chuẩn kỹ thuật phù hợp với cấp đường lựa chọn như độ dốc dọc, bán kính đường cong nằm..., đồng thời có phương án đầu 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.

- + Khi thi công tuyến đường hầm đi qua các vị trí cắt qua đường giao thông nông thôn trong khu vực, có biện pháp gia cố, neo đảm bảo an toàn, không làm ảnh hưởng đến kết cấu hạ tầng giao thông bên trên.

- + Thực hiện khắc phục hư hại đường giao thông ngay trong quá trình thi công và ngay sau khi kết thúc thi công do thực hiện dự án gây ra.

- + Chủ dự án sẽ tiến hành làm việc trực tiếp với UBND xã Hua Bum và xã Bum Nua về nâng cấp, cải tạo các tuyến đường này trong quá trình thi công và ngay sau khi hoàn thành thi công dự án, đảm bảo chất lượng tối thiểu bằng chất lượng tuyến đường trước khi đi vào thi công dự án.

- * Biện pháp giảm thiểu tác động do hoạt động thi công các hạng mục công trình

- Đảm bảo hành lang an toàn giao thông đường bộ phạm vi khu vực nhà máy thủy điện CDA thực hiện phương án làm tường bao che.

- Không tập kết các phương tiện máy móc thi công, vật liệu xây dựng và đất đá thải lẫn chiếm phần đường không thuộc phạm vi GPMB.

* Hiệu quả của BPGT: Thực tế cho thấy, khó có thể loại trừ được hết những tác động tới giao thông, đặc biệt tại những nơi có mật độ giao thông cao.

BPGT các tác động do hoạt động vận chuyển đơn giản, có tính khả thi và hiệu quả cao. Dự án sẽ phối hợp với UBND xã Bum Nua và xã Hua Bum thông báo rộng rãi kế hoạch vận chuyển để người dân có những phát hiện việc không tuân thủ tới dự án, ý kiến tới UBND các xã vùng dự án, có biện pháp bổ sung thích hợp. Các BPGT đối với tiện ích cộng đồng là những cam kết của dự án. Tiến độ của dự án phụ thuộc vào việc thực hiện các cam kết này.

* Vị trí: trên các tuyến đường giao thông trong công trường và các tuyến đường giao thông nông thôn, tuyến đường liên xã.

* Thời gian áp dụng: trong giai đoạn triển khai xây dựng.

3.1.2.9.4 Biện pháp giảm thiểu tác động thi công đường thi công vận hành đến hoạt động sản xuất kinh tế của người dân

- Trong quá trình thi công tuyến đường thực hiện phát quang toàn tuyến trước khi thi công. Cấm mốc giới rõ ràng: Tránh việc xe máy công trình lẫn ra ngoài phạm vi cho phép, gây hư hại hoa màu lân cận.

- Hạn chế vận chuyển vào các khung giờ nghỉ ngơi hoặc thời điểm người dân đang tập trung làm đồng đông đúc.

- Bảo dưỡng máy móc định kỳ để giảm thiểu lượng khói đen ảnh hưởng đến quá trình quang hợp của cây trồng.

- Tiến hành đào khuôn đường từ trong ra ngoài, đối với phía giáp ruộng lúa của người dân tiến hành đào thủ công hạn chế rơi vãi đất cát.

- Chủ đầu tư cam kết, trong quá trình thi công gây rơi vãi đất cát, ảnh hưởng đến cây trồng và năng suất của người dân, sẽ tiến hành đền bù thiệt hại theo đúng quy định.

Ngoài ra, Chủ dự án cam kết quá trình thi công đường không ảnh hưởng đến diện tích ruộng của người dân địa phương, đồng thời bố trí hào dọc tuyến đường tại vị trí giáp với ruộng lúa tránh làm rơi vãi đất đá, gây ảnh hưởng đến hoạt động sản xuất nông nghiệp của người dân.

3.1.2.9.5. Giảm thiểu tác động đến môi trường địa chất

- Lựa chọn giải pháp kết cấu công trình phù hợp với từng khu vực địa chất để đảm

bảo an toàn cho công trình xây dựng.

- Quá trình thi công thực hiện các công tác khoan phun gia cố nền, công tác đắp đất đắp đá và công tác thi công gia cố mái dốc (xây đá, gia cố trồng cỏ, gia cố rọ đá hoặc gia cố trồng cỏ Vertiver) tại các vị trí như: vai đập, khu vực nhà máy... được thực hiện đúng giải pháp thiết kế.

- Thi công nổ mìn trong hầm, thi công hầm đúng quy trình kỹ thuật trong quá trình thi công xây dựng, đảm bảo khoảng cách an toàn về chấn động, đá văng, song chấn động không khí, chấn động đất đá.

- Có các giải pháp bảo vệ an toàn công trình khi phát hiện các biểu hiện biến dạng, phá hủy kết cấu chống giữ, bảo trì, sửa chữa công trình, đường hầm.

- Tại những vị trí có nguy cơ sạt lở, tiến hành trồng cỏ Vertiver tạo hành lang chắn đất đá, những vị trí không thể trồng cỏ được thì áp dụng giải pháp kè bằng rọ đá. Cỏ Vertiver có cách trồng, chăm sóc rất dễ dàng, tỉ lệ sống cao và có khả năng bám đất, bảo vệ đất tốt. CDA sẽ bố trí trồng cỏ vào thời điểm trước mùa mưa để tạo độ ẩm cần thiết và làm chặt đất với tép cỏ được trồng, để cây cỏ ổn định và phát triển tốt. Chi phí trồng cỏ không cao, phù hợp với điều kiện của CDA (khoảng 750 VNĐ/tép, 1m² đất trồng được khoảng 20 tép cỏ - > 15000 VNĐ/m²).

- * 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 triển khai xây dựng.

3.1.2.9.6. Giảm thiểu tác động từ hoạt động thi công tuyến đường dây 110kV

- Ngoại trừ việc đền bù diện tích chiếm đất vĩnh viễn, các loại cây cao và hoa màu, nhà ở và công trình trong hành lang tuyến theo quy định của nghị định 62/2025/NĐ-CP ngày 04/3/2025, các cây cao ngoài hành lang có khả năng đổ vào dây dẫn (do Chủ đầu tư thực hiện), Nhà thầu chịu trách nhiệm đền bù mọi thiệt hại do việc thi công các hạng mục gây ra. Các loại hoa màu trong hành lang tuyến rất ít, chủ yếu bị ảnh hưởng trong quá trình đục móng, dựng cột rải căng dây. Tuy nhiên, sau khi thi công xong các loại cây trồng vẫn tiếp tục canh tác được. Do chiếm dụng đất của công trình không lớn, lại nằm rải rác đều trên toàn tuyến lên các hộ dân chỉ bị chiếm dụng mét tỉ lệ rất nhỏ trong quỹ đất nông nghiệp của họ. Vì vậy không ảnh hưởng lớn tới đời sống của các hộ dân lên sẽ được đền bù bằng tiền mặt để các hộ đó khôi phục mức thu nhập.

- Thời gian bị ảnh hưởng do căng dây không nhiều, trong quá trình thi công cần tránh rải căng dây khi hoa màu chưa thu hoạch nhằm giảm chi phí đền bù.

* Đối với chất thải rắn (đất đá thải, chất thải rắn xây dựng)

- Vỏ bao xi măng sẽ được thu gom cho hoặc bán cho cơ sở thu mua phế liệu. Chất thải khác như: Cát, đá,... sẽ được thu gom tại vị trí hố móng và san lấp trở lại hố móng do lượng đất đá này phát sinh không lớn và phù hợp để san lấp lại hố móng.

- Đối với đất đá đào móng cột được tập kết và đắp lại vào vị trí móng cột, không tiến hành đổ thải.

+ CTR xây dựng gồm: xà bần, gạch, đá, xi măng, sắt thép và gỗ, giấy... từ công việc thi công và hoàn thiện công trình, lắp đặt máy móc, thiết bị sẽ được xử lý như sau:

++ Việc quản lý chất thải rắn trong quá trình thi công xây dựng được thực hiện theo chương V, mục 1,2 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, mục 2,3 Chương IV Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT ngày 10/01/2022.

++ CTR do phát quang thực bì để xây dựng móng cột: chủ đầu tư yêu cầu đơn vị thi công thu gom, vận chuyển về vị trí tập kết của dự án để đốt bỏ đảm bảo quy định.

*) Tác động đến giao thông

- Nhà thầu phải khảo sát và lập phương án thi công chi tiết tại các khoảng giao chéo với đường giao thông trình cấp thẩm quyền phê duyệt trước khi tiến hành thi công.

- Khi kéo dây qua các đường giao thông sẽ tiến hành liên hệ với cơ quan quản lý đường bộ cụ thể cho từng vị trí và thời gian kéo dây qua các vị trí này để đảm bảo không gây ảnh hưởng nhiều tới phương tiện tham gia giao thông và tiến hành trong thời gian ngắn nhất có thể. Chỉ thực hiện việc kéo dây qua các đoạn này khi đã có sự đồng ý của các đơn vị chủ quản và có mặt người đại diện theo đúng thời gian thoả thuận.

- Để rút ngắn thời gian thi công cần áp dụng phương pháp căng dây dẫn không hạ dây xuống đất, chuẩn bị trước các đoạn dây được đo và cắt chính xác theo chiều dài khoảng cột.

- Kiểm tra đường dây giao chéo để đảm bảo rằng tuyến đường dây này đã được bọc cách điện, dựng giàn giáo và tiếp đất an toàn trước khi tiến hành rải, căng dây. Dựng giàn giáo đỡ dây phía trên đường dây giao chéo có chiều cao đảm bảo để dây kéo qua không chạm vào dây của đường dây giao chéo và có khoảng cách an toàn đúng quy phạm, giàn giáo cũng được nối đất để đảm bảo an toàn khi thi công.

- Khi rải dây qua đường, dây được đỡ trên giàn giáo với kết cấu 2 đầu lắp dựng bằng giàn giáo xây dựng đảm bảo chiều cao $>5\text{m}$ so với mặt đường, kích thước bề rộng mặt sàn của giàn giáo được lựa chọn sao cho dây khi hạ trùng xuống sẽ được đỡ nằm bên trên giàn giáo để không gây cản trở sự đi lại của các phương tiện giao thông.

- Trong khi tiến hành rải và căng dây tại các vị trí giàn giáo vượt bố trí người cảnh giới và có biển hạn chế tốc độ đặt ở 2 phía cách vị trí vượt đường 200m về 2 phía của giàn giáo; thông báo cho người điều khiển phương tiện giao thông biết (ban ngày dùng các lá cờ hoặc biển báo, ban đêm dùng đèn báo tín hiệu).

- Dự án chỉ vượt qua các khoảng sông suối nhỏ (có khoảng cách $<50\text{m}$, không có giao thông đường sông), việc kéo rải căng dây được thực hiện như đối với các khoảng cột khác.

- Khi vận chuyển các loại máy móc công kênh, cốt thép có chiều dài lớn,... phải dùng xe chuyên dùng và phải có biện pháp chằng buộc chắc chắn để không xảy ra tai nạn lao động, tai nạn giao thông, hư hỏng thiết bị,...

- Trước khi tiến hành căng, rải dây qua các vị trí giao chéo, cắt với các tuyến giao thông BQL dự án sẽ thông báo với cơ quan chức năng để phối hợp tạm đình chỉ luồng giao thông.

Đào móng cột:

+ Thi công ngoài giờ thấp điểm.

+ Đào ngọn trong phạm vi cho phép, không mở rộng hố móng.

+ Có biện pháp rào chắn cứng và đèn cảnh báo ban đêm.

+ Không để đất đá, vật liệu rơi vãi ra mặt đường.

* Đổ bê tông móng:

+ Ưu tiên bê tông thương phẩm, hạn chế trộn tại chỗ.

+ Xe bê tông dừng đúng vị trí cho phép.

+ Không làm bẩn mặt đường, có biện pháp vệ sinh sau thi công.

* Dựng cột:

+ Chọn hướng dựng cột tránh đổ vào lòng đường.

+ Dùng cần cẩu phù hợp với tải trọng và bán kính làm việc.

+ Nếu trong trường hợp bắt buộc phải dựng qua đường thì phải cấm đường theo khung giờ và có người cảnh giới hai đầu đường.

* Kéo rải dây dẫn:

+ Kéo dây liên tục, dứt điểm, hạn chế dừng giữa chừng.

- + Dây dẫn được treo trên ròng rọc, không tiếp xúc trực tiếp với mặt đường.
- + Không thi công khi thời tiết xấu (mưa, gió lớn) hoặc giao thông phức tạp, không đảm bảo an toàn.

* Kéo căng và cố định dây dẫn:

- + Trong quá trình căng dây cấm phương tiện lưu thông phía dưới và có người cảnh giới liên tục.
- + Kiểm tra độ võng đảm bảo tĩnh không theo quy định.
- + Chỉ tháo ròng rọc, lưới chắn khi dây đã cố định chắc chắn.

*) Tác động đến đất sản xuất của người dân:

Quá trình kéo dây, di chuyển đi lại của công nhân thi công có thể làm gãy cành, chết cây, ảnh hưởng đến năng suất cây trồng. Sẽ thỏa thuận và đền bù thỏa đáng cho người dân. Kết thúc thi công tiến hành hoàn trả mặt bằng phần diện tích đất chiếm dụng của người dân địa phương để đảm bảo sản xuất.

*) Tác động do chiếm dụng đất tạm thời:

- Dự án lựa chọn vị trí các móng cột gần đường dân sinh có sẵn để thuận lợi cho quá trình vận chuyển nguyên vật liệu và thiết bị, không phát sinh tác động do mở đường đến các vị trí cột.

- Chủ dự án sẽ thương thảo với người dân để thuê đất, hỗ trợ cho người dân để làm vị trí tập kết vật tư. Sau khi kết thúc thi công tiến hành hoàn trả mặt bằng phần diện tích đất chiếm dụng của người dân địa phương để đảm bảo sản xuất, cụ thể:

+ Nguyên vật liệu thừa sau khi hoàn tất quá trình thi công được công nhân thu gom và sử dụng xe 5 tấn vận chuyển về bãi tập kết của dự án.

+ Dọn dẹp, thu gom toàn bộ chất thải rắn phát sinh vận chuyển về vị trí tập kết các chất thải rắn phát sinh để tiến hành xử lý theo quy định bằng xe ô tô 5 tấn. Các xe vận chuyển được che chắn cẩn thận, có quy định thời gian và tốc độ di chuyển.

+ Chất thải rắn thải sinh hoạt của cán bộ và công nhân xây dựng sẽ được thu gom trong các túi nilon cuối ngày mang về tập kết cùng với rác khu lán trại công nhân để vận chuyển đến hố chôn lấp của dự án.

*) Tác động đối với hành lang tuyến:

Hạn chế chặt hạ: Chỉ thực hiện chặt hạ các cây có chiều cao vi phạm khoảng cách an toàn phóng điện theo quy định của Luật Điện lực; giữ lại lớp thảm cỏ và cây bụi thấp để chống xói mòn đất.

Phát quang thủ công: Ưu tiên sử dụng phương pháp thủ công

Quản lý thực bì: Toàn bộ thực bì sau khi phát quang phải được thu gom, phân loại và xử lý đúng quy định, tuyệt đối không được đốt trong hành lang tuyến để phòng ngừa sự cố cháy rừng, đặc biệt tại khu vực gần biên giới.

Đối với diện tích hành lang tuyến đường dây khoảng 27,869 ha, dự án áp dụng các biện pháp giảm thiểu nhằm hạn chế tối đa tác động đến môi trường và sử dụng đất. Việc phát quang được thực hiện trong phạm vi thiết kế, hạn chế chặt hạ cây không cần thiết và hoàn trả mặt bằng sau thi công. Các biện pháp kiểm soát xói mòn, rửa trôi và bảo vệ nguồn nước được triển khai đồng bộ, đặc biệt tại các khu vực địa hình dốc và gần suối. Đồng thời, dự án thực hiện quản lý chặt chẽ chất thải, đảm bảo an toàn hành lang lưới điện và phục hồi thảm thực vật sau thi công. Các tác động được đánh giá là mang tính tạm thời và có thể kiểm soát hiệu quả

*) Tác động đến đa dạng sinh học:

- Đối với những khoảng vượt địa hình phức tạp, diện tích rừng tự nhiên khi kéo dây sẽ sử dụng “súng bắn cáp mồi” để đưa đầu cáp mồi qua khoảng vượt (buli chuyển hướng) nên không phải chặt tía cây, cành cây hạn chế ảnh hưởng đến rừng tự nhiên khi thi công kéo dây.

- Trong quá trình xây đúc móng cột và rải căng dây chỉ phát tía cây, cành có nguy cơ ảnh hưởng đến sự an toàn của đường dây theo đúng quy định trong Nghị định 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. 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.

Đường dây dẫn điện trên không vượt quá khu vực rừng trồng thuộc dự án đầu tư xây dựng công trình điện lực phải bảo đảm khoảng cách theo phương thẳng đứng từ chiều cao trung bình của cây đã phát triển tối đa đến dây dẫn điện thấp nhất khi dây ở trạng thái võng cực đại không nhỏ hơn quy định tại điểm c khoản này, đối với những cây cao vượt quá chiều cao trung bình của cây đã phát triển tối đa thì được phép chặt tía cành cây hoặc hạ chiều cao của cây để bảo đảm khoảng cách an toàn phóng điện. Việc chặt tía cành cây hoặc hạ chiều cao của cây phải bảo đảm tuân thủ quy định của pháp luật về lâm nghiệp theo quy định Nghị định 62/2025/NĐ-CP ngày 04/3/2024; Không được chặt tía cây, cành ngoài phạm vi an toàn lưới điện mà không ảnh hưởng đến an toàn đường dây.

- Trước khi tiến hành thi công tại các khoảng giao chéo đặc biệt Nhà thầu sẽ lập biện pháp cụ thể trình Chủ đầu tư và sẽ làm thủ tục với cơ quan quản lý và địa phương để xin phép thi công.

- Chuẩn bị vật tư, vật liệu, dụng cụ thi công phục vụ thi công tại các khoảng giao chéo đặc biệt.

- Quá trình kéo dây, di chuyển đi lại của công nhân thi công có khả năng làm gãy cành, chết cây ảnh hưởng tới cây rừng, vì vậy hạn chế thấp nhất mức có thể để không làm ảnh hưởng tới cây, trường hợp nếu làm ảnh hưởng tới cây trồng của người dân phải tiến hành thỏa thuận đền bù cho người dân.

- Sau khi được sự chấp thuận của Chủ đầu tư và của cơ quan quản lý địa phương thì Nhà thầu tiến hành làm giàn giáo thi công.

- Kiểm tra nghiệm thu giàn giáo và tiến hành thi công tại vị trí giao chéo đặc biệt.

- Bố trí nhân sự trực cảnh giới trong suốt quá trình thi công.

- Đảm bảo an toàn trong suốt quá trình thực hiện.

- Tháo dỡ dàn giáo, thu dọn, hoàn nguyên, tháo dỡ tiếp địa, trả phiếu công tác.

- Tuân thủ các quy định tại Nghị định số 62/2025/NĐ-CP ngày 04/3/2025 của Chính phủ.

a. Thi công vượt đường thông tin, vượt đường dây điện lực:

- Chấp hành đúng các trình tự nói trên.

- Trước khi tiến hành rải căng dây vượt đường thông tin, Nhà thầu sẽ làm thủ tục với các cơ quan quản lý đường dây thông tin và điện lực địa phương để được phép làm giàn giáo vượt.

- Khi có phiếu cắt điện của điện lực địa phương Nhà thầu mới tiến hành làm giàn giáo thi công.

- Để tránh ảnh hưởng của điện cảm ứng, Nhà thầu sẽ chọn thời điểm khô ráo để thực hiện.

b. Thi công vượt đường giao thông:

- Chấp hành đúng các trình tự thi công đã được lên kế hoạch và phê duyệt.

- Đối với kéo dây các điểm vượt đường giao thông Nhà thầu đều làm giàn giáo đỡ dây để đảm bảo an toàn cho các phương tiện giao thông qua lại thông suốt, tránh xảy ra tai nạn.

- Đặt các biển cảnh báo từ xa về hai phía theo qui định của giao thông.

- Cử cán bộ am hiểu luật giao thông thực hiện cảnh giới hai đầu.

- Tiếp địa công tác và tiếp địa di động: Việc đặt phải theo lệnh, ghi chép đầy đủ và người tháo phải là người đặt.

* Các biện pháp khác:

- 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

- Tại các vị trí đi qua đường giao thông tránh thi công vào giờ cao điểm ảnh hưởng tới hoạt động đi lại của người dân.

- Thi công gọn trong phạm vi, hoàn trả mặt bằng sau thi công; tưới nước, che phủ vật liệu giảm bụi; thu gom, xử lý chất thải đúng quy định. Bố trí thoát nước, lắng cặn trước khi xả. Tổ chức thi công hợp lý, đảm bảo giao thông; hạn chế ảnh hưởng cây trồng, bồi thường thiệt hại. Đảm bảo an toàn lao động, rào chắn và cảnh báo khu vực thi công.

- Thực hiện nghiêm túc các biện pháp giảm thiểu bụi, khí thải, nước thải và CTR phát sinh từ quá trình thi công. Sử dụng CBCNV có tay nghề, được đào tạo.

- Kỹ thuật đào hố móng, dựng cột điện, khoảng cách an toàn sẽ được tuân thủ theo Nghị định số 62/2025/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 an toàn trong lĩnh vực điện lực.

- Tránh thi công vào ngày mưa bão dẫn đến cháy nổ, tai nạn lao động ảnh hưởng đến tính mạng CBCNV thi công.

- Bố trí cán bộ giám sát, đảm bảo thi công theo đúng thiết kế và tiến độ.

- Tại các vị trí đi qua đường giao thông tránh thi công vào giờ cao điểm ảnh hưởng tới hoạt động đi lại của người dân, lắp đặt biển báo thông báo cho người dân.

- Kết thúc thi công tiến hành hoàn trả mặt bằng phần diện tích đất chiếm dụng của người dân địa phương để đảm bảo sản xuất.

- Chủ dự án thuê đơn vị chuyên ngành điện của địa phương để thi công công trình trạm biến áp và đường dây đầu nối.

- Đối với những điểm giao chéo đặc biệt: Trong quá trình thi công Nhà thầu luôn tuân thủ các quy trình, qui phạm kỹ thuật thi công liên quan và các yêu cầu của hồ sơ thiết kế. Ngoài ra, khi thi công tại các khoảng giao chéo đặc biệt Nhà thầu sẽ thực hiện thi công theo đúng thiết kế, đảm bảo an toàn điện và lựa chọn thời điểm thi công thích hợp để hạn

chế tối đa thời gian cắt điện. Các yêu cầu biện pháp thi công chi tiết qua các điểm giao chéo đặc biệt được thể hiện chi tiết tại phần 1.5, chương 1 của báo cáo.

- Các vị trí đặt cột nằm ngoài hành lang bảo vệ đường và chiều cao tĩnh không tại vị trí giao chéo với đường đều đạt >12 m, đảm bảo so với quy định.

- Đường dây 110kV đầu nối NMTĐ Bum Nua thì hành lang bảo vệ an toàn đường dây có chiều rộng dao động từ 12-13 m đối với đoạn tuyến dùng cột đỡ và 15-16 m đối với đoạn tuyến dùng cột néo (lấy trung bình là 15 m cho toàn tuyến).

- Để giảm tối thiểu các tác động xấu đến môi trường sau khi thi công xong phần móng phải san lấp lại mặt bằng đúc móng để bảo đảm canh tác bình thường phần đất chiếm dụng tạm thời. Thu dọn và làm sạch hiện trường được thực hiện ngay sau khi thi công xong.

*) Phòng ngừa sự cố:

- Để tránh xói mòn đất: Đào hố móng cột điện vào các ngày không mưa để giảm nước chảy tràn từ các hố móng xuống khu vực xung quanh. Bố trí cán bộ giám sát, đảm bảo thi công theo đúng thiết kế và tiến độ.

- Để đảm bảo an toàn lao động: Tránh thi công vào ngày mưa dẫn đến cháy nổ, tai nạn lao động ảnh hưởng đến tính mạng CBCNV thi công. Chủ dự án thuê đơn vị chuyên ngành điện của địa phương để thi công đường dây đầu nối.

- Đánh giá tính khả thi: các biện pháp đề xuất phù hợp, hiệu quả áp dụng trung bình.

- Không gian áp dụng: khu vực thi công đường dây đầu nối 110 kV.

- Thời gian áp dụng: toàn bộ thời gian thi công tuyến đường dây đầu nối 110 kV.

3.1.2.9.7. Giảm thiểu tác động từ việc đổ thải

- Thực hiện đầy đủ biện pháp gia cố, đảm bảo an toàn bãi đổ thải theo phương án xây dựng kè đã được trình bày ở mục giảm thiểu tác động đối với đất đá đổ thải.

- Không tập kết đất, đá thành đống có chiều cao quá 1,5m ngoài phạm vi bãi đổ thải.

- Thường xuyên theo dõi, giám sát hoạt động đổ thải và sự an toàn của bãi thải, đặc biệt là trước, trong và sau khi có các trận mưa lớn để kịp thời có biện pháp phòng ngừa, gia cố khi cần thiết.

- * Vị trí: tại 04 bãi đổ thải của dự án

- * Thời gian: Trong giai đoạn thi công và sau khi hoàn nguyên bãi đổ thải.

3.1.2.9.8. Giảm thiểu tác động đến diện tích đất ngoài phạm vi thu hồi

- Trong quá trình thi công đường hầm dẫn nước, giếng đứng, cải tạo nâng cấp đường dân sinh thành đường thi công – vận hành, tuyến đập, nhà máy và vận chuyển trên đường

cần thực hiện đúng thiết kế đã được phê duyệt để hạn chế xảy ra hiện tượng đá lăn, vùi lấp diện tích đất đã được thu hồi của dự án.

- Khi xảy ra sự cố chủ đầu tư chỉ đạo đơn vị nhà thầu ngay lập tức đưa máy móc, thiết bị, nhân công đến dọn dẹp hoàn trả lại hiện trạng ban đầu. Trường hợp bị vùi lấp hoa màu thì tiến hành đền bù theo đúng sản lượng thu hoạch của số lượng hoa màu bị vùi lấp.

* Vị trí: Toàn bộ khu vực xung quanh dự án và các vị trí có hoạt động thi công cử dự án

* Thời gian áp dụng: Trong giai đoạn thi công.

3.1.2.10. Các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường và phòng ngừa, ứng phó sự cố môi trường

3.1.2.10.1. Biện pháp phòng ngừa, ứng phó sự cố sạt lở, sụt lún

* Tại các bãi thải:

+ Không đổ thải vượt dung tích chứa của bãi thải.

+ Đổ thải đúng trình tự: đổ từ dưới lên tạo thành mặt bằng và nâng độ cao dần, bãi thải phát triển từ trong ra ngoài.

+ Bề mặt ngoài của bãi thải được tạo phẳng tránh trữ nước gây nguy cơ xói lở.

+ Thực hiện nghiêm túc các biện pháp giảm thiểu đối với CTR xây dựng đã trình bày.

+ Thực hiện kè gia cố chân 04 bãi thải. Chân bãi đổ thải sẽ xây hệ thống kè bằng kè đá học, rọ đá và cọc gia cố, có cọc bê tông cốt thép gia cố tại những vị trí tiếp giáp với suối Nậm Bum, suối Nậm Nhỏ để giữ đất, hạn chế đất trên bãi thải bị trượt lở tràn xuống suối gây ách tắc dòng chảy. Bố trí các đường ống dẫn nước thấm do mưa dưới thân bãi, tránh hiện tượng nước thấm làm tăng tải trọng của khối đất thải mặc dù đã thực hiện gia cố (biện pháp kè gia cố, bảo vệ bãi thải được trình bày chi tiết tại mục 3.1.2.2.2 chương này).

+ Trường hợp xảy ra sự cố thì dừng hoạt động đổ thải, khắc phục sự cố bằng cách xúc toàn bộ lượng đất, đá thải bị sạt lở đổ thải tại bãi thải còn lại hoặc bãi trữ tạm, tiến hành gia cố và sửa chữa bờ kè tại vị trí hư hỏng.

Sau khi kết thúc đổ thải, 04 bãi thải sẽ được hoàn nguyên. Phương pháp hoàn nguyên: San gạt, đầm nện, nén chặt, tạo bề mặt địa hình tương đối phẳng. Trồng cây xanh kết hợp với các loại cây lâu năm có giá trị kinh tế cao (cây Keo) để tăng khả năng giữ đất, hạn chế sạt, trượt, xói mòn. Kết thúc quá trình hoàn thổ môi trường, lập báo cáo đến cơ quan quản lý kiểm tra và xác nhận. Thời gian hoàn thành việc hoàn thổ môi trường sau 5 tháng kết thúc hoạt động đổ thải.

* Tại các hạng mục thi công công trình:

- Trong giai đoạn lập Hồ sơ Dự án, cần đưa ra phương án thi công phù hợp với điều kiện địa chất khu vực (đặc biệt tại khu vực tuyến đập, nhà máy, hầm dẫn nước, giếng đứng ...).

- Tuân thủ đầy đủ yêu cầu về nội quy an toàn lao động trên công trường; thực hiện đúng quy trình nổ mìn (đúng kỹ thuật, đúng liều lượng thuốc nổ, đúng thời gian nổ) để không tạo ra các khối trượt sạt ngoài yêu cầu của thiết kế.

- Giám sát chặt chẽ quá trình thi công đảm bảo đúng kỹ thuật, sử dụng vật liệu xây dựng đạt tiêu chuẩn.

* Tại khu lán trại, phụ trợ:

Vị trí lắp đặt khu lán trại, phụ trợ đã được CDA nghiên cứu, đánh giá địa hình, địa chất. Kết quả cho thấy cao độ của khu phụ trợ nhà khoảng 385m (cao hơn cos lũ lịch sử cao nhất khu vực là 377,6m) và khu phụ trợ tuyến đập khoảng 615m (cos lũ lịch sử cao nhất là 608,3m), nằm cách bờ suối từ 30-60m, địa hình tương đối bằng phẳng, địa chất ổn định, cos nền cao hơn mức lũ lịch sử, nguy cơ xảy ra sụt lún, sạt lở, lũ ống, lũ quét tại khu vực này rất nhỏ.

Quá trình lắp dựng lán trại, phụ trợ sẽ được CDA thực hiện chắc chắn, an toàn để đảm bảo không bị sập, đổ khi có mưa, bão.

Trường hợp xảy ra sự cố, nhanh chóng di chuyển đến khu vực an toàn hơn. Nghiên cứu, lựa chọn lại vị trí bố trí khu phụ trợ phù hợp hơn để lắp dựng công trình.

3.1.2109.2. Biện pháp quản lý, phòng ngừa và ứng phó sự cố vỡ đê quai

- Thiết kế của công trình được xác định theo tiêu chuẩn Việt Nam như: TCXDVN-285:2002 - Công trình thủy lợi - Các quy định chủ yếu về thiết kế và Nghị định 06/2021/NĐ-CP 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.

- Tuân thủ nghiêm ngặt quy trình kỹ thuật, các tiêu chuẩn thiết kế, tiến độ thi công, khi thi công để quây thượng, hạ du.

- Thông báo sớm và sơ tán trước khi thực hiện xả lũ. Định kỳ kiểm tra hệ thống đóng mở tràn...

- Trong quá trình thi công, nếu gặp các trận lũ vượt tần suất thiết kế: đối với đê quây lớn hơn 5%, đối với đập lớn hơn 0,1% thì nguy cơ bị vỡ đập, đê quây có thể xảy ra. Các biện pháp giảm thiểu tác động trong trường hợp có sự cố vỡ đê quây:

+ 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 coi đê quây khi thấy có nguy cơ xảy ra lũ vượt thiết kế.

+ 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 quây.

+ Khi có sự cố kịp thời thông báo cho công nhân thi công, di chuyển máy móc trên công trường ra khỏi khu vực nguy hiểm.

+ Khẩn trương thông báo cho chính quyền địa phương và người dân ở hạ du di chuyển ra khỏi khu vực có khả năng ngập lụt để tránh thiệt hại về người và tài sản.

+ Tìm kiếm cứu nạn, cấp cứu người bị nạn, thông tin khẩn cấp cho cấp trên và yêu cầu tìm kiếm cứu nạn.

+ Tổ chức đưa người sơ tán trở về nhà an toàn, tổ chức nơi ở tạm cho những người bị mất nhà cửa hoặc nhà cửa bị hư hỏng nặng; hỗ trợ lương thực, thực phẩm, nước uống và các nhu yếu phẩm.

+ Khẩn trương thống kê, đánh giá thiệt hại, đề xuất nhu cầu hỗ trợ, cứu trợ và khắc phục; xác định nhu cầu trang bị vật tư, phương tiện cần thiết của địa phương để phục vụ công tác khắc phục hậu quả sự cố vỡ hồ, đập.

+ Huy động nguồn lực, tổ chức khắc phục và đề nghị cấp trên hỗ trợ khắc phục vệ sinh môi trường, phòng chống dịch, dọn dẹp nhà cửa, cơ sở hạ tầng: điện, nước, giao thông, y tế, khắc phục bồi lấp, sạt lở...

- CDA dự án cam kết sẽ hỗ trợ, bồi thường thiệt hại cho các hộ dân bị ảnh hưởng bởi sự cố vỡ đập.

* Hiệu quả biện pháp: Các biện pháp hoàn toàn khả thi, phù hợp với điều kiện thực tế tại địa phương.

* Vị trí thực hiện: khu vực tuyến đập đầu mối.

* Thời gian áp dụng: trong giai đoạn triển khai xây dựng.

3.1.2.10.3. Biện pháp phòng ngừa, ứng phó sự cố trong thi công hầm dẫn nước

- Đối với sạt lở mái taluy:

+ Tại các tuyến đường thi công: Sau mỗi trận mưa lớn, cử người đi giám sát để xác định trên mái taluy dương có hay không có xuất hiện nước ngầm. Trường hợp phát hiện thấy sẽ áp dụng giải pháp xử lý tạm thời là sử dụng bạt che mưa trải toàn bộ bề mặt hệ thống rãnh, phủ toàn bộ bề mặt nền đất tự nhiên từ rãnh đỉnh đến đỉnh mái taluy dương,

các vị trí vết nứt dọc để cắt toàn bộ nước mặt hạn chế tối đa nước mặt ngấm xuống nền đất.

+ Giám sát chặt chẽ quá trình thi công, đảm bảo xây dựng đúng theo thiết kế, kỹ thuật.

+ Tại các khu vực công trình như tuyến đập, nhà máy thủy điện, cửa hầm, giếng đứng... Sau khi tiến hành đào đắp, CDA sẽ thực hiện các biện pháp kỹ thuật gia cố mái đào theo đúng các biện pháp thiết kế đã được phê duyệt.

+ Cấm biển cảnh báo vị trí có khả năng sạt lở, đá rơi.

+ Khi xảy ra sự cố sạt lở, huy động nhân lực, máy cơ giới đến hiện trường để khắc phục; cử người thường trực tại hiện trường để điều tiết, đảm bảo an toàn giao thông, tránh tắc giao thông trên tuyến.

- Đối với thi công hầm:

+ Thực hiện nghiêm túc công tác khảo sát địa chất khu vực hầm dẫn nước, đảm bảo nền địa chất phù hợp và có các biện pháp thi công hầm hợp lý, hạn chế xảy ra sự cố.

+ Bố trí cán bộ kỹ thuật có chuyên môn, tay nghề thực hiện công tác thi công hầm, cử cán bộ giám sát thường xuyên suốt giai đoạn thi công.

+ Thực hiện đào hầm dẫn nước bằng phương pháp khoan nổ phù hợp với điều kiện địa chất, đảm bảo an toàn.

+ Sau mỗi lần tiến hành khoan nổ mìn, bốc xúc vận chuyển ngay đất đá ra ngoài bằng máy xúc cào vơ hoặc máy xúc lật kết hợp ô tô vận chuyển chuyên dụng trong hầm...

+ Trong quá trình đào ngấm, tại các vị trí có địa chất yếu như có đứt gãy, sụt lở... sẽ thực hiện ngay biện pháp gia cố vách hầm bằng các các hình thức khung chống, khoan neo hoặc phun vữa...

+ 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, sẽ 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 gia cố thích hợp.

+ Đặt các ống thép dọc theo hai bên chân hầm, là nơi ít bị tác động nhất trong trường hợp hầm bị sự cố. Giữa các ống có các khớp nối rời 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 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.

- + Tiến hành đào, bóc xúc đất đá nơi hầm bị sập để nhanh chóng đưa người bị nạn ra khỏi khu vực nguy hiểm.

- * Hiệu quả của biện pháp: CDA chủ động thực hiện, tính khả thi cao.

- * Vị trí thực hiện: các công trường thi công.

- * Thời gian áp dụng: trong giai đoạn triển khai xây dựng.

3.1.2.10.4. Biện pháp bảo đảm an toàn lao động, an toàn giao thông

- *Kế hoạch an toàn lao động:*

- + Tất cả công nhân làm việc trên công trường đều được học tập và thực hiện nội quy an toàn, quán triệt phương châm “Sản xuất phải an toàn, an toàn để sản xuất”.

- + Mọi công nhân đi làm đều được trang bị đầy đủ các dụng cụ, phòng hộ lao động như mũ, quần áo, giày, ủng, găng tay, dây an toàn trước khi vào công trường, tất cả các phương tiện nổi đều được trang bị phao cứu sinh tại những nơi dễ thấy theo quy định.

- + Trước khi đi làm phải kiểm tra tất cả các dụng cụ sản xuất, các dụng cụ phòng hộ, các loại máy móc thi công, khi phát hiện ra hiện tượng hư hỏng không đảm bảo an toàn phải được sửa chữa mới được đưa vào sử dụng.

- + Thiết lập đầy đủ hệ thống thông tin liên lạc đảm bảo an toàn lao động trong quá trình thi công Dự án.

- + Lắp đặt hệ thống báo hiệu thi công công trình: Biển phía trước có công trường thi công, biển đi chậm...

- + Kiểm tra các thông số kỹ thuật và điều kiện an toàn thiết bị trước khi sử dụng; Lắp đặt biển báo cấm người qua lại trong phạm vi hoạt động của các thiết bị và công trường; Kiểm tra tay nghề, bằng lái của những công nhân phụ trách các phương tiện máy móc và thiết bị thi công.

- + Khi tiến hành nổ mìn, công nhân, thiết bị phải nằm ngoài bán kính an toàn khi nổ

mìn. Công tác cảnh giới an toàn, đúng thời gian nổ. Thực hiện nghiêm chỉnh quy tắc, an toàn trong các kho thuốc nổ, kho xăng dầu.

+ Trong quá trình vận chuyển vật liệu nổ từ kho chứa đến khu vực thi công, tuân thủ Nghị định số 14/VBHN-BCT ngày 22/02/2018 của Bộ Công Thương về vật liệu nổ công nghiệp và 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 vật liệu nổ công nghiệp và bảo quản tiền chất thuốc nổ.

- An toàn trong bảo quản, vận chuyển, sử dụng và tiêu hủy vật liệu nổ công nghiệp.

- Lập kế hoạch ứng cứu khi xảy ra tai nạn:

+ CDA sẽ lập kế hoạch cấp cứu khi xảy ra tai nạn lao động, bao gồm cả đội cứu trợ, tổ chức và kế hoạch ứng cứu (người chỉ huy, trình tự thực hiện) và xác định địa chỉ cần thiết để tiếp xúc trong trường hợp khẩn cấp, trong đó có các bệnh viện trong địa bàn.

- Biện pháp giảm thiểu, ứng phó tai nạn giao thông:

+ Thông báo với chính quyền địa phương và toàn bộ người dân sinh sống trong khu vực dự án về kế hoạch triển khai thi công dự án.

+ Lập biển cảnh báo an toàn tại các vị trí thi công gần với đường giao thông.

+ Không tiến hành vận chuyển vào giờ cao điểm, đặc biệt là giờ tan tầm của các trường học.

+ Đề ra quy định đối với lái xe ra vào công trường.

+ Trong trường hợp xảy ra tai nạn phải phối hợp với chính quyền địa phương giải quyết hậu quả và đền bù thiệt hại cho người bị hại.

* Hiệu quả của biện pháp: BPGT đơn giản, dễ thực hiện, chi phí thấp, có tính khả thi cao.

* Vị trí: tại khu phụ trợ và công trường thi công.

* Thời gian áp dụng: trong suốt thời gian xây dựng.

3.1.2.10.5. Biện pháp phòng ngừa dịch bệnh và mất an toàn thực phẩm

- Dọn dẹp vệ sinh các khu vực nhà ở của công nhân và khu bếp ăn (2 lần/tuần).

- Thực hiện ăn chín, uống sôi. Tuyên truyền công nhân giữ gìn vệ sinh chung.

- Thu gom, xử lý chất thải rắn, nước thải đảm bảo theo quy định, đảm bảo không gây ô nhiễm môi trường, tạo điều kiện cho dịch bệnh phát triển.

- Trang bị bảo hộ lao động cho công nhân.

- CDA sẽ phối hợp với trung tâm y tế của xã Bum Nura, Hua Bum thực hiện các biện

pháp phòng chống dịch bệnh như: phun thuốc diệt muỗi, thu dọn nơi ở đảm bảo thoáng mát, sạch sẽ...

- Tổ chức khám sức khỏe định kỳ cho công nhân.

- Trong trường hợp có công nhân bị nhiễm bệnh, sẽ thực hiện cách ly, đưa đến các cơ sở y tế gần nhất để khám và chữa trị, tránh lây lan dịch bệnh.

* Hiệu quả của biện pháp: các biện pháp đề xuất là phù hợp, dễ áp dụng, hiệu quả trong giảm thiểu cao.

* Vị trí áp dụng: tại khu vực Dự án.

* Thời gian áp dụng: trong giai đoạn triển khai xây dựng.

3.1.2.10.6. Biện pháp phòng ngừa, ứng phó sự cố cháy, nổ

* *Biện pháp phòng cháy:*

- Đối với sự cố cháy nổ do chập điện:

- + Tại mỗi công trường, trước khi dùng lưới điện hay điện máy tự phát đều phải kiểm tra công suất thiết bị phù hợp với khả năng chịu tải của nguồn, của đường dây dẫn.

- + Bọc kín các điểm tiếp nối điện bằng vật liệu cách điện để phòng tránh cháy nổ do chập điện.

- + Treo biển báo và cử người cảnh giới khi có sửa chữa điện lớn.

- + Phổ biến nội quy, tổ chức kiểm tra an toàn về điện.

- Đối với sự cố cháy nổ do quá trình vận chuyển và lưu giữ chất nổ:

- + Thực hiện vận chuyển và lưu trữ mìn theo đúng quy định tại 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 vật liệu nổ công nghiệp và bảo quản tiền chất thuốc nổ.

- + Bố trí kho chứa thuốc nổ tại khu phụ trợ thi công. Kho được cấu tạo dưới dạng container bằng thép chế tạo sẵn đảm bảo tiêu chuẩn an toàn phòng chống cháy nổ (bán kính an toàn $\geq 140m$). Kho chứa chất nổ được thông gió, chống dột. Chỉ mở cửa sổ và cửa đi để thông gió vào thời điểm thời tiết không mưa. Tránh ánh sáng mặt trời chiếu trực tiếp vào trong nhà kho.

- + Xây dựng rãnh thoát nước trong phạm vi kho, rãnh có độ nghiêng, kích thước phù hợp để tiêu nước nhanh;

- + Đường ra vào kho xây dựng đạt các tiêu chuẩn kỹ thuật, đi lại thuận lợi và phải luôn giữ sạch sẽ;

- + Trang bị camera để quan sát 24/24h cửa ra vào nhà kho và những vị trí xung yếu;
- + Lắp đặt biển cảnh báo nguy hiểm trước kho. Nghiêm cấm người không có nhiệm vụ lại gần.

- + Bố trí hàng rào thép gai xung quanh kho chứa, khóa cửa cẩn thận và bố trí người canh gác 24/24.

- + Hạn chế tồn trữ lượng lớn thuốc nổ tại kho.

- + Phương tiện sử dụng động cơ đốt trong để vận chuyển, bốc dỡ chất nổ phải được lắp đặt cơ cấu dập tắt lửa từ ống xả và bộ phận che kín các bề mặt nóng, nhiệt độ cao.

- + Hết ca làm việc, các phương tiện vận chuyển, bốc dỡ được di chuyển ra ngoài nhà kho với khoảng cách không nhỏ hơn 50 m.

- + Trang bị các thiết bị phòng ngừa và ứng phó sự cố cháy nổ như: hòng nước cứu hỏa, bình bọt, bao cát, mặt nạ phòng độc, găng kho chứa vật liệu nổ...

- + Khi có sự cố cháy nổ cần sơ tán CBCNV ra khu vực an toàn và thông báo kịp thời cho cơ quan chức năng có biện pháp xử lý (UBND các xã, tỉnh, đội PCCC địa phương).

- Đối với sự cố cháy nổ do các nguyên nhân khác:

- + Ban hành nội quy cấm hút thuốc, không gây phát lửa tại các khu vực có thể gây cháy nổ.

- + Thực hiện nghiêm nội quy phòng cháy chữa cháy.

- + Tại khu lán và kho chứa được trang bị bảng nội quy phòng chống cháy nổ và các bình xịt cứu hỏa, bao cát đặt tại các điểm thích hợp để dễ thấy và dễ lấy khi xảy ra hỏa hoạn.

- + Lắp đặt các biển báo cấm lửa tại khu vực nguy hiểm như kho chứa xăng dầu, vật liệu nổ.

- + Nhân viên được huấn luyện để thao tác đúng kỹ thuật và nắm vững các phương pháp xử lý các sự cố cháy nổ.

* *Biện pháp chữa cháy:* Khi có sự cố hỏa hoạn, cháy rừng xảy ra trong khu vực dự án và lân cận sử dụng các thiết bị phòng cháy chữa cháy hiện có tại công trường và thông báo kịp thời cho cơ quan chức năng có biện pháp xử lý. Tổ chức huy động tối đa lực lượng, phương tiện và thiết bị, dụng cụ để chữa cháy tại hiện trường. Tạo đường băng cản lửa, khoanh vùng cô lập đám cháy.

* *Biện pháp khắc phục sự cố tràn đổ xăng dầu tại kho chứa xăng dầu:*

+ Nếu để xảy ra trường hợp rơi, đổ xăng dầu xuống sàn kho cần thực hiện ngay: khóa vòi cấp; dùng cát đổ ngay xuống khu vực có xăng dầu bị rơi rớt, tràn đổ, di đầy cát để thấm toàn bộ lượng xăng dầu bị tràn; hót bỏ lượng cát này vào thùng chứa giẻ lau chứa dầu; lau sạch bề mặt sàn kho; xử lý giẻ lau và cát thấm dầu như xử lý CTNH.

+ Khi có sự cố hỏa hoạn cần sử dụng các thiết bị phòng cháy chữa cháy hiện có tại công trường và thông báo kịp thời cho cơ quan chức năng có biện pháp xử lý (đội phòng cháy chữa cháy địa phương).

+ Thực hiện khắc phục sự cố sau cháy rừng, trồng rừng phục hồi diện tích rừng bị cháy. Loại cây trồng được lựa chọn đảm bảo dễ sinh trưởng, phát triển, phù hợp với thổ nhưỡng, khí hậu địa phương; mật độ trồng cây áp dụng theo quy định của nhà nước về trồng rừng.

* Hiệu quả của biện pháp: BPGT đơn giản, dễ thực hiện, chi phí thấp.

* Vị trí: tại khu vực thi công

* Thời gian áp dụng: trong suốt thời gian xây dựng.

3.1.2.10.7. Biện pháp phòng ngừa, ứng phó sự cố do thiên tai

- Theo dõi dự báo thời tiết thường xuyên trong suốt quá trình thi công, đặc biệt là vào mùa mưa bão.

- Bố trí kế hoạch thi công phù hợp, hạn chế thi công các hạng mục liên quan đến đào đắp vào mùa mưa lũ.

- Tăng cường cập nhật và theo dõi các diễn biến về thời tiết để tổ chức thi công.

- Bố trí rãnh thu nước đỉnh và rãnh thu nước dọc mái dốc để hạn chế tác động gây sạt lở, lũ quét, lũ bùn đá và trượt lở đất đá...

- Các hạng mục thi công đảm bảo thi công đúng kỹ thuật và quy trình xây dựng để hạn chế những ảnh hưởng từ thiên tai.

- 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.

- Kiểm tra mái dốc trước và sau mưa, khi có hiện tượng sạt lở cần thực hiện các biện pháp khắc phục ngay lập tức.

- Xây dựng phương án phòng chống gió bão, thiên tai trước mùa mưa bão.

- Vào mùa mưa bão, CDA thường xuyên liên lạc với BH-PCLB tại địa phương để cập nhật thông tin và phối hợp triển khai các phương án phòng chống.

- Khi được thông tin sẽ có mưa lớn kéo dài ngày và bão xảy ra tại khu vực Dự án:

- + Ngừng toàn bộ hoạt động thi công khi có mưa lớn và bão;
- + Che chắn các kết cấu mới xây dựng bằng bạt nilon che trùm;
- + Che chắn các bãi chứa vật liệu xây dựng bằng bạt nilon để tránh rửa trôi đất, cát đá ra các khu vực xung quanh;
- + Kiểm tra hệ thống thoát nước mưa chảy tràn, tiến hành nạo vét khi cần thiết, nhằm đảm bảo tiêu thoát tốt.

- Khi nhận được thông tin cảnh báo lũ quét, lũ ống, CDA chủ động di dời hoặc sẵn sàng phương án sơ tán. Triển khai các giải pháp cấp bách tiêu thoát nước tại các công trình dẫn dòng, giảm tải để giảm nguy cơ sạt trượt, đảm bảo an toàn cho công trình. Tăng cường thông tin về thiên tai, hướng dẫn kỹ năng phòng ngừa, ứng phó mưa lũ, lũ ống, lũ quét, sạt lở đất cho công nhân xây dựng tại các công trường.

- Chuẩn bị các bao cát để ứng phó sự cố ngập lụt, mưa bão có thể xảy ra nhằm hạn chế tối đa thiệt hại về người và tài sản.

- Phối hợp và thông báo với Ban phòng chống lụt bão tỉnh Lai Châu kịp thời ứng cứu, hạn chế thiệt hại về người, tài sản, kinh tế khi có sự cố xảy ra.

- Xây dựng phương án phòng chống lụt bão theo quy định tại Nghị định số 114/2018/NĐ-CP ngày 4/9/2018 của Chính phủ về quản lý an toàn đập, hồ chứa nước.

- Lập phương án ứng phó thiên tai cho công trình, hạ du đập trong giai đoạn xây dựng, trình cấp có thẩm quyền phê duyệt theo đúng quy định tại Thông tư 09/2019/TT- BCT ngày 8/7/2019. Hàng năm tiến hành rà soát, hiệu chỉnh các phương án cho phù hợp với tình hình thực tế.

* Hiệu quả của biện pháp: BPGT đơn giản, dễ thực hiện, chi phí thấp.

* Vị trí thực hiện: các công trường thi công.

* Thời gian áp dụng: Trong giai đoạn triển khai xây dựng.

3.1.2.10.8. Biện pháp phòng ngừa, ứng phó trong hoạt động thi công tuyến trạm biến áp và đường dây 110kV

* Biện pháp giảm thiểu tai nạn lao động trong công tác vận chuyển, lắp đặt

- Sử dụng phương tiện vận chuyển chuyên dụng.
- Bố trí cán bộ hướng dẫn, giám sát tại các vị trí quay đầu xe, bốc dỡ thiết bị để hạn chế va đập, ảnh hưởng đến hoạt động giao thông.
- Xe vận chuyển được đăng kiểm theo quy định, đi đúng tốc độ, làn đường.
- Thường xuyên kiểm tra, rà soát các tuyến hành lang lưới điện, lập phương án giải

phóng hành lang an toàn (4m mỗi bên) tất cả các vị trí có cây nằm trong và ngoài hành lang có nguy cơ va quệt, ngã đổ vào đường dây, bảo đảm vận hành đường dây an toàn.

- Trang bị bảo hộ lao động đầy đủ cho công nhân thi công.

- * *Biện pháp giảm thiểu sự cố đứt dây, nghiêng đổ cột khi thi công:*

- Thi công móng, cột và kéo dây đúng thiết kế kỹ thuật.

- Trước khi làm việc trên cao cần phải kiểm tra dụng cụ lao động, dây an toàn.

- Dây cáp treo tải trọng phải có độ bền phù hợp với tải trọng.

- Móc treo, ròng rọc treo cáp với tải trọng phải được khóa để tránh rơi.

- Trang bị các thiết bị sơ cứu di động cần thiết trong quá trình thi công, kéo đường dây.

- * *Biện pháp giảm thiểu sự cố quá trình đấu nối TBA và tuyến đường dây:*

- Thông báo cho cơ quan chức năng trước khi thực hiện thi công đấu nối tuyến đường dây.

- Thực hiện đúng quy trình kỹ thuật trong hoạt động kéo, lắp đặt đường dây.

- Công nhân tạm dừng làm việc khi trời tối, có sương mù, mưa, giông sét hoặc gió cấp IV trở lên.

- Công nhân tham gia các công tác trên sẽ đảm bảo kỷ luật lao động, nội quy an toàn và thực hiện quy định về trang bị lao động (đội mũ, đeo găng tay, ...).

- Công nhân phục vụ dưới thấp phải mang mũ an toàn và đứng xa những vị trí nguy hiểm.

- * Hiệu quả của biện pháp: BPGT đơn giản, dễ thực hiện, chi phí thấp.

- * Vị trí thực hiện: khu vực thi công tuyến đường dây.

- * Thời gian áp dụng: trong giai đoạn thi công tuyến đường dây.

3.2. ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG VÀ ĐỀ XUẤT CÁC BIỆN PHÁP, CÔNG TRÌNH BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG TRONG GIAI ĐOẠN VẬN HÀNH

3.2.1. Đánh giá, dự báo các tác động

3.2.1.1. Đánh giá, dự báo tác động liên quan đến chất thải

3.2.1.1.1. Tác động do nước thải

a. Tác động do nước thải sinh hoạt

Trong giai đoạn vận hành tổng số cán bộ, công nhân vận hành nhà máy thủy điện Bum Nura tối đa là 18 người. Với lượng nước sử dụng là 100 lít/người/ngày đêm và định

mức phát thải bằng 100% lượng nước sử dụng thì lượng nước thải sinh hoạt phát sinh trong giai đoạn vận hành là $1.800 \text{ lít} = 1,8\text{m}^3/\text{ngày đêm}$.

Như đã đánh giá ở về thành phần ô nhiễm trong nước thải sinh hoạt ở giai đoạn vận hành. Tính chất ô nhiễm của nước thải sinh hoạt đặc trưng bởi các chất ô nhiễm bao gồm: chất rắn lơ lửng, các hợp chất hữu cơ, các chất hoạt động bề mặt, dầu mỡ, vi sinh vật,... Nồng độ các chất ô nhiễm trong nước thải chưa qua xử lý cao gấp nhiều lần so với ngưỡng cho phép của QCVN 14:2025/BTNMT – Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải sinh hoạt và nước thải sinh hoạt, khu dân cư tập trung, cột B, bảng 2.

Nước thải sinh hoạt nếu không được xử lý xả ra nguồn tiếp nhận sẽ là nguyên nhân gây ô nhiễm hữu cơ trong nước, làm ảnh hưởng đến chất lượng nước và hệ sinh thái thủy sinh. Nồng độ cao có thể gây chết các loài cá và động vật đáy.

Đánh giá:

- Mức độ tác động: Cao nếu không được xử lý
- Phạm vi, thời gian tác động: suối Nậm Bum, suối Nậm Nhỏ và suối Nậm Bum bị tác động trong suốt quá trình hoạt động của dự án.
- Đối tượng chịu tác động: Chất lượng nước suối Nậm Bum, suối Nậm Nhỏ, Nậm Bum; người dân sử dụng nước; hệ sinh thái thủy sinh.

b. Tác động do nước thải sản xuất

- Nước qua tuabin phát điện: đây là nước từ hồ Bum Nura qua đường hầm về nhà máy phát điện và hoàn trả lại toàn bộ về phía hạ lưu nhà máy. Chất lượng nước không thay đổi so với nước suối, do đó không xếp loại nước này là nước thải.

- Nước làm mát các tổ máy: Loại nước này có tác dụng thu nhiệt từ thiết bị làm nguội của máy phát điện, dầu ổ trục, hệ thống kích thích. Nước làm mát được lấy từ đường ống áp lực, sau khi qua hệ thống làm mát, không làm thay đổi tính chất nước sẽ được tháo xả ra phía hạ lưu.

- Nước tháo cạn kiểm tra sửa chữa: Nước chảy qua tua bin, nước trong ống xả, nước trong buồng xoắn hoặc phần còn lại của ống áp lực phải tháo khô ra kênh xả để kiểm tra sửa chữa. Chất lượng nước không thay đổi so với nước suối tự nhiên.

- Nước rò rỉ trong nhà máy: Nước rò rỉ từ van cầu và hệ thống cấp nước làm mát (lượng nước rò rỉ từ van cầu tối đa là 12l/h cho 2 tổ máy, nước rò rỉ qua hệ thống cấp nước làm mát khoảng $0,2\%$ lưu lượng cung cấp, tương đương 220l/h). Tổng lượng nước rò rỉ là khoảng $232\text{l/h} = 5,6\text{m}^3/\text{ngày}$.

Thành phần nước thải rò rỉ trong nhà máy có thể lẫn một lượng dầu, tuy nhiên, không đáng kể, do Dự án đã lựa chọn công nghệ và thiết bị đảm bảo. Tuy nhiên, vẫn phải thiết kế hệ thống tách dầu để thu hồi dầu trước khi thải ra môi trường nếu không sẽ làm ảnh hưởng đến môi trường thủy sinh vật suối Nậm Bum, suối Nậm Nhỏ phía hạ du, văng dầu là nguyên nhân cản trở môi trường nước trao đổi oxi làm sụt giảm lượng oxi hòa tan trong nước.

Đánh giá:

- Mức độ tác động: Trung bình
- Phạm vi, thời gian tác động: suối Nậm Bum, suối Nậm Nhỏ và suối Nậm Bum bị tác động trong suốt quá trình hoạt động của dự án.
- Đối tượng chịu tác động: Chất lượng nước suối Nậm Bum, suối Nậm Nhỏ, Nậm Bum; người dân sử dụng nước; hệ sinh thái thủy sinh.

3.2.1.1.2. Tác động do bụi, khí thải

a. Bụi, khí thải phát sinh từ phương tiện giao thông

Khi đi vào hoạt động, nhà máy thủy điện không có hoạt động vận tải nguyên vật liệu và sản phẩm ra vào dự án. Do đó, các phương tiện giao thông ra vào chủ yếu là các phương tiện cá nhân và một số ít phương tiện vận chuyển vật tư (không thường xuyên). Loại phương tiện sử dụng dầu diesel, trong quá trình đốt cháy nhiên liệu phát sinh ra khói thải có chứa bụi và các khí độc hại như: SO_2 , NO_x , CO, CO_2 , VOC.

Quá trình vận hành sử dụng 18 CBCNV làm việc. Lượng xe ra vào khu quản lý lớn nhất tại một thời điểm là 16 xe máy, 02 xe ô tô được đánh giá là nhỏ.

Phạm vi tác động chủ yếu trong khu quản lý, không gian rộng, xung quanh Dự án chủ yếu là cây xanh phủ rộng nên nồng độ bụi và khí thải phát tán nhanh vào môi trường nên tác động giảm thiểu đáng kể. Tuy nhiên, bụi và khí thải phần nào vẫn tác động đến sức khỏe của 18 CBCNV làm việc tại khu quản lý.

- Mức độ tác động: nhỏ.
- Phạm vi tác động: khu vực khu quản lý và các tuyến đường vận hành trong giai đoạn vận hành và lâu dài.
- Đối tượng chịu tác động: 18 CBCNV làm việc tại khu quản lý.

b. Tác động đến môi trường không khí do hình thành hồ chứa

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 dự án đi vào 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 khoảng 2ha 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 khí hậu khu vực theo hướng có lợi hơn. Qua tính toán thủy văn, hàng năm lượng bốc hơi sẽ tăng thêm sau khi có hồ chứa, cụ thể được thể hiện như trong bảng dưới đây:

Bảng 3. 39. Phân bố tổn thất bốc hơi trong năm hồ chứa Bum Nua

Đặc trưng	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Năm
Z(mm)	22.8	28.9	38.7	39.5	36.6	24.5	23.4	25.5	26.8	25.9	22.1	20.5	335.2

Nguồn: Báo cáo tính toán thủy văn Dự án Thủy điện Bum Nua – Giai đoạn hiệu chỉnh

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.

❖ *Khí thải từ hồ chứa khi tích nước:*

Tính phát thải khí nhà kính hồ chứa nước dựa trên hệ số lượng khí CO₂ thoát ra từ hồ chứa là 6,65kg/ha/ngày và lượng khí CH₄ là 0,1kg/ha/ngày (theo báo cáo ĐMC của quy hoạch điện 7); Hồ chứa nước thủy điện Bum Nua có diện tích 2ha, lượng phát thải khí nhà kính sẽ là 13,3kg CO₂/ngày và 0,2 kg CH₄/ngày. Các khí nhà kính được xét đến có liên quan đến hồ chứa có những đặc điểm sau:

- Carbon dioxit (CO₂): chiếm gần 0,036% khối lượng khí quyển và một nửa khối lượng khí nhà kính, đóng góp 60% cho quá trình làm tăng nhiệt độ khí quyển. Từ năm 1975 đến nay, nồng độ CO₂ trong khí quyển tăng 28% với nguyên nhân chính là phát thải tăng do đốt nhiên liệu hóa thạch và giảm bể hấp thụ do khai thác rừng. Nó là chất khí tham chiếu để tính “tiềm năng nóng lên toàn cầu” của các khí nhà kính khác;

- Methane (CH₄): xếp thứ 2 sau CO₂ về khối lượng cũng như làm tăng nhiệt độ khí quyển và là một trong sáu khí được kiểm soát bởi Nghị định thư Kyoto. Các nguồn khí CH₄ chủ yếu là bãi rác thải, mỏ than, đất ngập nước (ruộng lúa, hồ chứa), các hệ thống khí

tự nhiên của súc vật nuôi. Nồng độ methane trong khí quyển hiện nay ở mức 1,72 ppm, gấp hơn 2 lần thời kỳ tiền công nghiệp (1750-1800) và đang ở mức tăng 0,015ppm (0,9%) một năm. Thời gian tồn tại của methane trong khí quyển khá ngắn, khoảng 10 năm, do phản ứng của nó với gốc hydroxyl (OH) trong tầng đối lưu;

- Oxit Nito (N_2O): vốn có trong khí quyển, mới được đo đạc trong khoảng vài chục năm trở lại đây. Từ đầu thế kỷ đến nay, nồng độ khí này tăng khoảng 8%. Nó được tạo ra trong tự nhiên và sản sinh từ đốt nhiên liệu hóa thạch, sản xuất và sử dụng phân bón, sản xuất hóa chất, phá rừng;

- Hơi nước (H_2O): vốn có trong khí quyển, đóng vai trò quan trọng trong việc điều chỉnh nhiệt độ Trái đất và đang được nghiên cứu vai trò đối với biến đổi khí hậu. Theo đánh giá ở trên, lượng hơi nước tăng lên do bốc hơi trong khu vực hồ chứa 454,6 mm/năm.

Vùng ngập hồ chứa thủy điện Bum Nura nằm trong khu vực có đặc điểm khí hậu cận nhiệt đới ẩm, thể hiện qua đặc điểm phân bố thảm thực vật trong vùng. Các nghiên cứu trên thế giới đã chỉ ra rằng, khí thải nhà kính phát sinh từ vùng nhiệt đới ẩm cao hơn nhiều so với các vùng khác (St Louis et al. 2000; Duchemin et al. 2002; Barros et al. 2011; Demarty và Bastien 2011). Lượng khí thải nhà kính phát sinh tương đối lớn ngay ở năm đầu tiên sau khi hình thành hồ chứa do có một lượng lớn sinh khối bị nhấn chìm trong lòng hồ. Dòng chuyển hoá carbon trong hồ chứa liên quan đến sự hình thành khí nhà kính CO_2 và CH_4 chiếm ưu thế được mô tả như hình dưới đây:

Chất lượng nước hồ (đối với các chỉ tiêu như độ đục, hàm lượng oxy hòa tan) sẽ suy giảm theo chiều sâu của hồ. Tuy nhiên, chất lượng nước hồ cũng thay đổi rõ rệt theo phương ngang, đặc biệt đối với hồ chứa dài và hẹp như hồ chứa thủy điện Bum Nura, ở đó chất lượng nước có thể thay đổi đáng kể giữa vùng ven Suối Nậm Bum, suối Nậm Nhỏ, vùng chuyển tiếp và vùng lòng hồ trong cùng một mùa. Độ sâu của nước và thời gian lưu giữ nước là những yếu tố quyết định tới chất lượng nước. Độ sâu của nước, địa mạo và điều kiện khí hậu (phơi gió) xác định mô hình phân tầng (chế độ trộn). Thời gian lưu thủy lực rất quan trọng đối với việc phân hủy các chất hữu cơ, quá trình tự làm sạch của nước và tạo ra các ô nhiễm thứ cấp.

Trong tầng sâu hơn của hồ chứa, hàm lượng oxy sẽ giảm so với các lớp bề mặt do sự phân hủy các chất hữu cơ tích lũy ở đáy hồ chứa. Sự phân hủy tiêu thụ oxy, tăng carbon dioxide và tăng hàm lượng chất dinh dưỡng. Quá trình này diễn ra mạnh nhất trong những năm đầu tiên vì có sự giải phóng lượng lớn chất hữu cơ từ các khu vực ngập nước trong hồ

chứa. Nếu sự thiếu hụt O_2 diễn ra ở dưới tầng sâu của nước do sự phân hủy chất hữu cơ, sẽ dẫn đến tác động tiêu cực bởi độc tính của Mangan, sắt và H_2S . Một số tác động có thể làm gia tăng sự phát thải các khí nhà kính như carbon dioxide (CO_2), methane (CH_4) và N_2O mặc dù CO_2 không được xem là vấn đề nghiêm trọng trong các nghiên cứu về hồ chứa gần đây (Abril et. al. 2013). Đặc biệt ở lớp nước dưới sâu của hồ chứa vùng khí hậu nhiệt đới ẩm, methane (CH_4) thường được hình thành với nồng độ cao, lên tới trên 10mg/l. Khi mực nước hồ giảm xuống vào mùa khô, khí methane thoát ra khỏi bề mặt nước hồ qua hiện tượng nổi bong bóng, đặc biệt là sự giải phóng methane ở khu vực đập tràn. Áp suất giảm đột ngột khi nước chảy qua tuyến đập tràn làm cho khí methane và carbon dioxide càng được giải phóng nhanh, phát tán vào môi trường không khí. Tuy nhiên, hiện tượng này được đánh giá xảy ra không đáng kể do hồ chứa nước thủy điện Bum Nura có đặc điểm dài và hẹp nên áp lực giải phóng sẽ không cao.

Tuy nhiên, do hồ chứa sẽ được xả theo kế hoạch điều tiết hồ chứa nên sự tích tụ chất hữu cơ trong lòng hồ sẽ được giảm một cách đáng kể, do đó, làm giảm đáng kể khả năng tích tụ và giải phóng khí nhà kính vào môi trường tự nhiên. Ngoài ra, tùy thuộc vào nhiệt độ và thời gian diễn ra quá trình phân hủy chất hữu cơ, hồ chứa sẽ có khả năng phát thải khí methane tương ứng với đặc điểm của hồ chứa và mùa vụ tại một thời điểm nhất định. Việc phát thải khí nhà kính được đánh giá là không đáng kể đối với hồ chứa của dự án này.

Do thời gian điều tiết hồ là điều tiết ngày đêm nên hàm lượng oxy có thể sẽ thay đổi liên tục do đó thúc đẩy quá trình phân hủy chất hữu cơ, tăng khả năng phát thải khí methane. Chủ dự án sẽ có chế độ quan trắc định kỳ trong giai đoạn vận hành, đặc biệt trong những năm đầu tiên và trong trường hợp hồ chứa không được xả nước. Hiện nay chưa có mô hình chuẩn hóa để ước lượng, đánh giá lượng khí phát thải từ hồ chứa trước khi xây dựng, tuy nhiên có thể tham khảo giá trị trung bình lượng khí phát thải đã được quan trắc trong giai đoạn vận hành của các hồ chứa khác. Theo các nghiên cứu ở Canada, đối với các hồ chứa vùng khí hậu nhiệt đới lượng phát thải trung bình dao động khoảng 200÷3000g CO_2 cho 1kWh (Duchemin et al. 2002). Do các dữ liệu liên quan cho việc ước tính phát thải khí trong khu vực hồ chứa không có sẵn và hồ nằm trong vùng khí hậu nhiệt đới ẩm, nhiệt độ nước hồ sẽ thấp hơn vào mùa lạnh nên có thể đánh giá rằng mức phát thải từ hồ sẽ thấp hơn số liệu nêu trên.

Đánh giá:

- Phạm vi chịu tác động: môi trường không khí, mang tính chất vấn đề toàn cầu.

- Mức độ, xác suất xảy ra tác động: mức độ tác động nhỏ, thuộc loại tác động trực tiếp, các tác động là ngắn hạn, nếu các biện pháp được thực hiện để đảm bảo vật liệu carbon vào hồ chứa được giảm thiểu. Các mức (cường độ) như đã đề cập và theo cách hiểu hiện tại có tác động nhỏ trên toàn cầu và tầm quan trọng là thấp.

c. Khí thải từ máy phát điện dự phòng

Bụi, khí thải từ máy phát điện dự phòng sẽ phát sinh ra ngoài môi trường trong trường hợp có sự cố mất điện cần hoạt động máy phát điện dự phòng. Dự án dự kiến bố trí 01 máy phát điện dự phòng có công suất 100KVA đặt tại khu vực nhà máy. Khi chạy máy phát điện, định mức tiêu thụ nhiên liệu của máy công suất 150KVA của dự án là 20lít/giờ tương đương khoảng 16,64kg/giờ (tỷ trọng của dầu 0,832 kg/lít). Khi nhiệt độ khí thải là 200°C, thì lượng khí thải sinh ra khi đốt cháy 1kg dầu DO là 38m³. Với định mức 16,64kg/giờ dầu DO cho máy phát điện thì lưu lượng khí thải sinh ra tương ứng là 632,32m³/giờ ~ 0,17m³/s.

Dựa trên các hệ số ô nhiễm của Tổ chức Y tế thế giới (WHO) có thể tính tải lượng và nồng độ các chất ô nhiễm của máy phát điện bảng sau:

Bảng 3. 40. Nồng độ của khí thải từ máy phát điện

TT	Các chất ô nhiễm	Hệ số ô nhiễm (Kg/tấn dầu)	Tải lượng (kg/h)	Tải lượng (g/s)	Nồng độ ở điều kiện thực (mg/m ³)	QCVN 19:2024/BTNMT, cột C đối với thiết bị phát điện khác, (mg/Nm ³)
1	Bụi	0,71	0,017	0,005	17,9	40
2	SO ₂	20×S	0,024	0,007	25,30	250
3	NO _x	9,62	0,231	0,065	243,5	300
4	CO	2,19	0,053	0,015	55,8	450

Ghi chú:

- S là Hàm lượng lưu huỳnh trong dầu DO = 0,05% (Nguồn: Petrolimex, năm 2014).

- QCVN 19:2024/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về khí thải công nghiệp, cột C: áp dụng cho các cơ sở có địa điểm hoạt động ngoài vùng bảo vệ nghiêm ngặt và vùng hạn chế phát thải.

So sánh nồng độ các chất ô nhiễm từ máy phát điện dự phòng với quy chuẩn khí thải (QCVN 19:2024/BTNMT, cột B) thì nồng độ các chất ô nhiễm đều nằm trong giới hạn cho phép. Máy phát điện dự phòng có trang bị bộ lọc không khí và bụi trước khi xả thải ra môi

trường bên ngoài với thông số kỹ thuật xuất xưởng đảm bảo các quy định về bảo vệ môi trường đối với khí thải của máy móc sử dụng dầu DO. Mặt khác, máy phát điện chỉ được sử dụng khi có sự cố mất điện, thời gian chạy máy mỗi lần không dài, là điểm thải nhỏ. Do đó, tác động không đáng kể.

3.2.1.1.3. Nguồn phát sinh, quy mô chất thải rắn sinh hoạt

Khi đi vào hoạt động, số lượng cán bộ công nhân viên tại NMTĐ ước tính tính khoảng 18 người. Căn cứ vào hệ số phát thải rác thải sinh hoạt tại tỉnh Lai Châu là 0,42 kg/người/ngày (theo Báo cáo hiện trạng môi trường Quốc gia năm 2019 - Chuyên đề Quản lý chất thải rắn sinh hoạt, Bảng 2.8) thì tổng lượng rác thải sinh hoạt phát sinh trong một ngày là 7,56 kg.

Thành phần của rác thải sinh hoạt phần lớn là các chất hữu cơ dễ phân hủy như rau, củ, quả và các thành phần có thể tái chế như bao bì, đồ hộp... Nếu không thu gom và xử lý, rác thải sẽ làm ảnh hưởng đến mỹ quan khu vực dự án, làm ô nhiễm môi trường đất. Vào những ngày mưa, CTR sẽ bị cuốn theo nước mưa chảy tràn xuống suối Nậm Bum, suối Nậm Nhỏ làm giảm chất lượng nước sông và ảnh hưởng xấu đến HST thủy sinh.

Do thành phần chính của rác thải sinh hoạt là chất hữu cơ nên khi phân hủy thường sinh ra mùi hôi, thối, có khả năng thu hút các loại côn trùng như ruồi, muỗi có thể phát tán dịch bệnh, làm ảnh hưởng đến sức khỏe của công nhân tại nhà máy cũng như là dân cư sinh sống xung quanh khu vực.

Đánh giá:

- Phạm vi tác động: Chất thải rắn sinh hoạt phát sinh tại khu vực nhà điều hành của dự án, nếu không được thu dọn và xử lý sẽ ảnh hưởng đến cán bộ, công nhân vận hành, môi trường khu vực.

- Thời gian tác động: Lâu dài, trong suốt thời gian hoạt động của dự án.

3.2.1.1.4. Nguồn phát sinh, quy mô, tính chất của chất thải rắn thông thường và chất thải nguy hại

a. Chất thải rắn thông thường

a.1. Chất thải rắn từ thượng nguồn trôi về hồ chứa

Trong quá trình vận hành, chất thải rắn như thân, cành, rễ cây, rác (bao bì, túi nilon...) trôi dạt từ thượng nguồn về hồ Bum Nua. Hiện nay, chưa thể xác định được lượng thải này sẽ chảy từ thượng nguồn về là bao nhiêu bởi nó còn tùy thuộc vào điều kiện thời tiết, địa hình, đặc điểm phía thượng nguồn. Theo thực tế các nhà máy thủy điện tại tỉnh Lai Châu,

lượng chất thải này có khối lượng tương đối lớn, ước tính 30-60 kg/ngày vào mùa kiệt, khoảng 200-300 kg/ngày vào mùa mưa. Vì vậy ước tính tại khu vực đập thủy điện Bum Nura sẽ có lượng rác phát sinh khoảng 60 kg/ngày vào mùa kiệt và 300 kg/ngày vào mùa mưa, vào những ngày mưa lũ lượng rác đổ về có thể nhiều hơn. Nếu không thu gom sẽ gây tắc nghẽn, giảm khả năng xả tràn, bít tắc cửa lấy nước dẫn vào hầm dẫn nước, ảnh hưởng đến lưu lượng phát điện nhà máy. Cây cối, cành lá quấn vào tuabin sẽ gây hư hỏng máy móc, gián đoạn quá trình vận hành, gây thiệt hại về kinh tế cho Chủ dự án.

Rác thải này khi phân hủy có thể gây ô nhiễm nguồn nước trong hồ gây mất mỹ quan.

Đánh giá:

- Mức độ tác động: trung bình.
- Phạm vi, thời gian tác động: khu vực nhà máy, trong suốt thời gian vận hành và lâu dài.
- Đối tượng chịu tác động: công nhân làm việc trong nhà máy và môi trường nước và đất.

a.2. Bùn cặn lắng hồ chứa

Theo số liệu chương 2, Lượng bùn cát đến tuyến đập hàng năm là $46,6 \times 10^3 \text{m}^3$. Sự phân bố bùn cát bồi lắng theo thời gian và không gian của bùn cát không chỉ lắng đọng ở phần dung tích chết mà còn bồi dần lên cả phần dung tích hiệu dụng. Lượng bùn cát bồi lắng tại khu cửa vào hồ làm cản trở dòng chảy từ thượng lưu vào hồ. Lượng bùn cát sẽ lấp dần cửa cống lấy nước và cống xả cát. Bồi lắng bùn cát sẽ làm giảm dung tích hồ chứa, từ đó dẫn đến khả năng tích trữ nước cho phát điện và chống lũ cho hạ lưu của công trình cũng giảm theo. Quá trình bồi lắng bùn cát làm giảm chất lượng nước hồ chứa: Bùn cát lắng đọng làm giảm dung tích hồ, làm tăng mật độ bùn cát lơ lửng dẫn đến giảm hàm lượng hoà tan oxy trong nước. Điều này có tác động rất tiêu cực tới đời sống thủy sinh vùng nước đáy.

a.3. Bùn thải từ bể tự hoại

Nước thải nhà vệ sinh (nước thải đen) chiếm khoảng 30% của tổng lượng nước thải sinh hoạt. Lưu lượng nước thải đen trong giai đoạn vận hành khoảng $1,8 \times 30\% = 0,54 \text{m}^3/\text{ngày}$. Theo kỹ thuật xử lý nước thải (Wastewater Engineering: Treatment and Reuse, Metcalf & Eddy) khối lượng bùn phát sinh trong bể tự hoại được tính theo công thức sau:

$$V_b = Q \times S_{RT} \times Y$$

Trong đó:

V_b : Lượng bùn sinh ra hàng ngày ($m^3/năm$)

Q : Lưu lượng nước thải vào bể tự hoại ($m^3/ngày$)

S_{RT} : Thời gian lưu bùn trong bể tự hoại (365 ngày)

Y : Hệ số sinh bùn; 0,6-0,8 kg bùn/kg BOD, lựa chọn hệ số trung bình là 0,7 (kg/m^3).

Từ công thức trên, ta xác định được khối lượng bùn thải phát sinh trong 1 năm là: 0,14 $m^3/năm$, tương ứng 0,2 tấn/năm (tỷ lệ quy đổi của cặn lắng đáy dạng bùn 1,45 tấn/ m^3). Nếu không được thu hút định kỳ sẽ dẫn đến dung tích xử lý của bể tự hoại và bể lắng lọc bị giảm không xử lý hết nước thải hoặc hiệu quả xử lý không đảm bảo trước khi thải ra nguồn tiếp nhận.

a.4. Chất thải từ hoạt động thay thế vật liệu bể sinh học

** Sinh khối thực vật (cây bèo tây)*

Sau khoảng mỗi 2 tháng tại ngăn sinh học, cây bèo tây sẽ phát triển phủ kín bề mặt. Để cây có không gian phát triển liên tục, đảm bảo khả năng xử lý nước thải cần tiến hành loại bỏ khoảng $\frac{1}{2}$ lượng cây bèo tây đang có trong bể. Khối lượng bèo tây vớt bỏ, ước tính khoảng 7,5 tấn/ha (tính tương đương với diện tích trồng cây hàng năm), với diện tích bề mặt của ngăn sinh học là 12 m^2 thì diện tích loại bỏ bèo tây mỗi lần là 6 m^2 . Như vậy khối lượng bèo vớt bỏ mỗi lần là 4,5kg/2 tháng.

** Vật liệu lọc*

Sau khoảng 18-36 tháng hoạt động, số lượng hạt cặn và vi sinh vật tích lũy trong các khe hở của lớp vật liệu lọc tăng lên quá nhiều dẫn đến tốc độ lọc bị giảm, khi đến một giới hạn nào đó vật liệu lọc bị nhiễm bẩn làm chất lượng nước lọc xấu đi. Để đảm bảo hiệu quả xử lý của bể lắng lọc định kỳ 02 năm/lần Công ty sẽ tiến hành thay thế toàn bộ lớp vật liệu lọc 01 lần. Chất thải từ thay thế vật liệu lọc phát sinh khoảng 5 $m^3/lần$ thay (thành phần là sỏi, cát và bùn cặn từ quá trình lọc nước thải).

a.5. Dầu mỡ và cặn lắng từ bể tách mỡ

Theo TCVN 4513:1988 – Cấp nước bên trong: Tiêu chuẩn thiết kế và các tiêu chuẩn liên quan, lưu lượng nước cấp cho nhà bếp ăn tập thể là 15-20 lít/suất ăn/ngày (tính trung bình 17,5 lít) ta xác định được lưu lượng nước thải từ nhà bếp là 315 lít/ngày.

Dầu mỡ và cặn lắng từ bể tách mỡ nước thải nhà bếp được xếp vào nhóm chất thải rắn thông thường không được xem là chất thải nguy hại theo quy định pháp luật tại Việt Nam.

Tính toán khối lượng dầu mỡ được vớt

Theo kỹ thuật xử lý nước thải (Wastewater Engineering: Treatment and Reuse, Metcalf & Eddy) khối lượng dầu mỡ được tách ra được tính theo công thức sau:

$$M_d = Q \times C_{in} \times E$$

Trong đó:

M_d : Khối lượng dầu mỡ tách ra; g/ngày.

Q : Lưu lượng nước thải từ nhà bếp; m³/ngày.

C_{in} : Nồng độ dầu mỡ trong nước thải đầu vào; $C_{in} = 300$ mg/lít.

E : Hiệu suất tách dầu mỡ của hệ thống xử lý (thường dao động từ 85-95%, lựa chọn giá trị trung bình là 90%).

Từ công thức trên với thời gian định kỳ 07 ngày sẽ vớt 01 lần, ta xác định được khối lượng dầu vớt ra cần vận chuyển đến kho chất thải nguy hại để lưu giữ là: 0,085 kg/ngày tương ứng với 0,6 kg/tuần.

Tính toán khối lượng cặn trong bể tách mỡ

Theo kỹ thuật xử lý nước thải (Wastewater Engineering: Treatment and Reuse, Metcalf & Eddy) khối lượng cặn lắng trong bể tách mỡ nước thải sinh hoạt được tính theo công thức sau:

$$M_c = Q \times C_{ss} \times E$$

Trong đó:

M_c : Khối lượng cặn lắng; kg/ngày.

Q : Lưu lượng nước thải; m³/ngày.

C_{ss} : Nồng độ chất rắn lơ lửng trong nước thải đầu vào; $C_{ss} = 200$ mg/lít.

E : Hiệu suất lắng của bể tách mỡ (thường đạt từ 50% đến 70%, %, lựa chọn giá trị trung bình là 60%).

Từ công thức trên với thời gian định kỳ 07 ngày sẽ nạo vét cặn lắng 01 lần, ta xác định được khối lượng cặn lắng cần đem đi xử lý cùng chất thải rắn sinh hoạt là: 0,037 kg/ngày tương ứng với 0,26kg/tuần.

=> Tổng lượng dầu mỡ và cặn lắng từ bể tách mỡ là: $0,085 + 0,037 = 0,122$ kg/ngày.

b. Chất thải nguy hại

Trong quá trình vận hành nhà máy sẽ có một lượng nhỏ chất thải nguy hại phát sinh do rò rỉ dầu mỡ từ khe tuabin, thiết bị thủy lực, từ hoạt động bảo trì bảo dưỡng, hay từ các thiết bị điện thải có dính dầu, linh kiện, điện tử thải. Khối lượng chất thải nguy hại tham khảo từ các NMTĐ đã đi vào vận hành trên địa bàn tỉnh Lai Châu và các tỉnh lân cận ước

tính được trình bày trong bảng sau:

Bảng 3. 41. Ước tính khối lượng CTNH phát sinh trong 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

Nguồn: Tham khảo từ các NMTĐ đã đi vào vận hành trên địa bàn tỉnh Lai Châu

Tổng khối lượng CTNH phát sinh trong NMTĐ là khoảng 685kg/năm là không quá lớn. Tuy nhiên, nếu không được thu gom, xử lý sẽ tác động xấu đến môi trường xung quanh.

+ 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: vào những ngày mưa, CTNH có thể bị cuốn theo nước mưa xuống lòng suối Nậm Bum, suối Nậm Nhỏ, gây ô nhiễm môi trường nước suối và ảnh hưởng xấu đến HST thủy sinh.

+ 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 nếu không được thu gom, lưu giữ theo quy định sẽ tác động xấu đến môi trường đất, nước, không khí cũng như sức khỏe của cán bộ công nhân vận hành nhà máy và người dân khu

vực.

Đánh giá:

- + Mức độ tác động: cao.
- + Thời gian tác động: trong thời gian hoạt động của dự án và lâu dài.
- + Đối tượng, phạm vi chịu tác động: cán bộ công nhân vận hành, môi trường đất, nước, không khí khu vực trong và xung quanh dự án.

3.2.1.2. *Xác định nguồn phát sinh và mức độ của tiếng ồn, độ rung*

Quá trình vận hành NMTĐ Bum Nura, hoạt động quay của các turbine, máy nén khí, quạt thông gió sẽ gây tiếng ồn lớn. Căn cứ số liệu đo đạc tham khảo về mức ồn của một số NMTĐ có công suất tương tự, dự báo mức ồn trong môi trường làm việc của NMTĐ Bum Nura như sau:

Bảng 3. 42. Dự báo mức ồn tại NMTĐ Bum Nura

TT	Khu vực làm việc	Mức ồn (dBA)
1	Phòng điều khiển	65
2	Turbine	85
3	Máy phát điện	105
4	Nhà làm việc của cán bộ công nhân viên	65
5	Khu dân cư (cách 1,8km)	50
	QCVN 26:2025/BNMT	70
	QĐ 3733/2002/QĐ-BYT	85

Nguồn: Tham khảo từ các NMTĐ đã đi vào vận hành trên địa bàn tỉnh Lai Châu

(*) QĐ 3733/2002/QĐ-BYT: Quyết định về 21 tiêu chuẩn vệ sinh lao động, 05 nguyên tắc và 07 thông số vệ sinh lao động

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 QCVN 26:2025/BNMT là 70 dBA 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.

Đánh giá:

- + Mức độ tác động: thấp.
- + Thời gian tác động: trong thời gian hoạt động của dự án.
- + Đối tượng, phạm vi chịu tác động: cán bộ công nhân vận hành nhà máy.

3.2.1.3. Đánh giá, dự báo tác động đến đa dạng sinh học, di sản thiên nhiên, di tích lịch sử - văn hóa, các yếu tố nhạy cảm khác và các tác động khác

Trong giai đoạn vận hành công trình thủy điện Bum Nura không tác động đến di sản thiên nhiên, di tích lịch sử - văn hóa trong khu vực.

3.2.1.3.1. Tác động đến hệ sinh thái và đa dạng sinh học

Tác động đến môi trường thủy sinh vật

Khu vực hồ chứa:

Hồ Thủy điện Bum Nura khi hình thành cũng sẽ làm thay đổi cơ bản các hệ sinh thái cũng như các loại hình thủy vực vùng bị ngập. Sinh cảnh nước trong đoạn suối nghiên cứu sẽ chuyển từ sinh cảnh nước xiết, tải nhiều phù sa sang môi trường nước yên tĩnh, trong đó phần lớn phù sa sẽ bồi lắng xuống lòng hồ. Khả năng hình thành một hệ sinh thái hồ chứa mới cùng với khu hệ thủy sinh vật đặc trưng cho loại thủy vực có thể xảy ra.

Trong những năm đầu mới ngập nước, khu hệ thủy sinh vật hồ thủy điện Bum Nura về cơ bản là khu hệ thủy sinh vật hồ chứa. Các nhóm sinh vật chỉ thị cho hồ chứa ở Việt Nam là tảo lam *Microcystis*, tảo silic *Melosira* (thực vật nổi), *Bosmina*, *Diaphanasoma* (giáp xác râu ngành), *Mongolodiptomus*, *Vietodiptomus*, *Microcyclops*, *Mesocyclops*, *Thermocyclops* (giáp xác chân chèo), giáp xác chân lá *Conchostraca* sẽ xuất hiện với mật độ ưu thế trong sinh vật nổi hồ chứa. Mật độ và sinh khối các nhóm sinh vật nổi trong thời gian đầu sẽ khá lớn (mật độ động vật nổi đạt tới hàng nghìn con/m³, mật độ thực vật nổi đạt tới vài trăm ngàn tb/l), thậm chí gây hiện tượng nở hoa của thực vật nổi. Trong thành phần, tảo vàng ánh *Dinobryon* phát triển. Cũng trong thời gian đầu mới ngập nước, các loài tôm gai họ *Atyidae* sẽ phát triển với số lượng khá lớn tại các vùng ven bờ. Các loài thân mềm giảm hẳn về số loài cũng như số lượng do nền đáy hồ chưa ổn định.

Đặc điểm phân bố thành phần cũng như số lượng sinh vật nổi của các hồ chứa nói chung, hồ Thủy điện Bum Nura nói riêng liên quan đến đặc tính phân bố muối dinh dưỡng và một số yếu tố môi trường khác. Nhìn chung sự phân bố định tính cũng như định lượng

sinh vật nổi có chiều hướng biến đổi rất rõ rệt theo mùa thủy văn. Với loại hình hồ chứa, mật độ sinh vật nổi nói chung cao hơn so với thủy vực dạng sông suối như hiện nay. Sẽ hình thành một gradient về mật độ sinh vật nổi theo chiều dọc hồ chứa. Trong mùa khô mật độ sinh vật nổi thấp nhất ở khu vực thượng lưu, cao nhất tập trung ở vùng trung lưu gần thượng lưu và thấp dần về khu vực hạ lưu. Trong mùa lũ, mật độ sinh vật nổi thấp nhất ở khu vực thượng lưu, cao dần về khu vực hạ lưu, cao nhất ở khu vực gần đập. Bên cạnh đó sinh vật nổi còn phân bố số lượng theo chiều thẳng đứng, cao nhất ở tầng mặt và thấp dần ở các tầng nước sâu hơn.

Về động vật đáy, trong khoảng 5 năm đầu khi mới tích nước nền đáy hồ chứa ổn định, các nhóm động vật thân mềm như trai, hến, ốc sẽ giảm mạnh cả về thành phần loài cũng như số lượng. Các nhóm ấu trùng côn trùng phân bố chủ yếu ở khu vực trung và thượng lưu, nơi nước chảy. Các loài giun ít tơ sẽ phát triển ở khu vực nước nông ven bờ, nền đáy mềm. Sau 5 năm đầu tích nước, nền đáy bắt đầu ổn định, nhóm động vật thân mềm mới có khả năng phát triển trở lại và phân bố ở vùng nước ven bờ.

Về cá, nhìn chung các loài ăn thực vật và mùn bã hữu cơ thích nghi với đời sống nước đứng sẽ phát triển, các loài cá thích nghi với thủy vực dạng sông nước chảy sẽ giảm cả về số lượng lẫn số loài. Phía thượng nguồn các thay đổi về tính chất dòng chảy sẽ rõ hơn. Lượng thức ăn cho cá từ nguồn rửa trôi sẽ ít hơn và chúng sẽ phải dựa vào thức ăn trong tầng sinh vật ở đáy hồ. Lượng ánh sáng xuyên tới tầng đáy sẽ giảm vì hồ chứa sẽ sâu hơn so với sông. Vì thế tảo và thực vật sẵn có sẽ ít hơn so với các loài cá ăn thực vật. Như đã nói ở trên, trong giai đoạn đầu ngập nước, sinh vật nổi sẽ phát triển mạnh mẽ, cung cấp một lượng thức ăn lớn cho cá. Thực vật thối rữa ở đáy hồ cũng làm tăng lượng thức ăn cho cá sống tầng đáy.

Khu vực hạ du sau đập:

+ Tác động do giảm lưu lượng:

Vào mùa mưa lũ: 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 ngập úng, ảnh hưởng đến đất canh tác và đời sống của dân cư trong khu vực (nếu có phát sinh). Tuy nhiên để đảm bảo an toàn công trình và an toàn môi trường cho hạ du, quá trình vận hành khai thác phải được tuân thủ đúng quy trình vận hành đã được UBND tỉnh Lai Châu phê duyệt để loại trừ tác động.

Vào mùa khô, sự hình thành hồ chứa không ảnh hưởng đến hệ sinh thái hạ du do quá trình vận hành Dự án vẫn đảm bảo được lượng nước để duy trì dòng chảy sinh thái ở hạ du trong mùa kiệt và đặc biệt không làm suy kiệt lượng nước. Xét về lưu lượng nước suối còn lại đổ về hạ lưu còn có nhiều nhánh suối nhỏ khác đổ về. Như vậy, lưu lượng nước còn lại tại hạ du trong những tháng mùa kiệt trong trường hợp có Dự án vẫn đủ để duy trì hệ sinh thái trong khu vực. Mặt khác mức độ đa dạng của thảm thực vật phía hạ du đập khá nghèo nàn do vậy tác động đến hệ thực vật cận do hạ thấp mực nước là nhỏ.

+ Tác động do biến đổi chất lượng nước: Sự gia tăng chất dinh dưỡng và muối khoáng trong giai đoạn đầu hình thành hồ chứa sẽ ảnh hưởng một phần đến khu vực hạ lưu thông qua dòng chảy tràn qua đập. Các nhóm loài tiêu biểu cho môi trường giàu dinh dưỡng sẽ phát triển gồm các loài tảo lam thuộc hai chi *Oscillatoria*, *Lyngbya*, các loại tảo silic, các loại tảo mắt. Cũng trong giai đoạn này, độ pH nguồn nước tăng, nhóm loài chỉ thị cho môi trường nước axit sẽ suy giảm về số lượng gồm động thực vật phiêu sinh và động vật đáy. Song các tác động này được đánh giá là không đáng kể do sẽ giảm dần khi hồ chứa đi vào ổn định, hệ sinh thái sẽ trở lại cân bằng.

Do khu vực Dự án không có các loài cá có tập tính bơi ngược lên thượng nguồn để đẻ trứng như cá Chình, do vậy không gây tuyệt chủng thủy sinh vật.

Việc suy giảm các loài cá trên suối Nậm Bum, suối Nậm Nhỏ bởi nhiều nguyên nhân, kết hợp với nguồn tác động nêu trên sẽ là nguy cơ làm suy giảm thêm nguồn thủy sản, thủy sinh hiện có. Điều này ảnh hưởng đến nguồn cung cấp lương thực tại chỗ, song không phải là nguyên nhân duy nhất và vẫn có thể giảm thiểu được.

Tác động đến hệ động thực vật trên cạn

** Tại khu vực thượng lưu hồ chứa:*

Hồ chứa sau khi xây dựng sẽ làm thay đổi ít nhiều hệ sinh thái trong khu vực kể cả khu hệ động vật và thực vật, dẫn đến các tác động sau:

- Tác động tích cực:

Khi hồ tích nước, diện tích ngập nước tăng lên đáng kể làm gia tăng hệ sinh thái dưới nước sẽ gián tiếp làm thay đổi hệ động vật trên cạn, là điều kiện tốt thu hút các loài chim và các loài thú ăn cá và các động vật thủy sinh đến sinh sống xung quanh lòng hồ.

Điều kiện khí hậu được cải thiện, độ ẩm tăng giúp cây cối tự nhiên cũng như cây trồng phát triển tốt hơn, làm giảm khả năng cháy rừng tại các khu vực còn rừng ở cao trình

cao hơn mực nước hồ.

- Tác động tiêu cực:

Mất hoặc chia cắt khu vực sống của các loài động thực vật là một trong những ảnh hưởng trực tiếp nhất của việc xây dựng đập và hồ chứa. Tuy nhiên tác động này của dự án là không đáng kể do ở khu vực không có các loài đặc hữu hay có phạm vi cư trú đặc biệt (theo độ cao, theo thảm phủ...).

Tại khu vực hầm dẫn nước:

Quá trình vận hành dự án không gây bất cứ tác động có hại nào tới tài nguyên thực vật ở khu vực này.

3.2.1.3.2. Tác động do điện từ trường

Vận hành TBA và đường dây 110kV phục vụ đầu nối điện lên lưới điện quốc gia có thể phát sinh điện, từ trường, đặc biệt là vào những ngày mưa, bão, ẩm ướt. Điện, từ trường phát sinh sẽ tác động trực tiếp đến sức khỏe của công nhân làm việc gần khu vực TBA, bảo dưỡng tuyến đường dây và người dân canh tác gần khu vực này. Cụ thể:

Tiếp xúc thường xuyên với điện, từ trường gây ảnh hưởng đến sức khỏe con người và sinh vật ở khoảng cách không an toàn như: ảnh hưởng đến hệ miễn dịch của cơ thể, rối loạn chức năng của hệ thống tim mạch, suy giảm chức năng của cơ quan trao đổi chất; tác động lâu dài có thể gây mệt mỏi, đau đầu, đau thắt vùng tim...

Làm xuất hiện điện tích giữa cơ thể người với kim loại có điện thế khác so với cơ thể. Sự tiếp xúc này khi cơ thể cách ly với đất có thể dẫn đến hiện tượng truyền dẫn điện tích từ cơ thể người xuống đất, gây ra cảm giác đau nhức.

Điện, từ trường còn gây nhiễu loạn các thiết bị thông tin như radio, vô tuyến truyền hình... nằm trong vùng ảnh hưởng của nó.

- Mức độ tác động: thấp.

- Phạm vi, thời gian tác động: khu vực nhà máy và dọc tuyến đường dây truyền tải điện trong suốt thời gian vận hành.

- Đối tượng chịu tác động: công nhân làm việc trong nhà máy.

3.2.1.3.3. Tác động đến kinh tế - xã hội

a. Tác động tích cực đến kinh tế - xã hội địa phương

Sau khi dự án Thủy điện Bum Nura được xây dựng và vận hành, hàng năm sẽ cung cấp cho điện lưới quốc gia nguồn điện khoảng 36,37 triệu kWh. Là nguồn năng lượng quan trọng phục vụ cho nhu cầu phát triển kinh tế xã hội của địa phương, tăng nguồn thu ngân

sách cho nhà nước thông qua việc thu thuế và nâng cao chất lượng cuộc sống cho người dân.

Việc đầu tư xây dựng Thủy điện Bum Nua sẽ là nhân tố góp phần quan trọng trong việc làm thay đổi bộ mặt đồng bào các dân tộc trong khu vực dự án. Người dân có thể đăng ký để tuyển chọn vào làm công nhân trong thời gian xây dựng công trình để nâng cao thu nhập, cải thiện cuộc sống (ưu tiên những hộ bị mất đất vĩnh viễn và tạm thời).

Là địa bàn vùng núi cao, sản xuất nông nghiệp lâm nghiệp chiếm tỷ trọng chính, công nghiệp hầu như không phát triển thì việc đầu tư xây dựng dự án này sẽ là tiền đề, động lực để thay đổi cơ cấu kinh tế tại địa phương, thúc đẩy quá trình công nghiệp hóa hiện đại hóa nông nghiệp và nông thôn ở khu vực dự án.

Trước các thuận lợi nêu trên, các quy hoạch sử dụng đất, quy hoạch thay đổi cơ cấu cây trồng, quy hoạch chế biến sản phẩm nông lâm nghiệp, quy hoạch giao thông vận tải, quy hoạch phát triển du lịch,... cần thiết phải được bổ sung chỉnh lý cho phù hợp.

b. Các tác động tiêu cực đến kinh tế - xã hội địa phương

Người dân trong khu vực Dự án chủ yếu là người Thái, La Hủ,... có đời sống văn hóa phong phú, mang nét đặc trưng riêng. Việc lực lượng lao động đến xây dựng Dự án cùng với một số lượng dân di cư từ nơi khác đến đây tìm kiếm cơ hội việc làm sẽ làm phá vỡ phong tục tập quán của người dân, ảnh hưởng đến đời sống văn hóa tinh thần của địa phương, thay đổi thành phần dân cư, gia tăng dân số địa phương. Nếu không được quản lý tốt, lực lượng này có thể là tác nhân gây ra tình trạng khai phá rừng, đốt nương làm rẫy, làm xuất hiện và lây lan các dịch bệnh cũng như các tệ nạn xã hội khác như xung đột giữa dân cư địa phương với công nhân làm việc trong nhà máy.

3.2.1.3.4. Tác động đến điều kiện tự nhiên

a. Tác động đến chất lượng không khí và vi khí hậu

Việc xây dựng công trình hồ Thủy điện Bum Nua 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 giải phóng mặt bằng 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 chỉ trong phạm vi không gian nhỏ và thường gây ô nhiễm cục bộ, không liên tục. Khi công trình đi vào hoạt động 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 Thủy điện Bum Nura do con người tạo ra ít nhiều góp phần làm gia tăng độ ẩm khu vực xung quanh hồ, thể hiện ở lượng bốc hơi tổn thất từ hồ chứa là 318,5 mm/năm. Tuy nhiên khả năng làm biến đổi điều kiện vi khí hậu vùng dự án là không thể xảy ra do hồ chứa nhỏ.

Mặt khác, hồ Thủy điện Bum Nura về cơ bản có dạng lòng sông, số ít còn lại là cây cối không có trữ lượng hoặc trữ lượng rất thấp, việc thu dọn lòng hồ không đáng kể, do vậy quá trình kỵ khí dưới đáy hồ để sản sinh ra khí mê tan sẽ không đủ khả năng gây biến đổi khí hậu, ước tính nồng độ khí mê tan chỉ gấp 3 - 5 lần lượng khí mê tan sinh ra tại các hồ tự nhiên (1 m² hồ tự nhiên sản sinh ra 9 mg mê tan trong 1 ngày).

Như vậy tác động tới môi trường không khí và vi khí hậu vùng dự án giai đoạn quản lý vận hành được đánh giá là tích cực với mức độ tương đối nhỏ. Để có thể xác định các biến đổi nói trên một cách định lượng cần phải tiến hành các hoạt động quan trắc khí tượng cũng như nghiên cứu thường xuyên trong quá trình vận hành.

b. Tác động đến địa hình, cảnh quan

Bằng việc xây đập, ngăn suối, tích nước, dự án hình thành đã tạo nên một kiểu địa hình nhân tạo có quy mô lớn, thay thế cho một miền địa hình đồi núi cùng hệ thống sông suối chảy dài, đó là hồ. Sự hình thành hồ kết hợp với địa hình đồi núi làm cho cảnh quan nơi đây thêm phong phú.

Việc hình thành các đập ngăn suối cùng hồ chứa, hầm dẫn nước, tháp điều áp, nhà máy thủy điện... sẽ làm biến đổi điều kiện mặt đệm, từ đất trống, cây bụi, đất trồng cây hàng năm, đất nương rẫy... thành đập bê tông, tháp điều áp, nhà máy, lòng hồ. Sự thay đổi này có thể làm gia tăng tình trạng xói mòn, sạt lở do quá trình tái tạo bờ hồ...

c. Tác động đến tài nguyên khoáng sản

Theo văn bản số 3197/SNNMT-KHTC ngày 20/8/2025 của Sở Nông nghiệp và Môi trường về việc tham gia ý kiến thẩm định điều chỉnh chủ trương đầu tư dự án thủy điện Bum Nura, trong phạm vi diện tích dự kiến sử dụng đất của dự án thủy điện Bum Nura là 7,76ha không có khoáng sản khác ngoài khoáng sản làm vật liệu xây dựng thông thường, không có mỏ khoáng sản được quy hoạch hoặc đang cấp phép hoạt động khoáng sản. Do đó, việc xây dựng dự án thủy điện Bum Nura không làm ảnh hưởng tới khoáng sản.

d. Tác động do thay đổi địa chất công trình

Tại khu vực xây dựng công trình, đặc biệt là khu vực tuyển năng lượng hầm dẫn nước

xây ngầm dưới lòng đất sẽ làm thay đổi địa chất công trình khu vực Dự án. Theo báo cáo địa chất công trình: Tuyến hầm dự kiến gặp 02 đứt gãy bậc IV và 01 vị trí tiếp giáp giữa 2 loại đá, tại đây có điều kiện địa chất không tốt, khi thi công cần mô tả hố móng kịp thời và đưa ra giải pháp gia cố hợp lý đảm bảo ổn định cho công trình và không làm chậm quá trình thi công hầm. Khu vực tuyến hầm đào trong đá phiến xen bột kết hệ tầng Nậm Cười, do thể nằm của đá cứng khá đứng và gần vuông góc với tuyến hầm, khi thi công ở đoạn này thường gặp nước ngầm khá nhiều và khả năng trượt lở đá theo mặt lớp cao nên cần có biện pháp thi công khoan nổ hợp lý và kịp thời mô tả đánh giá địa chất để có biện pháp gia cố tránh sạt lở theo mặt lớp trong hầm.

Dự án vận hành trong khoảng thời gian khá dài, khoảng 50 năm. Nếu không đảm bảo nền địa chất tốt sẽ ảnh hưởng tiêu cực đến toàn bộ công trình, hơn nữa nếu áp lực trong đường hầm quá lớn có thể gây nổ hoặc vỡ thành hầm, sẽ gây nguy hiểm cho cán bộ công nhân viên làm việc tại nhà máy, người dân lân cận và khu vực phía hạ lưu công trình, đồng thời thiệt hại lớn về kinh tế cho CDA.

e. Kiến tạo, tân kiến tạo

Khu vực công trình đã ổn định kiến tạo vào cuối kỷ Carbon sau pha các pha xâm nhập thuộc phức hệ Phu Sí Lùng.

Căn cứ vào Bảng phân loại đứt gãy trình bày trong Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 4225- 2012, cho phép mô tả các đứt gãy trong khu vực.

Đứt gãy bậc I, II, III: Theo Bản đồ địa chất tỷ lệ 1/50.000 và 1/200.000 trong khu vực không có đứt gãy bậc I, II, III.

Đứt gãy bậc IV, V và các hệ khe nứt: Trong khu vực bố trí công trình xác định được 04 đứt gãy bậc IV, trong đó 02 đứt gãy chạy qua qua tuyến năng lượng và 02 đứt gãy trong vùng lòng hồ. Các đứt gãy bậc V xuất hiện không nhiều, chỉ biểu hiện cục bộ, hệ thống khe nứt thể hiện yếu ớt, các biểu hiện thờ chẻ, phiến hoá, đá mạch không thấy xuất hiện.

Công trình cách xã Bum Tở (trung tâm huyện Mường Tè cũ) khoảng 20km về phía Tây Tây Bắc. Theo TCVN 9386:2012, tại bảng phân vùng gia tốc nền theo địa danh hành chính và bản đồ phân vùng gia tốc nền lãnh thổ Việt Nam, có giá trị đỉnh gia tốc nền là 0,1195, tương đương với động đất cấp VII theo thang MSK-64. Tuy nhiên do chưa có tài liệu nghiên cứu về vi phân động đất nên kiến nghị cấp động đất công trình sẽ tăng lên 1 cấp là cấp VIII. Đây là vùng không có biểu hiện hoạt động tân kiến tạo.

f. Động đất kích thích

Qua việc thống kê về động đất kích thích xảy ra trên nhiều hồ chứa lớn trên thế giới đã đi đến kết luận về điều kiện cần và đủ để có thể phát sinh động đất kích thích là:

+ Cấu trúc địa chất vùng hồ chứa không ổn định, bị các đứt gãy kiến tạo phá hủy cắt qua.

+ Chiều sâu hồ chứa tối đa trên 90 m.

+ Dung tích hồ chứa vượt quá 1 tỷ m³.

Đối chiếu những điều kiện này với thực tế thiết kế công trình cho thấy:

+ Chiều sâu hồ chứa ứng với MNDBT và MNC là 3,5 m (MNDBT-MNC) nhỏ hơn chiều sâu hồ chứa có thể dẫn đến động đất kích thích.

+ Dung tích hồ chứa: 129,13.10³ m³, chỉ bằng 0,013 % cấp dung tích có thể xảy ra động đất kích thích nên khi hồ chứa đi vào hoạt động sẽ ít có khả năng phát sinh động đất kích thích.

g. Tác động đến chất lượng nước hồ chứa

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 3. 43. 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
	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. Để đánh giá sự thay đổi chất lượng nước khi hồ tích nước và phân hủy các chất hữu cơ có trong hồ, thông qua hàm lượng oxi hoà tan trong nước (DO) và sự biến động của chất dinh dưỡng và chất hữu cơ trong nước hồ. Trong hệ sinh thái nước, hệ số DO biểu thị sự phồn thịnh chung và liên quan chặt chẽ tới sự có mặt của các thành phần chịu sự phân hủy sinh học.

Áp dụng công thức thực nghiệm của A.I. Denhinova, tiến hành tính toán lượng oxi tiêu hao (lượng oxi cần thiết để oxi hóa hết lượng sinh khối thực vật còn lại trong hồ).

$$\sum O_2 = \frac{K_{0Dat} \times S_{Dat} + K_{0tv} \times D_{tv}}{1000}$$

Trong đó:

$\sum O_2$: Lượng oxi cần thiết để oxi hóa hết các chất hữu cơ phân hủy từ thực vật và đất đai ngập trong lòng hồ (tấn).

K_{0Dat} : Hệ số kinh nghiệm biểu thị lượng oxi (kg) cần để oxi hóa hết các chất hữu cơ phân hủy từ 1ha đất (kg/ha).

K_{0tv} : Hệ số kinh nghiệm biểu thị lượng oxi (kg) cần để oxi hóa hết các chất hữu cơ phân hủy từ 1 tấn sinh khối (kg/tấn).

S_{Dat} : Diện tích đất đai bị ngập trong lòng hồ (ha).

D_{tv} : Sinh khối các thực vật ngập trong lòng hồ (tấn).

Theo thực nghiệm:

Hệ số K_{0tv} có sự thay đổi đối với từng bộ phận thực vật khác nhau: (i) Đối với thân gỗ (thân/cành/rễ): $K_{0tv} = 9,4$ kg/tấn; (ii) Đối với lá, cỏ: $K_{0tv} = 60$ kg/tấn.

Hệ số $K_{0Dat} = 48,8$ kg/ha (đối với đất nhiệt đới).

Với $D_{tv} = 0,273$ tấn, khi tích nước sẽ cần lượng oxi tiêu hao để phân hủy hết là: $(48,8 \text{ kg/ha} \times 1,82 \text{ ha} + 9,4 \text{ kg/tấn} \times 0,273 \text{ tấn})/1000 = 0,091 \text{ tấn} \approx 0,7 \text{ mg/l}$ (dung tích toàn bộ của hồ chứa $0,13.10^6 \text{ m}^3$).

* *Đánh giá tác động:*

Kết quả này cho thấy sau khi thu dọn kỹ 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 cũng như không có hoạt động động xả thải nào làm ảnh hưởng đến chất lượng nguồn nước, 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.

3.2.1.3.5. Tác động đến nhu cầu sử dụng nước cho sinh hoạt và sản xuất nông nghiệp trên lưu vực suối Nậm Bum và Nậm Nhỏ

a. Sự biến đổi dòng chảy suối

Sau khi công việc xây dựng được hoàn tất, hồ bắt đầu được tích nước và đi vào hoạt động. Việc tích nước hồ chứa và chế độ vận hành sẽ làm thay đổi chế độ dòng chảy của

suối Nậm Bùn và suối Nậm Nhỏ. Trên suối này sẽ xuất hiện 2 chế độ dòng chảy khác biệt ở thượng lưu và hạ lưu đập.

** Vùng thượng lưu đập:*

Gây biến đổi lưu lượng nước và tốc độ dòng chảy:

+ Khi chưa hình thành Dự án, lượng mưa trung bình năm của khu vực dao động trong khoảng 2.359mm. Đảm bảo lưu lượng dòng chảy năm tại tuyến đập trên suối Nậm Bùn, suối Nậm Nhỏ là $2,50\text{m}^3/\text{s}$ (theo số liệu được nêu tại chương 2).

+ Khi xây đập tích nước hồ chứa, chế độ dòng chảy suối thay thế bằng chế độ thủy văn hồ: Tốc độ dòng chảy đến tuyến đập và hồ giảm đột ngột dẫn đến khả năng mang bùn cát giảm đáng kể, phần lớn lượng phù sa bị giữ lại và lắng đọng trong hồ và tuyến đập, giảm dung tích chứa của hồ, giảm khả năng tích nước tại các tuyến đập.

Gây biến đổi mực nước trong suối:

+ Khi hình thành tuyến đập và hồ chứa, mực nước dao động phụ thuộc vào chế độ vận hành phát điện. Về mùa khô, trong những giờ bình thường và thấp điểm lượng nước ở MNDBT là 625m, đến giờ cao điểm Nhà máy phát điện với công suất tối đa, mực nước hồ hạ dần xuống MNC là 619 m. Như vậy, mực nước hồ dao động 6m.

+ Vào mùa lũ, mực nước hồ đạt MNLTk1% là 628,84m. Khi lũ về, nước được duy trì ở MNDBT 625m, lượng còn lại được xả thừa qua tràn và một phần qua cửa lấy nước dẫn về Nhà máy phục vụ phát điện. Lúc này mực nước hồ dao động khoảng 3,84m. Như vậy, trong năm mực nước hồ dao động từ 3,84-6m. Mực nước cao xấp xỉ MNDBT sẽ duy trì trong thời gian dài 2 - 3 tháng. Các tháng mùa kiệt dao động mực nước hồ lớn hơn rất nhiều so với mực nước suối tự nhiên.

**) Tại vùng từ hạ lưu tuyến đập đến Nhà máy*

Do tại khu vực thượng lưu đập hình thành hồ chứa tích nước, dẫn qua hầm về nhà máy nhằm mục đích phát điện dẫn đến biến đổi chế độ hạ du:

Mùa lũ: xảy ra hiện tượng lũ chồng lũ (lũ nhân tạo) trong trường hợp đỉnh lũ xuất hiện ở vùng hạ du, nhưng tại thượng nguồn đảm bảo an toàn cho hồ chứa và đập, hồ chứa bắt buộc phải xả lũ liên tục đó là nguyên nhân gây hiện tượng lũ chồng lũ. Hiện tượng này làm gia tăng lượng nước vùng hạ lưu, tăng độ sâu ngập, thời gian ngập kéo dài. Bên cạnh đó, hồ chứa có dung tích nhỏ, chế độ điều tiết ngày đêm. Vì vậy, không có dung tích phòng lũ. Do đó, khi có lũ ở thượng lưu đến, dòng chảy lũ được trữ trong hồ chứa cho đến khi mực nước đạt MNDBT (625m). Sau đó, hồ chứa sẽ xả lũ với lưu lượng tương đương với

lưu lượng lũ đến. Như vậy mực nước hạ lưu hồ chứa thay đổi đột ngột gây ngập lụt và xói lở đường bờ suối hạ du.

Mùa kiệt: Việc hình thành hồ chứa, giữ nước ở thượng lưu nhằm phục vụ cho phát điện dẫn đến đoạn suối dài khoảng 5,7km dọc theo suối từ tuyến đập Bum Nura đến kênh xả nhà máy sẽ bị gián đoạn dòng chảy do lưu lượng nước xả về hạ du nhỏ, gây ra:

+ Tác động đến HST thủy sinh suối Nậm Bum, suối Nậm Nhọ: Các loài có thể bị chết hoặc di chuyển đến nơi ở mới chưa kịp thích nghi, giảm chuỗi thức ăn trên lưu vực suối, giảm thành phần loài. Tuy nhiên, đoạn suối này có địa hình dốc, lòng suối nhỏ, tốc độ dòng chảy lớn, vì vậy hệ sinh thái thủy sinh trên suối khá nghèo nàn. Vì vậy, tác động đến hệ sinh thái thủy sinh không đáng kể.

*) *Phân hạ du sau Nhà máy:*

Khi hồ chứa tích nước, ngừng phát điện có thể dẫn đến tình trạng lưu lượng dòng xả về hạ du nhỏ, ảnh hưởng đến hoạt động bình thường của hệ sinh thái thủy sinh: có thể làm chết các loài không có khả năng thích nghi, làm mất đa dạng về thành phần loài của khu vực do di chuyển đến nơi khác có điều kiện tốt hơn.

b. Hiện trạng sử dụng nước trên suối Nậm Bum và các tác động khi hình thành thủy điện Bum Nura

b.1. Hiện trạng khai thác, sử dụng nước trên suối Nậm Bum

- Cấp nước sinh hoạt: Người dân không sử dụng nước suối Nậm Bum cho mục đích sinh hoạt nên Dự án không ảnh hưởng lớn đến nước sinh hoạt của người dân.

- Cấp nước cho hoạt động sản xuất nông nghiệp: Việc hoạt động, vận hành của nhà máy thủy điện làm gián đoạn dòng chảy trên sông, suối đoạn từ sau đập thủy điện, đặc biệt là làm suy giảm dòng chảy đoạn suối từ đập đến kênh xả của nhà máy thủy điện. Do đó, báo cáo tập trung đánh giá các hoạt động sản xuất nông nghiệp từ sau đập đầu mỗi số 1 đến kênh xả và đến khi nhập lưu vào sông Đà.

Dọc 2 bờ suối Nậm Bum đoạn sau đập đầu mỗi số 1 của thủy điện Bum Nura có 6 bãi canh tác nông nghiệp của người dân bản Nà Hừ 1 và Nà Hừ 2, xã Bum Nura với tổng diện tích tưới khoảng 69,14ha, cụ thể như sau:

Bảng 3. 44. Bảng tổng hợp diện tích canh tác nông nghiệp phía hạ lưu đập trên suối Nậm Bum

STT	Khu vực sử dụng	Diện tích tưới (ha)	Nguồn cấp nước	Bị tác động bởi thủy điện Bum Nura
-----	-----------------	---------------------	----------------	------------------------------------

1	Bãi tưới B1	4,27	Thủy lợi Huổi Ma Tai trên suối Huổi Ma Tai, suối nhánh bờ phải suối Nậm Bum	Không
2	Bãi tưới B2	14,76	Thủy lợi Huổi Phung trên suối Huổi Phung, suối nhánh bờ trái suối Nậm Bum	Không
3	Bãi tưới B3	18	Thủy lợi Nà Hừ trên suối Huổi Hôn, suối nhánh bờ phải suối Nậm Bum	Không (đầu mỗi năm ở thượng lưu đập Chiron 2 thủy điện Bum Nưa)
4	Bãi tưới B4	11,43	Thủy lợi Cồn Kè trên suối nhánh cấp I bờ trái suối Nậm Bum	Không
5	Bãi tưới B5	13,28	Thủy lợi Huổi Pe trên suối nhánh cấp I bờ phải suối Nậm Bum	Không
6	Bãi tưới B6	7,4	Thủy lợi Nà San trên suối nhánh cấp I bờ trái suối Nậm Bum	Không
Tổng		69,14		Không

b.2. Hiện trạng khai thác, sử dụng nước trên suối Nậm Nhỏ

- Cấp nước sinh hoạt: Người dân không sử dụng nước suối Nậm Nhỏ cho mục đích sinh hoạt nên Dự án không ảnh hưởng lớn đến nước sinh hoạt của người dân.

- Cấp nước cho hoạt động sản xuất nông nghiệp: Việc hoạt động, vận hành của nhà máy thủy điện làm gián đoạn dòng chảy trên sông, suối đoạn từ sau đập thủy điện, đặc biệt là làm suy giảm dòng chảy đoạn suối từ đập đến kênh xả của nhà máy thủy điện. Do đó, báo cáo tập trung đánh giá các hoạt động sản xuất nông nghiệp từ sau đập đầu mối số 2 đến đoạn nhập lưu vào suối Nậm Bum.

Dọc 2 bờ suối Nậm Nhỏ đoạn sau đập đầu mối số 2 của thủy điện Bum Nưa có 17 bãi canh tác nông nghiệp của người dân với tổng diện tích tưới khoảng 62,73ha, cụ thể như sau:

Bảng 3. 45. Bảng tổng hợp diện tích canh tác nông nghiệp phía hạ lưu đập trên suối Nậm Nhỏ

STT	Khu vực sử dụng	Diện tích tưới (ha)	Nguồn cấp nước	Bị tác động bởi thủy điện Bum Nưa
1	Bãi tưới N1	1,57	Nước suối Nậm Nhỏ sau đập đầu mối số 2	Bị ảnh hưởng

2	Bãi tưới N2	5,74	Thủy lợi Huổi Co Miến trên suối Huổi Co Miến, suối nhánh bờ phải suối Nậm Nhọ	Không
3	Bãi tưới N3	4,57	Nước từ khe suối nhánh bờ trái suối Nậm Nhọ	Không
4	Bãi tưới N4	2,6	Thủy lợi Huổi Hiêm trên suối Huổi Hiêm, suối nhánh bờ trái suối Nậm Nhọ	Không
5	Bãi tưới N5	8,13	Thủy lợi Huổi Ca Sang trên suối Huổi Ca Sang, suối nhánh bờ trái suối Nậm Nhọ	Không
6	Bãi tưới N6	2,9	Thủy lợi Huổi Tum trên suối Huổi Tum, suối nhánh bờ trái suối Nậm Nhọ	Không
7	Bãi tưới N7	4,07	Nước từ khe suối nhánh bờ phải suối Nậm Nhọ	Không
8	Bãi tưới N8	2,88	Nước từ khe suối nhánh bờ phải suối Nậm Nhọ	Không
9	Bãi tưới N9	1,3	Thủy lợi Huổi Pù trên suối Huổi Pù và thủy lợi Nào Tao trên suối nhánh bờ trái suối Nậm Nhọ	Không
10	Bãi tưới N10	3,27	Thủy lợi Bản Cầu trên suối nhánh bờ phải suối Nậm Nhỏ.	Không
11	Bãi tưới N11	0,73	Thủy lợi Huổi Chôn trên suối Huổi Chôn, suối nhánh bờ trái suối Nậm Nhọ	Không
12	Bãi tưới N12	1,32	Thủy lợi Nà Phà Ta trên suối nhánh bờ phải suối Nậm Nhọ	Không
13	Bãi tưới N13	1,12	Nước từ khe suối nhánh bờ trái suối Nậm Nhọ	Không
14	Bãi tưới N14	1,96	Thủy lợi Nà Lá Bầu trên suối nhánh bờ phải suối Nậm Nhọ	Không
15	Bãi tưới N15	1,91	Thủy lợi Huổi Cuổng trên suối Huổi Cuổng	Không

			suối nhánh bờ trái suối Nậm Nhọ	
16	Bãi tưới N16	1,76	Nước suối Nậm Nhọ sau đập đầu mỗi số 3	Bị ảnh hưởng
17	Bãi tưới N17	16,9	Thủy lợi Huổi Nhá trên suối Huổi Nhá, suối nhánh bờ trái suối Nậm Nhọ	Không
Tổng		62,73		Bị ảnh hưởng: 3,33ha

b.3. Hiện trạng khai thác, sử dụng nước trên suối Huổi Hộn

- Cấp nước sinh hoạt: Cách tuyến đập Chiron 2 của thủy điện Bum Nura về phía thượng lưu khoảng 700m trên suối Huổi Hộn có công trình đầu mối cấp nước sinh hoạt cho bản Nà Hừ 1 và Nà Hừ 2, xã Bum Nura. Công trình khai thác nước trực tiếp trên suối Huổi Hộn, dẫn nước về trạm xử lý bên bờ trái suối Huổi Hộn sau đó cấp nước về khu vực bản Nà hừ 1 và Nà Hừ 2. Lưu lượng khai thác của công trình cấp nước là 0,019m³/s.

- Cấp nước cho sản xuất nông nghiệp: Cách tuyến đập Chiron 2 của thủy điện Bum Nura về phía thượng lưu khoảng 600m trên suối Huổi Hộn có công trình đầu mối thủy lợi Nà Hừ dẫn nước cung cấp nước tưới cho 18ha đất canh tác nông nghiệp khu vực bên bờ phải suối Nậm Bum.

Tuy nhiên các công trình này nằm về phía thượng lưu đập chiron 2 thủy điện Bum Nura, do đó hoạt động của thủy điện Bum Nura không làm ảnh hưởng đến các công trình cấp nước sinh hoạt và nông nghiệp này.

c. Đánh giá tác động khi thiếu nước sản xuất

Thiếu nước cho cây trồng dẫn đến cây còi cọc chậm phát triển dẫn đến năng suất và chất lượng không đạt yêu cầu.

Khu vực dự án người dân sinh sống chủ yếu và nghề trồng lúa nước từ nhiều đời nay, việc thiếu nước làm ảnh hưởng đến năng suất cây trồng dẫn đến làm giảm thu nhập, ảnh hưởng đến đời sống của người dân địa phương.

Từ những ảnh hưởng trên dẫn đến sự xung đột giữa chủ dự án và người dân địa phương, gây ra các vấn đề liên quan đến trật tự an ninh xã hội

3.2.1.3.6. Tác động cộng hưởng của các nhà máy thủy điện

Trên suối Nậm Bum hiện có các công trình thủy điện bao gồm: Thủy điện Nậm Bum 1A, thủy điện Nậm Bum 1, thủy điện Nậm Bum 2 các thủy điện này nằm về phía thượng lưu so với thủy điện Bum Nura và hiện đã đi vào vận hành phát điện.

Trên suối Nậm Nhọ quy hoạch có thủy điện Nậm Nhọ và thủy điện Nậm Nhọ 1 và đều nằm về phía thượng lưu thủy điện Bum Nua.

Các dự án thủy điện trên đều là công trình điều tiết ngày đêm; các đập của các nhà máy thủy điện chủ yếu là đập nhỏ, chiều cao đập thấp, khả năng giữ nước và tích nước không lớn, khi mực nước hồ chứa đạt MNLTk, do hồ có dung tích nhỏ, lưu lượng lũ tự nhiên về hồ được dẫn về nhà máy phục vụ phát điện với công suất lớn nhất. Lượng nước dư được xả qua tràn về hạ lưu. Quá trình vận hành hầu như không làm thay đổi lưu lượng dòng chảy tự nhiên trên suối vào mùa lũ. Đồng thời, các dự án đều xây dựng quy trình vận hành riêng phục vụ công tác phát điện và đảm bảo quy hoạch nhằm không ảnh hưởng đến hoạt động khai thác các công trình thủy điện khác trên bậc thang; cũng như sẽ phối hợp, liên kết chặt chẽ với nhau trong quy trình xả lũ và tích nước phát điện.

Trường hợp quy trình xả lũ và tích nước phát điện của các dự án không tuân thủ đúng quy định, đồng nhất với nhau có thể gây ra các tác động:

Thủy điện bậc trên không xả nước gây thiếu hụt nguồn nước cho thủy điện bậc dưới.

Kế hoạch xả lũ của các nhà máy không có phương án phối hợp, gây ra hiện tượng lũ chồng lũ (lũ tự nhiên kết hợp với lũ xả từ hồ chứa thủy điện), gây thiệt hại về kinh tế cho các CDA và đặc biệt là người dân phía hạ lưu:

+ Gây thiệt hại tính mạng người, cuốn trôi nhà cửa, đồ đạc, gia súc, gia cầm, vật nuôi, cây cối, thiệt hại mùa màng; hư hỏng cơ sở hạ tầng; gây thiệt hại về kinh tế, đời sống của người dân vùng hạ lưu.

+ Hệ thống cơ sở hạ tầng như điện, trường học, hệ thống giao thông, thông tin liên lạc bị gián đoạn và đình trệ và cô lập, không có lương thực, nước uống...

+ Ứng ngập vào mùa lũ dẫn đến thối rữa cây cối thực vật, rác thải, động vật chết... làm chất lượng môi trường bị giảm sút, phát sinh dịch bệnh và hệ lụy đi kèm.

+ Khó khăn tốn kém kinh phí trong việc cải tạo phục hồi môi trường sau lũ, khắc phục sửa chữa cơ sở hạ tầng khu vực.

+ Biến đổi chất lượng nước hạ lưu do gia tăng độ đục, ảnh hưởng hệ thủy sinh vật trên sông, suối.

3.2.1.3.7. Tác động do tuyến đường dây 110kV

* Hạn chế khả năng sử dụng đất dưới đường dây và hành lang an toàn:

Đối với cây cối, hoa màu: Theo khoản 4, Điều 15 của Nghị định 62/2025/NĐ-CP: lúa, hoa màu và cây trồng chỉ được trồng cách móng cột điện, móng neo ít nhất là 0,5m.

Cây trồng khác có thể được trồng nhưng khoảng cách từ điểm cao nhất của cây theo chiều thẳng đứng đến độ cao của dây dẫn thấp nhất khi đang ở trạng thái võng cực đại không nhỏ hơn 1,5m (Điểm 1, Khoản 1).

Đối với nhà ở và các công trình: trong hành lang bảo vệ an toàn đường dây dẫn điện trên không phải tuân theo Điều 16 của Nghị định 62/2025/NĐ-CP; về điều kiện để nhà ở, công trình xây dựng tồn tại trong và gần hành lang bảo vệ an toàn đường dây dẫn điện trên không. Điều kiện để nhà ở, công trình được tồn tại trong hành lang bảo vệ an toàn công trình lưới điện áp cao đến 220kV là:

- Mái lợp và tường bao phải làm bằng vật liệu không cháy và bảo đảm kết cấu an toàn xây dựng;

- Không gây cản trở đường ra vào để kiểm tra, bảo dưỡng, sửa chữa và thay thế các bộ phận công trình lưới điện;

- Khoảng cách từ bất kỳ bộ phận nào của nhà ở, công trình đến dây dẫn điện gần nhất khi dây ở trạng thái võng cực đại không nhỏ hơn khoảng cách an toàn là 3m (đối với tuyến đường dây điện áp trên 1kV đến 110kV)

** Ảnh hưởng đến đường dây thông tin:*

Hiện tượng phóng điện vàng quang trên bề mặt dây dẫn, khí cụ điện của hệ thống điện cao áp là nguyên nhân nhiều cho các đường dây thông tin và thiết bị thông tin như radio, vô tuyến truyền hình, các mạch đo lường, tín hiệu điều khiển nằm trong vùng ảnh hưởng của nó. Mặt khác, khi đường dây xảy ra sự cố ngắt mạch 1 pha điện áp cảm ứng trên đường dây thông tin có thể đạt đến trị số khá cao, gây nguy hiểm cho người vận hành và cho thiết bị. Ngoài ra, khi ngắt mạch chạm đất còn phải quan tâm đến điện thế tác động đến cáp thông tin, cáp điều khiển, cáp hạ thế vì mức cách điện các loại cáp này rất thấp (khoảng 1.000-2.000V). Nếu điện thế tác động lên vỏ cáp quá lớn sẽ phá hủy cách điện gây sự cố trong mạng thông tin, tín hiệu hay mạng hạ thế.

** Ảnh hưởng đến hệ thống giao thông*

Tại các vị trí giao chéo của tuyến đường dây truyền tải điện với hệ thống giao thông đường bộ, khoảng cách an toàn phải đảm bảo theo quy định tại khoản 3, Điều 13, Nghị định 62/2025/NĐ-CP, như sau: Ở những đoạn giao chéo giữa đường dây dẫn điện trên không với đường bộ, khoảng cách theo phương thẳng đứng tính từ điểm cao nhất của mặt đường bộ tới điểm thấp nhất của đường dây tải điện, dây dẫn điện đi phía trên đường bộ không nhỏ hơn chiều cao tĩnh không của đường bộ theo quy định của pháp luật về đường

bộ cộng với khoảng cách an toàn phóng điện theo cấp điện áp là 2,5m (đối với đường dây cấp điện áp trên 1kV đến 110kV).

3.1.2.3.8. Nước mưa chảy tràn phát sinh trên phạm vi dự án

Tương tự phương pháp tính toán ở mục 3.1.1.3.10/chương này, và áp dụng hệ số dòng chảy bề mặt là 0,85 đối với bề mặt bê tông và mái nhà, lưu lượng nước mưa phát sinh trên bề mặt dự án là $1,6\text{m}^3/\text{s}$.

Nước mưa chảy tràn trên bề mặt kéo theo đất, cát, dầu mỡ vương vãi trên bề mặt chảy vào nguồn nước làm tăng tải lượng chất ô nhiễm gây ảnh hưởng trực tiếp theo các mức độ khác nhau đến các thủy vực dọc tuyến dự án ảnh hưởng đến như cây rừng trồng, cây nông nghiệp.

Ngoài ra, vào mùa mưa lượng, mưa lớn làm tăng nhanh dòng chảy cả về lưu lượng và vận tốc làm tăng nguy cơ gây xói lở, sụt lún những khu vực có địa chất yếu đặc biệt là trong thời gian đầu khi dự án đi vào hoạt động do mới có sự xáo trộn về địa chất trong quá trình xây dựng.

Nguồn tiếp nhận nước thải của dự án là suối Nậm Bum, suối Nậm Nhọ, Nậm Bum.

Đánh giá:

- Mức độ tác động: Trung bình
- Phạm vi và thời gian tác động: Khu vực dự án và nguồn nước mặt lân cận (suối Nậm Bum, suối Nậm Nhọ, suối Nậm Bum) trong 50 năm
- Đối tượng chịu tác động: Chất lượng nước suối Nậm Bum, suối Nậm Nhọ, suối Nậm Bum và hệ sinh thái của suối

3.2.1.4. Nguy cơ gây mất ổn định lòng, bờ, bãi sông, hồ

3.2.1.4.1. Khả năng trượt lở, bồi lắng và tái tạo lòng hồ

Sau khi tích nước, mưa nước hồ ở khu vực thượng lưu đập cao hơn mực nước suối khoảng 30m và độ chênh này giảm dần về phía thượng lưu hồ, các điều kiện tự nhiên sườn dốc bờ hồ sẽ bị thay đổi, quá trình tái tạo bờ hồ phụ thuộc các yếu tố: độ dốc của sườn bờ hồ; đặc điểm thạch học và tính chất cơ lý của đất đá cấu tạo sườn bờ; sóng do gió; lớp trầm tích phủ trên bề mặt sườn bờ; sự vận hành của hồ chứa.

Theo Báo cáo địa chất - Hồ sơ NCKT của Dự án, với số liệu quan sát được và căn cứ vào đặc điểm hồ chứa là hồ nhỏ, lòng hồ nằm trên nền đá granit cứng chắc, cho phép nhận định bờ hồ có tính ổn định khá cao sau khi tích nước. Trong tương lai do ảnh hưởng của quá trình thi công, làm đường, giải phóng mặt bằng, sau khi tích nước có thể xuất hiện một

số khối trượt nhỏ trong tầng phủ nhưng không ảnh hưởng lớn đến tính ổn định của đập và dung tích hồ.

Hồ chứa của công trình Thủy điện Bum Nua thuộc hồ nhỏ, dung tích hữu ích không lớn nên quá trình bồi lắng hồ ít ảnh hưởng đến công suất hữu ích của nhà máy. Các khu vực bờ hồ đều lộ đá gốc, quá trình bào xói yếu dẫn đến khả năng bồi lắng lòng hồ được dự báo là không cao. Tuy nhiên do hiện tượng sạt trượt tầng phủ xảy ra trên các sườn bờ nhiều, đặc biệt là vào mùa mưa lũ, do vậy CDA sẽ có biện pháp thiết kế công trình xả cát (trong mùa lũ) đảm bảo hồ vận hành lâu dài.

3.2.1.4.2. Xói lở hạ du

- Nguy cơ xói lở hạ du sau đập:

+ Sự hình thành của hồ chứa và tuyến đập gây biến đổi dòng chảy, gia tăng sự chênh lệch mực nước, lưu lượng và dòng chảy giữa thượng và hạ lưu. Sự biến đổi này làm cho diễn biến hình thái suối hạ lưu bị biến đổi phức tạp, khó nắm bắt, gây xói lở bờ suối Nậm Bum, suối Nậm Nhỏ khu vực hạ lưu đập và nhà máy. Đồng thời, sự hình thành đập có thể làm giảm lượng bùn, cát, sỏi chảy về hạ du, do vậy dòng nước phía hạ du nhà máy có xu hướng lấy trầm tích từ bờ suối, gây ra sạt, lở bờ.

+ Việc xả nước qua tràn vào mùa lũ với vận tốc dòng chảy lớn gây hiện tượng xói lở hạ lưu sau đập, mất an toàn và ổn định đường bờ. Tuy nhiên, ngay sau đập, dự án có biện pháp tiêu năng sau tràn, gia cố mái hạ lưu đập do vậy đảm bảo tránh xói lở gây ảnh hưởng đến chất lượng công trình. Mặt khác lòng suối và hai bên bờ phía hạ lưu đập Bum Nua chủ yếu lộ đá gốc cứng chắc đới IIA, do vậy hiện tượng xói lở bờ và lòng suối tại đoạn này là ít xảy ra.

- Nguy cơ xói lở hạ du và các tác động khác từ việc xả nước qua tuabin:

+ Xói lở lòng dẫn và bờ suối: Dòng nước tốc độ cao từ tuabin thoát ra tạo ra áp lực lớn, gây sạt lở, xói mòn lòng dẫn và bờ sông ở khu vực hạ lưu, làm thay đổi cấu trúc dòng chảy tự nhiên.

+ Biến đổi lưu lượng đột ngột: Vận hành phát điện hoặc xả lũ không theo quy luật tự nhiên có thể tạo ra các "cú sốc" nước, khiến mực nước dâng nhanh, khiến dân cư vùng hạ du không kịp trở tay.

3.2.1.5. Nhận dạng, đánh giá sự cố môi trường có thể xảy ra của dự án

3.2.1.5.1. Rủi ro liên quan đến rác thải là cây cối đổ từ thượng lưu về hồ Thủy điện Bum Nua sau mỗi đợt mưa lũ

Sau mỗi đợt mưa lũ, nhất là những đợt mưa lũ kéo dài, CDA sẽ quan tâm đến lượng rác thải là cây cối đổ từ thượng lưu về hồ thủy điện Bum Nua. CDA sẽ thực hiện ngay BPGT phù hợp nhằm loại trừ tình trạng gây bít tắc cửa lấy nước dẫn vào hầm dẫn nước, ảnh hưởng đến lưu lượng phát điện tại nhà máy, đồng thời loại trừ hiện tượng ô nhiễm nguồn nước trong hồ cũng như gây mất mỹ quan.

Trong quá trình vận hành hoặc vào những ngày mưa lớn kéo dài, lũ lụt, mực nước trong hồ dâng cao, vượt MNDBT, sẽ tiến hành xả lũ qua tràn về suối Nậm Bum, suối Nậm Nhọ. Hoạt động xả lũ nếu không được tính toán phù hợp sẽ gây ảnh hưởng trực tiếp đến người dân, hoạt động canh tác và các công trình phía hạ du. Cụ thể:

Ngập úng tại vùng trũng thấp có thể làm thối rữa, chết cây cối.

Gia tăng độ đục trong nước, ảnh hưởng đến thủy sinh vật suối Nậm Bum, suối Nậm Nhọ.

Tổn kém, khó khăn trong quá trình phục hồi và cải tạo môi trường cũng như cơ sở hạ tầng của người dân.

Có thể kéo theo các hệ lụy đi kèm như dịch bệnh...

Trong thiết kế của Dự án này, tràn xả lũ được thiết kế dạng tràn, bố trí giữa lòng sông nên khi lũ về, toàn bộ lũ tự nhiên được chảy qua đập tràn đáp ứng yêu cầu về an toàn (khi có mưa lũ lớn, toàn bộ lũ tự nhiên thoát trên mặt của suối Nậm Bum, suối Nậm Nhọ trước khi có đập thủy điện này bao nhiêu thì sau khi có đập cũng sẽ trả về hạ du bấy nhiêu). Do vậy loại trừ khả năng khi có lũ lớn, Thủy điện Bum Nua xả lũ lại làm lũ lớn hơn, ảnh hưởng đến các hoạt động ở phía hạ du.

3.2.1.5.2. Sự cố vỡ đập

Nguyên nhân có thể làm nứt, vỡ đập như sau:

- + Thi công không đúng thiết kế, áp dụng công nghệ và trang thiết bị không phù hợp.
- + Trong quá trình thiết kế đánh giá chưa đúng những bất lợi do tự nhiên, địa chất, thủy văn của lưu vực.
- + Không được gia cố ổn định nền, móng đập có thể gây mất an toàn đập do xói, trượt ngầm.
- + Không tuân thủ quy trình vận hành, điều tiết nước.
- + Không kiểm tra, bảo trì đập theo định kỳ dẫn đến không phát hiện và kịp thời xử lý những hư hỏng, sự cố nhỏ.
- + Công tác giám sát hồ, đập không được thực hiện nghiêm túc.

+ Hồ chứa tích nước vượt quá dung tích thiết kế.

+ Sự cố kẹt cửa xả lũ.

+ Dự báo quá trình lũ chưa chính xác nên vận hành điều tiết lũ không kịp thời khi lũ về.

+ Nguyên nhân khách quan do thiên nhiên, bao gồm động đất, sạt lở, mưa lớn gây nên lũ lớn vượt quá tần suất thiết kế công trình.

Nguy cơ xảy ra vỡ đập chủ yếu phụ thuộc vào chất lượng công trình được thiết kế và thi công. Theo hồ sơ thiết kế, Dự án Thủy điện Bum Nua đã có tính toán ổn định đập dâng và đập tràn với các trường hợp tính toán. Kết quả tính toán cho thấy đập dâng đảm bảo ổn định trượt trong mọi trường hợp. Do vậy trường hợp vỡ đập Bum Nua trong GĐVH là khó xảy ra. Bên cạnh đó, hồ chứa có dung tích nhỏ ($129,13.10^3 \text{ m}^3$), thời gian phát điện khi vận hành ngắn nên sự cố vỡ đập được hạn chế hơn.

Khi xảy ra sự cố vỡ đập, có thể gây ra những thiệt hại không lường trước được, nếu xảy ra vào mùa mưa lũ thì thiệt hại càng nặng nề hơn. Tác động cụ thể như sau:

+ Thiệt hại về tài sản, kinh tế của CDA do công trình hư hỏng, hoạt động phát điện bị gián đoạn.

+ 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 như bản Nà Hừ 1, Nà Hừ 2, Nà Hẻ, Bản Bum xã Bum Nua và bản Vàng San, Pắc Pạ xã Hua Bum

+ Ảnh hưởng đến hoạt động canh tác nông - lâm nghiệp của người dân địa phương phía hạ du.

+ Thiệt hại về tài sản, kinh tế của CDA do công trình hư hỏng, hoạt động phát điện bị gián đoạn.

+ Khi vỡ đập, một lượng nước lớn từ thượng lưu đổ về, sự thay đổi dòng chảy của nước làm ảnh hưởng đến hệ sinh thái thủy sinh trên suối Nậm Bum, suối Nậm Nhỏ, sinh vật có thể bị vùi lấp hay cuốn trôi khỏi vùng đang sống.

+ Lũ về mang theo nhiều đất, cát, xác cây cối... làm ô nhiễm nguồn nước, có thể làm chết các loài thủy sinh vật hoặc sinh vật di cư tìm nơi ở mới, tác động đến cân bằng sinh học.

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.

3.2.1.5.3. Sự cố sạt lở, sụt lún và bồi lắng

Hiện tượng này thường xảy ra khi có các đợt mưa lớn kéo dài ở khu vực đất đá có độ liên kết yếu, bờ rời, có tầng cách nước, độ dốc địa hình lớn như đường TC-VH, bãi thải... Sự cố làm tắc nghẽn, bồi lắng lòng suối Nậm Bum, suối Nậm Nhỏ giảm tốc độ dòng chảy, gia tăng bồi lắng, ảnh hưởng đến chất lượng nước suối, hệ sinh thái thủy sinh; hoặc sạt lở đất đá xuống lòng đường, làm gián đoạn hoạt động giao thông đi lại.

Đối với vị trí xây dựng nhà máy và nhà quản lý vận hành đặt trong đới đá IB, đới này có điều kiện địa chất công trình thuộc loại rất tốt đảm bảo ổn định cho nền công trình, nguy cơ xảy ra sụt lún, sạt lở, lũ ống, lũ quét tại khu vực này rất nhỏ. Tuy nhiên, nếu xảy ra có thể gây đổ vỡ công trình, gián đoạn hoạt động phát điện, thiệt hại về kinh tế.

Nước khi qua ống xả nhà máy có khả năng gây xói lở, sụt lún công trình, sạt lở bờ suối nếu công tác tiêu năng, xây kè, kênh hướng dòng không được thực hiện đúng kỹ thuật.

Nếu xuất hiện sự cố có thể làm tắc nghẽn, bồi lắng lòng suối Nậm Bum, suối Nậm Nhỏ, giảm tốc độ dòng chảy, gia tăng bồi lắng, ảnh hưởng đến chất lượng nước suối, hệ sinh thái thủy sinh. Có thể gây đổ vỡ công trình, làm nguy hại đến tính mạng của cán bộ công nhân viên tại nhà máy, gián đoạn hoạt động phát điện, thiệt hại về kinh tế.

3.2.1.5.4. Sự cố vận hành cửa van lấy nước, cống xả cát, cống xả dòng chảy tối thiểu và dòng chảy thủy lợi

Trong quá trình vận hành, cửa van tại cửa lấy nước và cống xả cát có thể gặp sự cố do các nguyên nhân sau:

Mất điện trong quá trình vận hành đóng, mở;

Cửa van bị hỏng;

Cửa van bị kẹt, không hoạt động;

Cống xả cát bị tắc do lượng bùn trong hồ quá lớn.

Khi cửa van gặp sự cố không vận hành dẫn đến nguy cơ vỡ đập cao, gây tổn thất nặng nề cho vùng hạ lưu sau đập.

Cống xả cát gặp sự cố sẽ không đảm bảo lượng bùn cát về hạ lưu, gây ú đọng, bồi lắng lòng hồ, ảnh hưởng đến khả năng tích nước của hồ chứa.

Khi xảy ra các sự cố trên có thể dẫn đến các tác động không mong muốn như sau:

*) Tác động có sự cố kẹt cửa van của nhận nước và cửa van hạ lưu nhà máy

Những tác động của sự cố kẹt cửa van cửa nhận nước và cửa van hạ lưu nhà máy đối với dự án và các công trình phía hạ lưu như sau:

- Khi xảy ra sự cố kẹt cửa van cửa nhận nước và cửa van hạ lưu nhà máy, nước sẽ bị giữ lại hồ dẫn đến lưu lượng nước đến suối 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 nhận 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 nhận nước và cửa van hạ lưu nhà máy khi đi vào vận hành.

Trong quá trình vận hành phát điện, cửa van cửa nhận 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 kênh dẫn, đường ống áp lực và nhà máy. Do đó ít có khả năng bị kẹt cửa van.

**) Sự cố tắc ống xả dòng chảy tối thiểu và ống xả nước thủy lợi*

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 Bum, suối Nậm Nhỏ 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, và hệ thống bậc thang thủy điện.

+ Đối với đường ống dẫn nước thủy lợi: nếu bị tắc nghẽn làm gián đoạn cấp nước, đặc biệt là vào thời gian lấy nước của các công trình thủy lợi sẽ dẫn đến thiếu nước cung cấp cho hệ thống đồng ruộng canh tác nông nghiệp của người dân. Khi mất nước canh tác, các tác động sẽ xảy ra bao gồm: cây cối, hoa màu, lượng thực bị chết, không đảm bảo sản lượng, ảnh hưởng đến sinh kế của người dân và dẫn đến xung đột giữa người dân và chủ dự án như đã đánh giá ở mục 3.2.1.3.5/chương này.

Do đó, chủ dự án cần có phương án phòng ngừa và ứng phó với sự cố kẹt cửa van cửa nhận nước và cửa van hạ lưu nhà máy khi đi vào vận hành.

**) Sự cố tắc cống xả cát*

Bùn cát ứ đọng sẽ gây bồi lắng lòng suối, đồng thời ảnh hưởng đến khả năng tích nước hồ chứa. Ngoài ra, việc bồi lắng, tích tụ bùn cát sẽ nếu nghiêm trọng có thể dẫn đến

tắc nghẽn toàn bộ hệ thống đường ống xả dòng chảy tối thiểu, đường ống xả thủy lợi và ảnh hưởng đến hệ thống hầm dẫn nước về nhà máy thủy điện.

3.2.1.5.5. Sự cố sập hầm dẫn nước

Sự cố sập hầm dẫn nước có thể xảy ra do quá trình thi công không đúng kỹ thuật. Nếu xảy ra sự cố sẽ làm sạt lở đất đá, cản trở giao thông, ảnh hưởng đến hoạt động phát điện của nhà máy, thiệt hại về kinh tế, tài sản, nếu nghiêm trọng có thể gây thiệt hại về tính mạng của công nhân làm việc trong nhà máy.

3.2.1.5.6. Sự cố liên quan đến áp lực nước và khi đóng hoặc mở tuabin

Đường hầm dẫn nước có tổng chiều dài 3.045m. Với độ chênh lệch mực nước rất lớn nên khi đóng hoặc mở turbin, ngoài áp lực thông thường, còn phải chịu thêm áp lực nước va. Đây là hiện tượng biến đổi áp suất đột ngột (tăng hoặc giảm) khi đóng hoặc mở cửa lấy nước đột ngột, dẫn đến vận tốc dòng chảy thay đổi đột ngột trong đường hầm, tăng áp suất tác động lên thành hầm, có thể dẫn đến bể, sập đường hầm.

Do vậy sự cố liên quan đến áp lực nước và được Dự án loại trừ bằng biện pháp công trình: xây dựng giếng đứng.

3.2.1.5.7. Sự cố rò rỉ tràn dầu

a. Sự cố rò rỉ dầu khu vực gian máy

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.

b. Sự cố rò rỉ dầu khu vực trạm biến áp

Trong quá trình hoạt động của trạm biến áp (máy biến áp 110kV), các sự cố có thể dẫn đến rò rỉ dầu có thể xảy ra như sau:

- Áp suất dầu tăng cao: Do nhiệt độ tăng, dầu giãn nở, gây áp suất trong máy biến áp tăng cao.
- Thiếu bảo dưỡng: Không kiểm tra và bảo dưỡng định kỳ, dẫn đến hư hỏng hoặc tắc nghẽn hệ thống.
- Hư hỏng bộ điều áp: Bộ điều áp không hoạt động đúng, gây tăng áp suất dầu.
- Rò rỉ dầu: Do hư hỏng hoặc lão hóa của các gioăng, đệm, hoặc đường ống.

- Quá tải: Máy biến áp hoạt động quá tải, gây tăng nhiệt độ và áp suất dầu.

Khi xảy ra sự cố tràn dầu, nếu không được khắc phục, có biện pháp thu gom dầu tràn sẽ là nguyên nhân gây ô nhiễm môi trường đất và dẫn đến ô nhiễm nguồn nước ngầm.

3.2.1.5.8. Sự cố tai nạn lao động và tai nạn khu vực hồ chứa

Nguyên nhân có thể dẫn đến sự cố tai nạn lao động:

Do cháy nổ máy móc, thiết bị trong quá trình vận hành.

Do rò điện.

Tai nạn lao động ảnh hưởng đến tính mạng, đời sống tinh thần của cán bộ công nhân viên trong nhà máy, người dân địa phương.

- Sự cố đuối nước khu vực hồ chứa: 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, vỡ đường ống áp lực 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,...

3.2.1.5.9. Sự cố an ninh trật tự

Khi nhà máy đi vào vận hành sẽ tập trung 18 công nhân có thể xảy ra mâu 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 vực.

Ngoài ra còn phát sinh các tệ nạn xã hội như: tụ tập rượu chè, cờ bạc, trộm cắp, ma túy,...

CDA sẽ có các biện pháp giảm thiểu để hạn chế tác động đến người dân.

Gia tăng hoạt động khai thác gỗ trái phép, làm suy giảm diện tích phủ thực vật.

3.2.1.5.10. Sự cố cháy nổ

Cháy nổ có thể xảy ra tại khu vực máy phát điện, trạm biến áp, hệ thống đường

dây điện do không tuân thủ đúng thiết kế kỹ thuật trong thi công hoặc công nhân vận hành không tuân thủ nghiêm ngặt quy trình về an toàn trong quá trình lao động hay hư hỏng thiết bị quan trắc báo cháy, chưa tuân thủ nghiêm ngặt quy định phòng cháy chữa cháy.

Sự cố cháy nổ diễn ra bất ngờ, có thể gây hậu quả nghiêm trọng về tính mạng công nhân viên làm việc trong nhà máy. Làm hư hại các thiết bị máy móc, thiệt hại về người và tài sản, gián đoạn việc cung cấp điện cho lưới điện quốc gia.

3.2.1.5.11. Sự cố cháy rừng

Quá trình vận hành nhà máy có thể xảy ra sự cố cháy, chập hệ thống điện gây ra hiện tượng cháy nổ, hỏa hoạn hoặc do người dân địa phương đốt nương rẫy phục vụ canh tác. Các nguyên nhân trên có thể gây ra sự cố cháy rừng.

Sự cố xảy ra sẽ làm mất diện tích đất canh tác, giảm thu nhập, ảnh hưởng lớn đến đời sống của người dân do đây là nguồn sinh kế chủ yếu. Ngoài ra còn có thể ảnh hưởng đến tính mạng của công nhân vận hành tại nhà máy, thiệt hại về kinh tế đối với CDA do hư hỏng máy móc, thiết bị.

3.2.1.5.12. Sự cố về điện và đường dây tải điện

Sự cố về điện và đường dây 110kV có thể xảy ra do các nguyên nhân sau:

Do sự bất cẩn của cán bộ công nhân viên vận hành máy móc thiết bị tại trạm biến áp, đường dây có điện cao áp.

Vi phạm các quy định về hành lang an toàn điện.

Dây dẫn hoặc dây chống sét bị giảm chất lượng sau một thời gian vận hành.

Tải lượng vượt quá giới hạn của đường dây.

Sự cố do sét đánh.

Sự cố này gây ra điện giật, cháy nổ, đứt dây gây ảnh hưởng đến tính mạng con người, làm gián đoạn việc cung cấp điện, ảnh hưởng đến hoạt động canh tác của người dân khu vực xung quanh, gây thiệt hại về tài sản.

3.2.1.5.13. Rủi ro do mưa, bão, lũ lụt, lũ quét, lũ bùn đá...

Như đã trình bày ở chương 2, hàng năm thường chịu ảnh hưởng của các đợt mưa lớn kéo dài, bão, lũ lụt, lũ ống, lũ quét, lũ bùn cát... Mưa bão có thể gây ngập các hạng mục công trình, ảnh hưởng trực tiếp đến quá trình tích nước phát điện, hoạt động xả lũ.

Khi xảy ra mưa lũ kéo dài, kéo theo đất đá và rác thải xuống suối Nậm Bùn, suối Nậm Nhỏ, ảnh hưởng đến chế độ dòng chảy tự nhiên, gây tắc nghẽn dòng chảy; nếu không xả lũ kịp thời có thể gây hư hỏng công trình, thiệt hại về kinh tế đối với CDA, ảnh hưởng

đến hạ du. Ngoài ra, việc truyền tải điện lên lưới điện Quốc gia không đảm bảo sẽ ảnh hưởng đến nhu cầu điện của các tổ chức cũng như là người dân dùng điện.

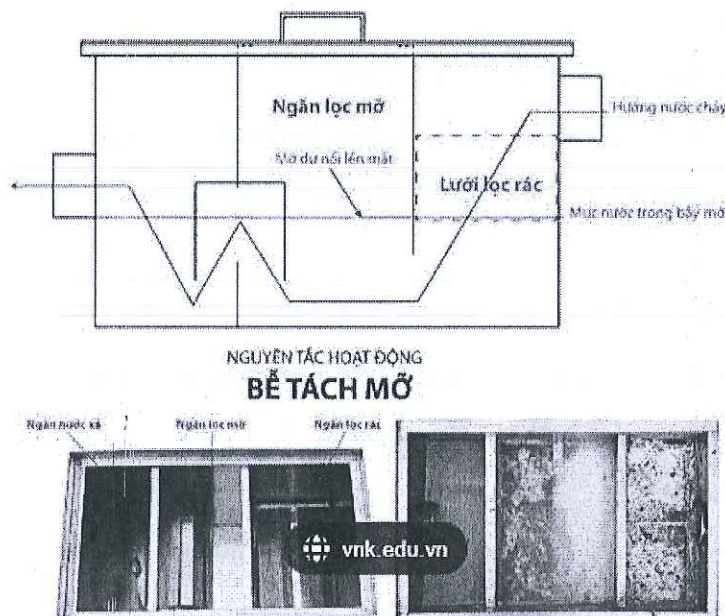
3.2.2. Các công trình, biện pháp thu gom, lưu giữ, xử lý chất thải và biện pháp giảm thiểu tác động tiêu cực khác đến môi trường

3.2.2.1. Đối với công trình xử lý nước thải

3.2.2.1.1. Nước thải sinh hoạt

* Thiết bị tách mỡ:

Do giai đoạn hoạt động, số lượng công nhân vận hành không nhiều, tối đa là 18 người như đã đánh giá. Do đó, để phù hợp với nhu cầu sử dụng và bố trí không gian. Trong giai đoạn hoạt động, chủ dự án sử dụng thiết bị tách mỡ inox được lắp đặt ngay tại vị trí bồn, sàn rửa của nhà bếp. Thiết bị tách mỡ 3 ngăn vật liệu inox bao gồm ngăn 1 là ngăn thu cặn, ngăn tách mỡ và ngăn chứa nước sạch đầu ra. Lưu lượng xử lý là $4\text{m}^3/\text{h}$. Dung tích 126 lít, kích thước dài $\times$ rộng $\times$ sâu = $0,6 \times 0,6 \times 0,35\text{m}$.



Hình 3. 6. Hình ảnh mô phỏng thiết bị tách mỡ

Nguyên lý hoạt động:

Ngăn thứ nhất: Ngăn này sẽ được lắp đặt túi chặn rác (có tác dụng ngăn chặn các loại rác thải hay chất thải to và làm chậm dòng nước). Đây cũng là giai đoạn đầu tiên trong quá trình tách mỡ ra khỏi rác, giúp dầu mỡ có thể nổi lên mặt nước trước khi đi tiếp tới ngăn thứ 2.

Ngăn thứ hai: Tại ngăn này, dầu mỡ sẽ được tách lọc ra khỏi bề mặt nước. Dựa theo tính chất của dầu mỡ là nhẹ hơn nước nên nó sẽ nổi trên bề mặt nước, khá thuận lợi trong

việc hút bỏ. Lượng nước sau khi đã tách lọc dầu sẽ được chuyển sang ngăn thứ 3.

Ngăn thứ ba: Lượng nước đã được tách dầu mỡ không còn nguy cơ gây hại cho môi trường, sẽ được thoát ra bên ngoài.

** Bể tự hoại 3 ngăn:*

Đối với bể tự hoại phục vụ xử lý nước thải bồn cầu, bồn tiểu. Chủ dự án tiến hành tận dụng bể tự hoại tại khu vực nhà máy từ giai đoạn thi công xây dựng. Bể tự hoại có dung tích 12m^3 , kích thước dài $\times$ rộng $\times$ sâu = $3 \times 2 \times 2$ (m).

Với dung tích của bể tự hoại là 12m^3 , đáp ứng nhu cầu xử lý nước thải đối với 52 người (như đã tính toán ở mục 3.1.2.1 chương này), do đó hoàn toàn đáp ứng đủ nhu cầu xử lý cho giai đoạn vận hành nhà máy.

Nguyên lý hoạt động của bể tự hoại 3 ngăn (đã được trình bày ở mục 3.1.2.1/chương này).

** Bể sinh học:*

Nước thải sau khi xử lý bằng thiết bị tách mỡ và bể tự hoại cùng với nước thải thoát sàn, tắm rửa được đưa về bể sinh học để tiếp tục xử lý.

Bể sinh học áp dụng phương pháp xử lý nước thải bằng thực vật là bèo tây (bèo lục bình) để phân giải các chất hữu cơ còn lại sau bể tự hoại và thiết bị tách mỡ (chi tiết nguyên lý hoạt động và quy trình xử lý nước thải bằng bể sinh học tương tự như đã được trình bày ở mục 3.1.2.1/chương này).

Chủ dự án tận dụng bể sinh học trong giai đoạn xây dựng tại khu vực nhà máy để tiếp tục sử dụng cho giai đoạn vận hành. Bể sinh học có dung tích 40m^3 (kích thước dài $\times$ rộng $\times$ sâu = $5 \times 4 \times 2$ (m)). Như đã tính toán ở mục 3.1.2.1/chương này với dung tích 40m^3 , bể sinh học đáp ứng nhu cầu xử lý nước thải sinh hoạt của 52 người, do đó hoàn toàn đáp ứng nhu cầu xử lý nước thải trong giai đoạn hoạt động của dự án có sử dụng tối đa là 18 cán bộ, công nhân vận hành.

Nước thải sau khi được xử lý bằng bể sinh học đảm bảo đạt cột B, QCVN 14:2025/BTNMT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải sinh hoạt và nước thải đô thị, khu dân cư tập trung. Nước thải được đưa qua đồng hồ đo lưu lượng để kiểm soát lưu lượng nước thải trước khi xả vào nguồn tiếp nhận là suối Nậm Bum, suối Nậm Nhọ.

- Thiết bị quan trắc: Chủ dự án lắp đặt đồng hồ đo lưu lượng để kiểm soát lưu lượng nước thải đầu ra theo đúng quy định tại khoản 6, Điều 57, Nghị định số 08/2022/NĐ-CP ngày 10/1/2022 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều của Luật Bảo vệ môi trường

được sửa đổi, bổ sung tại khoản 24, Điều 1, Nghị định số 05/2025/NĐ-CP ngày 6/1/2025 của Chính phủ. Đồng hồ đo lưu lượng được lắp sau bể sinh học trước khi xả vào nguồn tiếp nhận.

Ưu điểm: Biện pháp xử lý đơn giản, đáp ứng nhanh nhu cầu sinh hoạt tại công trường của công nhân với số lượng lớn, quá trình vận hành không tốn chi phí, không phải sử dụng các loại máy móc thiết bị phức tạp.

Nhược điểm: Việc xây dựng nhà vệ sinh tốn thời gian, bể tự hoại vẫn tồn tại dưới lòng đất sau khi tháo dỡ nhà vệ sinh tạm, thường xuyên phải thuê đơn vị hút, xử lý chất thải phát sinh.

Hiệu quả của biện pháp: Biện pháp được thực hiện cho kết quả tốt, chi phí rẻ, dễ thực hiện.

3.2.2.1.2. Nước thải sản xuất

Như đã đánh giá, nước thải phát sinh trong quy trình sản xuất của nhà máy thủy điện là rất ít, do sự rò rỉ từ hệ thống ban và đường ống. Hiện nay, các nhà máy thủy điện áp dụng công nghệ tiên tiến do đó, lượng dầu lẫn trong nước rò rỉ là rất ít.

Nước thải rò rỉ gian máy (nền cos 378,65m) được thu gom bằng hệ thống rãnh thu nước xung quanh gian máy kích thước 20*20cm và theo đường ống thép D100-200cm vào ngăn 1 của bể chứa nước rò rỉ (bể tách dầu). Bể thu và xử lý nước rò rỉ lẫn dầu được xây dựng thành 2 ngăn, nước lẫn dầu sau khi được thu gom về ngăn thứ nhất, phần dầu sẽ theo nguyên lý trọng lực dầu nhẹ hơn nước và nổi lên bề mặt của ngăn 1, phần nước trong theo đường ống dưới đáy bể sang ngăn thứ 2, tại vị trí đầu ống được bố trí 01 tấm bông lọc dầu để lọc hoàn toàn lượng dầu xòn sót lại, định kỳ 6 tháng/lần thay tấm bông lọc dầu, tấm bông lọc dầu sau khi thay được đưa về kho chứa CTNH của dự án. Sau khi nước ở ngăn thứ 2 đầy sẽ được bơm ra ngoài bằng đường ống thép DN80cm

Bể xử lý nước thải nhiễm dầu (bể tách dầu) được xây dựng như sau: bể xây dựng 2 ngăn, đặt âm bên trong khối bê tông nền nhà máy, đáy bể đặt tại cao trình 374,5m. Dung tích toàn bộ bể là 14,4m³, ngăn 1 dung tích 7m³ (kích thước dài * rộng * sâu = 2,65 * 1,5 * 1,75m); ngăn thứ 2 dung tích 7,4m³ (kích thước dài * rộng * sâu = 2,65 * 1,6 * 1,75m).

Định kỳ công nhân tiến hành vớt phần váng dầu nổi bằng thủ công.

Nước thải sau khi được xử lý bằng bể sinh học đảm bảo đạt cột B, QCVN 40:2025/BTNMT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải công nghiệp. Nước thải được đưa qua đồng hồ đo lưu lượng để kiểm soát lưu lượng nước thải trước khi xả vào nguồn

tiếp nhận là suối Nậm Bum, suối Nậm Nhỏ.

Theo công ty TNHH Green Environment Technology, bông lọc dầu được sử dụng rộng rãi trong nhà máy thủy điện để loại bỏ tạp chất rắn và dầu bẩn có trong nước thải của các nhà máy thủy điện, đem lại hiệu quả lọc dầu cao do trong bông lọc dầu có cấu trúc sợi đặc biệt, giúp hấp thụ và giữ lại các thành phần dầu bẩn, cặn carbon, hoặc bùn dầu có trong nước thải, việc xử lý nước thải bằng bông lọc dầu trong quá trình vận hành thủy điện Bum Nura nhằm loại bỏ lượng dầu còn sót lại sau khi xử lý qua ngăn tách dầu, do đó đảm bảo hiệu quả xử lý dầu bẩn có trong nước thải sản xuất của nhà máy. Định kỳ 1 tháng/lần thay tấm bông lọc dầu và đưa về thùng phuy chứa CTNH được bố trí trong kho CTNH.

3.2.2.2. Đối với công trình xử lý bụi, khí thải

Trong quá trình hoạt động của nhà máy thủy điện Bum Nura nói riêng và các nhà máy thủy điện nói chung không có nguồn gây ô nhiễm không khí cố định do đó chủ dự án không thực hiện các công trình xử lý khí thải. Để giảm thiểu tác động đến môi trường không khí, chủ dự án áp dụng các biện pháp sau:

3.2.2.2.1. Khí thải, bụi từ hoạt động của máy móc, thiết bị, phương tiện

Trong giai đoạn vận hành các loại máy móc, thiết bị của dự án không phát sinh bụi khí thải; khí thải trong khu vực phát sinh chủ yếu là từ các phương tiện ra vào của công nhân, khói từ máy phát điện dự phòng. Tuy nhiên, các phương tiện được sử dụng đều được kiểm định bao gồm có các tiêu chí bảo vệ môi trường, ngoài ra công nhân khu vực nhà máy chủ yếu là ở tập thể khoảng cách di chuyển ngắn do đó, lượng khí thải này không đáng kể.

- Toàn bộ tuyến đường từ nhà máy đến nhà quản lý vận hành của dự án và khu vực sân của nhà máy sẽ được bê tông hóa để giảm bụi khi đi lại.
- Thường xuyên vệ sinh đường giao thông trong khu vực Nhà máy để giảm thiểu bụi phát tán vào môi trường không khí.
- Đảm bảo đáp ứng các yêu cầu về chất lượng môi trường theo QCVN 05:2023/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng không khí.
- Tính khả thi: Các biện pháp đề xuất dễ áp dụng, hiệu quả trong giảm thiểu cao.

3.2.2.2.2. Khí nhà kính do sự phân hủy chất hữu cơ trong lòng hồ ngập nước

Biện pháp dễ thực hiện và có tính khả thi cao để giảm phát thải khí nhà kính trong quá trình vận hành hồ chứa là thực hiện dọn dẹp sạch sẽ thảm thực vật khu vực lòng hồ

trước khi tích nước. Việc thu dọn lòng hồ sẽ được chủ dự án thực hiện theo phương thức tận thu triệt để, tiến hành chặt bỏ và dọn sạch khỏi lòng hồ lớp phủ thực vật dễ phân hủy như cây bụi, tán cây thấp, đồng thời tận thu sinh khối. Khi tiến hành tích nước hồ chủ dự án sẽ báo cáo với cơ quan quản lý và chính quyền địa phương để kiểm tra công tác dọn dẹp, đồng thời tiếp thu các ý kiến đóng góp từ các cơ quan chuyên môn để giảm thiểu các tác động liên quan đến sự phân hủy chất hữu cơ khi hồ chứa đi vào vận hành.

Ngoài ra, chủ dự án sẽ thực hiện lập, phê duyệt và thực hiện kế hoạch thu dọn và vệ sinh lòng hồ trước khi tích nước, đảm bảo lòng hồ được dọn dẹp sạch sẽ thực bì nhằm hạn chế phát thải khí nhà kính, đặc biệt là CO₂ và CH₄.

3.2.2.2.3. Khí thải, bụi từ hoạt động của máy phát điện dự phòng

- Chỉ sử dụng dầu DO đạt tiêu chuẩn ghi trong danh mục hàng hóa do Tập đoàn Xăng dầu Việt Nam ban hành và phù hợp với tiêu chuẩn xăng dầu được phép lưu thông tại Việt Nam trong mọi trường hợp.

- Thường xuyên kiểm tra, định kỳ bảo trì, bảo dưỡng đảm bảo máy phát điện luôn ở tình trạng hoạt động tốt nhất.

3.2.2.3. Đối với công trình lưu giữ, xử lý chất thải rắn, chất thải nguy hại

3.2.2.3.1. Chất thải rắn sinh hoạt

Tiếp tục thực hiện các biện pháp và công trình như trong giai đoạn xây dựng, cụ thể như sau:

Thực hiện các biện pháp bảo vệ môi trường theo đúng quy định về quản lý chất thải rắn thông thường được quy định tại Nghị định 08/2022/NĐ-CP ngày 10/01/2022 của Chính phủ về quy định chi tiết một số điều của Luật bảo vệ môi trường; Văn bản số 9368/BTNMT-KSONMT ngày 02/12/2023 của Bộ Tài nguyên và Môi trường về việc hướng dẫn phân loại chất thải rắn sinh hoạt và các quy định chi tiết tại Chương III Quản lý chất thải rắn sinh hoạt tại Quyết định số 35/2022/QĐ-UBND ngày 26/9/2022 của UBND tỉnh Lai Châu ban hành Quy định về quản lý 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. Cụ thể như sau:

- Không thải chất thải rắn sinh hoạt xuống hệ thống thoát nước, lưu vực sông suối trong ngoài khu vực Dự án.

- Lập các nội quy về trật tự, vệ sinh và bảo vệ môi trường trong tập thể công nhân và lán trại, trong đó có chế độ thưởng phạt.

- Ưu tiên tuyển dụng công nhân là người dân địa phương.

- Tuyên truyền nâng cao ý thức cho công nhân bỏ rác đúng nơi quy định đảm bảo việc phân loại rác ngay tại nguồn.

- Tuyên truyền cho công nhân các quy định về bảo vệ môi trường.

- Tổ chức phân loại CTRSH: Chất thải rắn sinh hoạt được phân thành 5 nhóm: Nhóm 1: Chất thải có khả năng tái sử dụng, tái chế (giấy, nhựa, kim loại, gỗ,...); Nhóm 2: Chất thải hữu cơ (thức ăn thừa, vỏ hoa quả, trái cây, rau củ,...); Nhóm 3: Chất thải rắn công kênh; Nhóm 4: CTRSH khác (Mảnh vụn thải không phân hủy sinh học trong chất thải từ động vật như xương, lông động vật...; chất thải vô cơ không có khả năng tái sử dụng, tái chế như mảnh vụn cao su, nhựa không còn khả năng tái chế...); Nhóm 5: CTRSH có yếu tố nguy hại (pin, linh kiện điện tử, ắc quy, đèn huỳnh quang thải, xác động vật chết do dịch bệnh,...).

- Thiết bị lưu chứa: Bố trí 06 thùng 20 lít chứa CTRSH (tận dụng từ giai đoạn thi công), bố trí tại khu vực nhà máy và khu nhà quản lý vận hành mỗi khu vực 3 thùng chứa bao gồm: 01 thùng màu xanh lá đựng chất thải hữu cơ; 01 thùng màu xanh lam đựng chất thải có khả năng tái sử dụng, tái chế; 01 thùng màu đen đựng chất thải khác.

- Biện pháp xử lý:

+ Đối với nhóm chất thải có khả năng tái sử dụng, tái chế được loại bỏ sản phẩm chứa đựng bên trong gom vào thùng chứa màu xanh lam để bán cho các cơ sở thu mua, tái chế trên địa bàn (*trừ thủy tinh thải, do trên địa bàn các cơ sở thu gom phế liệu không thu mua loại này*).

+ Đối với nhóm chất thải hữu cơ được gom vào thùng chứa màu xanh lá. Chất thải này chủ yếu là thức ăn thừa được sử dụng hoặc nấu để làm thức ăn cho động vật nuôi (nuôi chó, gà, vịt).

+ Đối với nhóm chất thải rắn công kênh: Thu gọn, giảm kích thước. Trường hợp tháo dỡ thì chất thải sau đó được phân loại vào các nhóm chất thải tương ứng. Phần thải bỏ tập kết vào các thùng chứa màu đen cùng với chất thải sinh hoạt khác.

+ Đối với nhóm chất thải có yếu tố nguy hại thu gom và tập kết vào các thùng chứa đã bố trí sẵn tại kho chất thải nguy hại.

+ Đối với nhóm chất thải rắn sinh hoạt khác + thủy tinh thải được gom vào thùng chứa màu đen 20 lít có nắp đậy. Thùng chứa được đặt ở nơi khô ráo, thoáng mát, tránh nắng mưa. Định kỳ 03 ngày/lần chất thải được thu gom vận chuyển về hố chôn lấp (*để hạn chế phát sinh mùi*). Riêng đối với dầu mỡ và cặn lắng từ bể tách mỡ hàng tuần được công nhân

vết và nạo vét sẽ được ổn định bằng vôi (*chất hấp phụ*) trước khi đem đi chôn lấp cùng với chất thải rắn sinh hoạt khác.

Khu vực nhà máy tương đối rộng rãi, địa hình bằng phẳng, bãi chôn lấp nằm bên cạnh trạm biến áp, ở nơi cao (cao độ mặt đất tự nhiên 390m, cao hơn cos lũ lịch sử cao nhất tại khu vực là 377,6m), xa nguồn nước, xa khu dân cư, có nền đất ổn định. Như vậy, vị trí lựa chọn được đánh giá là phù hợp.

Diện tích của bãi khoảng 50m², (được thiết kế dạng nửa nổi, nửa chìm, sâu 3,5m, cao 1,5m; kích thước bãi 5x10 m, có 5 ô chôn lấp, kích thước mỗi ô 5 × 2 × 5 m. Tương đương tổng dung tích bãi chôn lấp là 250m³, đảm bảo tiếp nhận toàn bộ chất thải cần chôn lấp trong suốt vòng đời của dự án và có thể phát sinh do nhiều yếu tố trong thời gian dài (đã được tính toán chi tiết về khả năng đáp ứng khả năng tiếp nhận tại mục 3.1.2.2.1/chương này).

- Kết cấu bãi chôn lấp: Bãi chôn lấp đảm bảo các quy định vệ sinh, nền đất đầm chặt, đáy và xung quanh hố dải bạt HDPE; mặt hố được thiết kế cao hơn địa hình tự nhiên xung quanh 1,5m; xung quanh hố có bố trí rãnh thoát nước mưa để thoát nước nhanh tránh ứ đọng nước ngấm vào hố; dưới đáy hố bố trí ống nhựa có đường kính phù hợp để thu nước từ hố sang bể chứa nước rò rỉ. Xung quanh hố có bờ đất cao để ngăn nước mưa chảy vào trong hố, trên mặt hố được phủ bạt kín hạn chế nước mưa ngấm vào trong hố và giảm phát tán mùi ra xung quanh,... đảm bảo các quy định vệ sinh theo đúng TCXDVN 261:2001 Hố chôn lấp chất thải rắn - Tiêu chuẩn thiết kế.

- Tại hố chôn lấp sẽ bố trí 01 bể thu nước rỉ rác với dung tích khoảng 2m³ có kích thước LxBxH = 1,0 x 1,0 x 2,0m để thu và xử lý nước rỉ rác phát sinh từ hố chôn lấp. Bể có nắp dẹt BTCT, trên nắp bể bố trí ống nhựa với kích thước phù hợp vừa để thoát khí, vừa để kiểm tra. Bể có lớp màng chống thấm HDPE lót đáy và thành bể để chống thấm. Định kỳ với tần suất 01 năm/lần thuê đơn vị có chức năng tới hút nước rò rỉ cùng với bùn cặn trong bể tự hoại, xử lý theo quy định.

Quy trình chôn lấp: Định kỳ 03 ngày/lần chất thải được thu gom vận chuyển về hố chôn lấp. Do khối lượng cần chôn lấp nhỏ không đủ xử lý theo từng đợt, do đó quy trình bảo quản và xử lý rác thải tại ô chôn lấp như sau: Chất thải sau khi được đổ vào ô chôn lấp được san đều và đầm nhẹ → tiến hành rắc vôi khử trùng → phủ bạt kín hạn chế nước mưa ngấm vào trong ô và giảm phát tán mùi ra xung quanh. Tiến hành như vậy cho đến khi lượng rác trong ô chôn lấp dày khoảng 0,3-0,5m sẽ tiến hành san gạt và đầm nén kỹ → lấp đất phủ đều

khấp và kín lớp chất thải trên bề mặt dày khoảng $\geq 20\text{cm}$ → tiến hành rắc vôi khử trùng → phủ bạt kín hạn chế nước mưa ngấm vào trong ô và giảm phát tán mùi ra xung quanh. Tiến trình cứ tiếp tục như vậy cho đến khi đầy bề mặt ô chôn lấp.

Đóng hố chôn lấp: Sau khi đầy ô sẽ tiến hành san phẳng bề mặt, đầm nén kỹ bề mặt để tránh hiện tượng sụt lún sau này, phủ thêm một lớp đất dày 20cm và phủ lớp vôi trên bề mặt. Tiến hành như vậy cho đến khi đầy hết các ô trong hố chôn lấp.

* Hiệu quả biện pháp: Biện pháp khả thi, được xây dựng trên cơ sở biện pháp thi công công trình.

* Vị trí: Khu nhà quản lý vận hành, nhà máy và hố chôn lấp.

* Thời gian thực hiện: Trong giai đoạn vận hành dự án 50 năm.

3.2.2.3.2. Chất thải rắn thông thường khác

a. Chất thải rắn từ thượng nguồn trôi về hồ chứa

Tại cửa lấy nước bố 01 trí lưới chắn rác có kích thước rộng $\times$ cao = $3 \times 3,2$ (m) để thu chất thải rắn từ thượng nguồn trôi về hồ chứa. Công nhân vận hành sẽ tổ chức trực vớt rác 01 lần/ngày vào mùa kiệt và từ 2 - 3 lần/ngày vào mùa lũ, đảm bảo lưu lượng nước đưa về nhà máy thủy điện đúng như thiết kế.

Lượng rác sau khi thu gom được phân loại, xử lý như sau:

- Đối với cây gỗ, tre nứa, các cành cây có kích thước lớn: Cho người dân làm chất đốt.
- Đối với cành nhỏ, rễ, lá cây được vận chuyển đến khu vực tập nới cao ráo để phơi khô rồi đốt.
- Chất thải nhựa: Chai, lọ,... cho người dân hoặc thu gom để bán cho các cơ sở thu mua phế liệu;
- Đối với túi ni lông, rác thải khác thì thu gom và chôn lấp chung với hố chôn lấp rác thải sinh hoạt của dự án.
- Đối với vỏ hộp đựng thuốc bảo vệ thực vật (nếu có) sẽ được thu gom vào thùng chứa lưu chứa tại kho chứa chất thải nguy hại, định kỳ 01 tháng/lần vận chuyển đến bể chứa vỏ bao bì thuốc bảo vệ thực vật trên địa bàn xã.
- Đối với xác động vật (nếu có) sẽ được chở đến hố chôn lấp của dự án ngay trong ngày để đảm bảo vệ sinh môi trường. Hố chôn lấp được bố trí tại khu vực đập đầu mối chính của dự án. Các bước chôn lấp xác động vật được áp dụng như chôn lấp xác động vật mắc bệnh được quy định tại Tiểu mục 1.5 Phụ lục 06 Thông tư 07/2016/TT-

BNNPTNT Quy định về phòng, chống dịch bệnh động vật trên cạn do Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn ban hành như sau: Sau khi đào hố, rải một lớp vôi bột xuống đáy hố theo tỷ lệ khoảng 01 kg vôi /m², cho bao chứa xuống hố, phun thuốc sát trùng hoặc rắc vôi bột lên trên bề mặt, lấp đất và nện chặt; yêu cầu khoảng cách từ bề mặt bao chứa đến mặt đất tối thiểu là 0,5m, lớp đất phủ bên trên bao chứa phải dày ít nhất là 1,0m và phải cao hơn mặt đất để tránh nước chảy vào bên trong gây sứt, lún hố chôn. Phun sát trùng khu vực chôn lấp để hoàn tất quá trình tiêu hủy.

b. Bùn thải từ bể tự hoại

Sau thời gian hoạt động cặn tích tụ dưới đáy bể cần được thông hút. Do bùn sinh ra ít nên định kỳ 1 năm/lần, Công ty thuê đơn vị có chức năng tại địa phương đến hút, vận chuyển xử lý theo quy định. Khi hút cặn, để lại 20% nhằm duy trì vi sinh vật giúp cho quá trình lên men cặn được nhanh hơn. Lượng cặn hút định kỳ 1 năm vào khoảng 0,112 m³/năm, tương ứng 0,16 tấn/năm (tỷ lệ quy đổi của cặn lắng đáy dạng bùn 1,45 tấn/m³).

c. Dầu mỡ, cặn lắng thiết bị tách mỡ

Dầu mỡ và cặn lắng bể tách mỡ định kỳ 2 lần/tuần thu gom vào thùng chứa. Sử dụng vi sinh Biofix để phân hủy sinh học như sau:

Bố trí 2 thùng chứa loại 50 lít để thu gom dầu mỡ, sau đó tiến hành châm vi sinh Biofix trực tiếp vào thùng chứa. Thời gian phân hủy trong 1 tháng, sử dụng 2 thùng chứa luân phiên.

Nguyên lý hoạt động của vi sinh trong xử lý dầu mỡ dựa trên khả năng phân hủy các chất hữu cơ phức tạp trong nước thành các sản phẩm đơn giản hơn, như sau:

+ Chu trình 1: Vi sinh vật tiết ra enzyme phân hủy các phân tử dầu mỡ lớn thành các phân tử nhỏ hơn.

+ Chu trình 2: Các phân tử dầu mỡ nhỏ hơn được vi sinh vật hấp thụ và sử dụng làm nguồn thức ăn.

+ Chu trình 3: Trong quá trình phân hủy, vi sinh vật cũng tạo ra bùn vi sinh, có thể được thu hồi và tái sử dụng trong các hệ thống xử lý sinh học khác. Bùn này chứa nhiều vi sinh vật có lợi, giúp tăng cường hiệu quả xử lý nước thải.

+ Chu trình 4: Cuối cùng, dầu mỡ được phân hủy hoàn toàn thành các chất vô cơ như CO₂ và nước.

Nước thải trong thùng chứa sau khi cho phân hủy dầu mỡ trong 1 tháng sẽ đưa về bể sinh học.

d. Chất thải từ hoạt động thay thế vật liệu của hệ thống xử lý nước thải

- Đối với cây bèo tây: Cây bèo tây sau khi sử dụng được vớt bỏ không có hàm lượng các kim loại nặng nguy hại do được sử dụng để hấp thụ các chất ô nhiễm hữu cơ trong nước thải sinh hoạt. Do đó sẽ được tận dụng làm thức ăn chăn nuôi cho các hộ gia đình xung quanh khu vực dự án.

- Đối với vật liệu lọc: Để đảm bảo hiệu quả xử lý của bể lắng lọc định kỳ 02 năm/lần sẽ tiến hành thay thế toàn bộ lớp vật liệu lọc 01 lần. Chất thải từ thay thế vật liệu lọc phát sinh khoảng 5m³/lần thay (thành phần là sỏi, cát và bùn cặn hữu cơ). Lượng chất thải này sẽ được thu gom và vận chuyển đến bãi chôn lấp của dự án.

3.2.2.3.3. Chất thải nguy hại

- Thiết bị lưu chứa: Tận dụng các thùng chứa chất thải nguy hại từ giai đoạn thi công. Các thùng chứa được dán nhãn theo TCVN 6707:2009 “CTNH - Dấu hiệu cảnh báo”.

Tiếp tục sử dụng kho chứa CTNH được xây dựng từ giai đoạn thi công. Kho chứa rộng 20 m², kích thước kho dài × rộng = 5 × 4 (m), cao 3(m), bố trí gần nhà máy thủy điện. Kho được thiết kế kiểu kho kín, tường xây gạch trát vữa thông thường dày 13cm, có mái che, nền cao được lát gạch và đặt tại nơi có cao trình đảm bảo, xa khu dân cư, khu lán trại để tránh bị ảnh hưởng bởi mưa lũ và đảm bảo an toàn cho cán bộ công nhân viên; bố trí biển cảnh báo nguy hại tại khu vực lưu chứa.

Trong kho bố trí 6 thùng chứa CTNH dung tích 60l, 2 thùng 120l để lưu chứa riêng biệt từng loại chất thải nguy hại như giẻ lau dính dầu, bóng đèn huỳnh quang thải, ...; 2 thùng phuy 200l đựng dầu nhớt thải tại kho chứa CTNH.

Trong kho bố trí cát, xẻng để phòng ngừa sự cố tràn đổ chất thải nguy hại dạng lỏng, bố trí thiết bị phòng cháy chữa cháy. Kho có hệ thống rãnh và hố thu để thu gom trong trường hợp tràn, đổ chất thải dạng lỏng, cửa kho có gờ chống tràn để phòng ngừa chất thải tràn đổ ra ngoài phạm vi kho chứa.

- Quản lý thu gom, vận chuyển và xử lý chất thải theo đúng quy định tại Thông tư 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.

- Định kỳ hàng năm, chủ dự án có trách nhiệm lập báo cáo công tác bảo vệ môi trường gửi đến sở Nông nghiệp và Môi trường tỉnh Lai Châu trong đó có tích hợp các nội dung về quản lý chất thải nguy hại theo các 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.

- Định kỳ thuê các đơn vị có đủ năng lực được Bộ Tài nguyên cấp phép thu gom, vận chuyển và xử lý CTNH theo quy định.

3.2.2.4. Công trình, biện pháp giảm thiểu tác động do tiếng ồn, độ rung

Để giảm thiểu tiếng ồn và độ rung tại các khu vực này, chủ dự án đã thực hiện các biện pháp sau:

** Khu vực đặt 02 tổ máy phát điện:*

+ Nhà máy được bố trí cách xa khu vực nhà quản lý vận hành nơi ăn, ngủ nghỉ của cán bộ, công nhân viên.

+ Nền đặt 02 tổ máy được xây dựng với kết cấu bê tông cốt thép vững chắc chống chấn động. Máy móc được lắp đặt theo đúng thiết kế, 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.

+ Bố trí nhân viên giám sát kỹ thuật trong quá trình vận hành, thường xuyên kiểm tra độ cân bằng của 02 tổ máy, cố định, siết chặt các mối nối, ốc vít, bulông thiết bị, 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.

+ Phòng làm việc cho cán bộ trực có vách kính kín làm giảm tác động của tiếng ồn.

+ Tổ chức làm việc theo 3 ca, công nhân viên được trang bị quần áo bảo hộ lao động và thực hiện đúng các chế độ về an toàn lao động, không để người lao động có thời gian tiếp xúc với tiếng ồn trong thời gian liên tục quá 8 tiếng.

** Khu vực đặt máy phát điện dự phòng:*

+ Vỏ máy phát điện được thiết kế cách âm theo tiêu chuẩn độ ồn 65db.

+ Máy phát điện được đặt trên nền bê tông bằng phẳng và rắn chắc. Có các chân đệm bằng cao su, gỗ nhằm hạn chế tiếng ồn. Công ty đã thiết kế lắp bộ hãm thanh cho máy phát điện để giảm rung và ồn.

+ Tuân thủ các quy định kỹ thuật khi vận hành thiết bị.

+ Các động cơ, máy móc được kiểm tra thường xuyên, bảo trì, bảo dưỡng thay thế các chi tiết mau mòn.

+ Kiểm tra sự cân bằng của máy trước khi vận hành.

- Quy chuẩn, tiêu chuẩn áp dụng đối với tiếng ồn, độ rung của dự án: Tiếng ồn, độ rung phải bảo đảm đáp ứng yêu cầu về bảo vệ môi trường và QCVN 26:2025/BNNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tiếng ồn, QCVN 27:2025/BNNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về độ rung.

Đánh giá tính khả thi: Các biện pháp đề xuất mang lại hiệu quả cao.

3.2.2.5. Phương án phòng ngừa, ứng phó sự cố môi trường

3.2.2.5.1. Biện pháp giảm thiểu tác động liên quan đến sự cố rác thải trôi từ thượng nguồn về hồ chứa

Việc xuất hiện rác thải trôi về hồ chứa là không thể tránh khỏi, đặc biệt là sau mỗi đợt mưa lũ. Do đó, để giảm thiểu các sự cố liên quan đến rác thải trôi về hồ chứa gây ra, chủ dự án thực hiện các biện pháp sau:

Tại cửa lấy nước bố 01 trí lưới chắn rác có kích thước rộng $\times$ cao = $3 \times 3,2(m)$ để thu chất thải rắn từ thượng nguồn trôi về hồ chứa. Công nhân vận hành sẽ tổ chức trực vớt rác 01 lần/ngày vào mùa kiệt và từ 2 - 3 lần/ngày vào mùa lũ, đảm bảo lưu lượng nước đưa về nhà máy thủy điện đúng như thiết kế.

Thường xuyên kiểm tra, khơi thông hệ thống dẫn nước đặc biệt là trước các trận mưa lũ, tránh tình trạng rác thải bị ứ đọng.

Thường xuyên thu dọn rác thải trên bề mặt hồ chứa.

3.2.2.5.2. Biện pháp phòng ngừa, ứng phó và khắc phục sự cố, rủi ro vỡ đập

* Giảm thiểu tác động do mất an toàn đập

Trong quá trình vận hành, Chủ đầu tư sẽ thực hiện các biện pháp đảm bảo an toàn đập như sau:

Kiểm tra, giám sát vận hành công trình

- Kiểm tra thường xuyên hàng ngày:

+ Thường xuyên kiểm tra giám sát diễn biến các hiện tượng thấm, rò rỉ qua thân, nền, vai đập, sự chuyển vị của đập, hiện tượng nứt, gãy, sạt lở,... theo dõi đối chiếu với các yếu tố dòng chảy lũ thủy văn để có kế hoạch sửa chữa, bảo dưỡng đập.

+ Thực hiện nghiêm ngặt chế độ tuần tra, kiểm soát toàn bộ tuyến đập và hoạt động trong khu vực bảo vệ đập theo tần suất, mỗi ca trực thực hiện 4 lần. Phát hiện, báo cáo kịp thời tình hình an ninh trật tự xảy ra trong phạm vi khu vực đầu mối.

- Kiểm tra định kỳ:

+ Định kỳ hàng tháng, nhà máy tổ chức kiểm tra đập, theo dõi phát hiện và xử lý kịp

thời sự cố, duy tu, bảo dưỡng, vận hành đảm bảo an toàn.

+ Định kỳ Chủ dự án hợp đồng với đơn vị tư vấn kiểm định an toàn đập, đo đạc đánh giá mức độ an toàn đập và năng lực công trình qua quá trình vận hành để kịp thời đề xuất sửa chữa, nâng cấp.

+ Hằng năm, tổ chức rà soát, điều chỉnh, bổ sung ban hành mới các quy trình kỹ thuật phù hợp với thực tế và đáp ứng công tác chỉ đạo, quản lý an toàn công trình.

Chế độ kiểm tra đột xuất:

- Trường hợp xảy ra mưa, lũ, tổ chức trực ban 24/24h tại công trình và các điểm xung yếu. Thường xuyên liên lạc với cơ quan PCLB địa phương để kịp thời chỉ huy xử lý các sự cố có thể xảy ra.

- Trường hợp có lũ lớn hoặc khi đập có các sự cố bất thường khác sau lũ lớn, tiến hành tổ chức kiểm tra, quan trắc công trình. Chủ động lập phương án, khẩn trương huy động lực lượng nhân lực, thiết bị, vật tư để tổ chức khắc phục hư hỏng của đập nhằm đảm bảo làm việc bình thường và an toàn công trình.

Tổ chức lực lượng vận hành, bảo vệ

- Lực lượng vận hành tại khu vực đầu mối bố trí 5 người với thời gian làm việc phân làm 3 ca 4 kíp.

- Lực lượng bảo vệ bố trí 4 người, bố trí 3 ca 4 kíp.

- Lực lượng này có trách nhiệm ghi chép các thông tin thủy văn, vận hành thiết bị theo mệnh lệnh trưởng ca theo quy trình vận hành, tuần tra, canh gác khu vực đầu mối.

- Trường hợp phát hiện công trình có sự cố có thể gây mất an toàn thì khắc phục ngay nếu có thể thực hiện. Trường hợp không đủ khả năng thì thông báo ngay cho lãnh đạo nhà máy để hỗ trợ lực lượng xử lý.

- Tổ chức tuần tra, canh gác và thường trực trên khu vực bảo vệ đập và khu vực nhà máy chính.

Tính khả thi: các biện pháp đề xuất có hiệu quả trong giảm thiểu cao khi áp dụng.

** Biện pháp phòng ngừa sự cố, rủi ro vỡ đập:*

- Liên quan đến công trình: Áp dụng tiêu chuẩn thiết kế đập TCVN 9137:2012 Công trình thủy lợi - thiết kế đập bê tông và bê tông cốt thép. Thực hiện quy trình giám sát chặt chẽ trong xây dựng nhằm đảm bảo công trình được xây dựng theo đúng yêu cầu thiết kế.

- Đảm bảo an toàn đập theo quy định tại Nghị định 114/2018/NĐ-CP ngày 04/9/2018 của Chính phủ về quản lý an toàn đập, hồ chứa nước.

- Thường xuyên kiểm tra tình trạng hoạt động của các thiết bị vận hành đập và cống lấy nước. Tiến hành duy tu, bảo trì, bảo dưỡng các thiết bị cơ khí liên quan đến đóng mở cống lấy nước...

- Thực hiện vận hành công trình theo đúng quy trình vận hành được duyệt của UBND tỉnh Lai Châu. Trong thời gian tới, hoàn thiện và bổ sung Quy chế vận hành hồ chứa cho phù hợp với tình hình thực tế của dự án khi có những phát sinh và trình UBND tỉnh Lai Châu, tỉnh Lai Châu thẩm định, phê duyệt để đảm bảo tính pháp lý cho quy trình vận hành của hồ chứa.

- Vận hành hồ chứa, NMTĐ theo đúng quy trình vận hành được cơ quan có thẩm quyền phê duyệt: CDA sẽ phải lập quy trình vận hành hồ chứa dự án thủy điện Bum Nua theo quy định và trình UBND Tỉnh Lai Châu phê duyệt quy trình vận hành này trước khi tích nước và cho phép dự án được vận hành. Trong quy trình sẽ được nêu rõ và chi tiết: quy định thông báo xả lũ, quy định về chế độ, tín hiệu thông tin trước, trong và sau khi xả lũ. Đối với kế hoạch, chế độ báo cáo, thông báo xả lũ cho các cơ quan chức năng liên quan và nhân dân trong vùng chịu ảnh hưởng (hạ lưu) sẽ được CDA tuân thủ theo đúng quy trình và quy định của pháp luật.

- Lắp đặt hệ thống quan trắc đập nhằm xác định các giá trị độ lún lệch, tốc độ lún trung bình, sự trượt lở,...) so với các giá trị tính toán theo thiết kế; thực hiện công tác quan trắc lún và biến dạng công trình theo quy định khi đi vào vận hành. Hệ thống thiết bị quan trắc bao gồm:

- + Mốc tam giác thủy công;
- + Các mốc của lưới tam giác - gương cố định;
- + Mốc đo chuyển vị đứng;
- + Thiết bị đo biến dạng của cốt thép;
- + Thiết bị đo biến dạng khe hở 1 trục, từ xa kiểu kín;
- + Tủ quan trắc kiểm tra;
- + Tuyến bố trí cấp tín hiệu quan trắc;
- + Thiết bị đo biến dạng của khe hở đọc số liệu tại chỗ;
- + Cảm biến đo mực nước hồ;

- Lắp đặt mạng lưới giám sát khai thác sử dụng nước, mạng quan trắc mưa, tài nguyên nước trên lưu vực và khu vực thượng, hạ lưu công trình nhằm cung cấp đầy đủ, chính xác thông tin, dữ liệu cho việc tính toán, dự báo mưa lũ kịp thời phục vụ việc vận hành điều

tiết nước, cắt giảm lũ an toàn cho công trình và hạ du; đưa ra các dự báo lũ đồng thời thông báo kịp thời cho người dân phía hạ lưu để có phương án di dân kịp thời. Cụ thể như sau:

+ Công ty dự kiến các biện pháp quan trắc, giám sát quá trình khai thác sử dụng như sau: Theo quy định tại khoản 37, Điều 1 của Nghị định số 23/2026/NĐ-CP ngày 17/01/2026 của chính phủ về việc sửa đổi, bổ sung một số điều của các Nghị định trong lĩnh vực Tài nguyên nước nên Công ty sẽ phải thực hiện quan trắc cụ thể như sau:

(1) Giám sát mực nước hồ:

- Vị trí: 01 vị trí, tại thượng lưu tuyến đập.

- Thiết bị: Lắp đặt thiết bị cảm biến quan trắc tự động mực nước hồ tại thân đập, dữ liệu được truyền về phòng điều khiển trung tâm của nhà máy, có màn hình hiển thị thông số quan trắc. Ngoài ra còn có thước đo mực nước bằng son trên thân đập để kiểm tra, giám sát thiết bị đo tự động hoặc thay thế thiết bị đo tự động khi thiết bị đo bị sự cố.

- Hình thức và chế độ giám sát: Thực hiện giám sát tự động, liên tục và truyền trực tuyến vào Hệ thống thông tin, cơ sở dữ liệu tài nguyên nước Quốc gia với tần suất không quá 15 phút một lần.

(2) Giám sát lưu lượng xả qua nhà máy:

- Vị trí: 02 vị trí, trên đường ống áp lực trước turbine (mỗi tổ 01 thiết bị cảm biến).

- Thiết bị: Lắp đặt thiết bị cảm biến đo tốc độ dòng chảy và áp lực nước tại tổ máy. Cảm biến kết nối dữ liệu vào phòng điều khiển trung tâm triết xuất ra số liệu để xử lý. Các số liệu này được lưu vào máy tính gồm: Các giờ phát điện, công suất phát điện, sản lượng điện và lưu lượng phát điện của nhà máy.

- Hình thức và chế độ giám sát: Dữ liệu về lưu lượng xả qua nhà máy được đo đặc tự động, liên tục và truyền trực tuyến vào Hệ thống thông tin, cơ sở dữ liệu tài nguyên nước Quốc gia với tần suất không quá 15 phút 01 lần.

(3) Giám sát lưu lượng xả qua tràn:

- Vị trí: 01 vị trí, trên mặt tràn đập.

- Thiết bị: Giám sát bằng camera kết hợp tính toán tự động bằng phần mềm dựa trên quan trắc mực nước hồ. Các dữ liệu này được truyền trực tiếp về máy điều khiển trung tâm đặt tại Nhà máy triết xuất ra số liệu để xử lý.

- Hình thức và chế độ giám sát: Giám sát định kỳ; cập nhật hàng ngày (trước 10 giờ sáng ngày hôm sau) số liệu lưu lượng và thời gian xả tương ứng trong ngày vào Hệ thống thông tin, cơ sở dữ liệu tài nguyên nước Quốc gia. Hình ảnh bằng camera được kết nối và

truyền trực tuyến vào Hệ thống thông tin, cơ sở dữ liệu tài nguyên nước Quốc gia.

(4) *Giám sát lưu lượng xả duy trì dòng chảy tối thiểu:*

- Vị trí: 01 vị trí - tại cửa ra ống xả dòng chảy tối thiểu tại tuyến đập.

- Thiết bị: Giám sát bằng camera kết hợp đồng hồ đo lưu lượng được đặt tại cửa ra cống xả dòng chảy tối thiểu. Ngoài ra việc giám sát lưu lượng xả qua ống xả còn căn cứ vào giám sát độ mở cửa van ống xả dòng chảy tối thiểu và mực nước hồ chứa. Lưu lượng xả dòng chảy tối thiểu được giám sát tự động và truyền trực tuyến lên Hệ thống giám sát tài nguyên nước.

- Sau nhà máy thủy điện Bum Nura: Đặt 1 tuyến giám sát để tổ chức đo lưu lượng và chiều cao mực nước hạ du, thông qua giá trị lưu lượng tại tuyến giám sát trong thời gian công trình xả lưu lượng dòng chảy tối thiểu sẽ giám sát được lưu lượng xả dòng chảy tối thiểu có đảm bảo hay không.

- Hình thức và chế độ giám sát: Dữ liệu về lưu lượng xả dòng chảy tối thiểu được đo đạc tự động, liên tục và truyền trực tuyến vào Hệ thống thông tin, cơ sở dữ liệu tài nguyên nước Quốc gia với tần suất không quá 15 phút 01 lần.

Ngoài lắp đặt camera tại hai lưu đập để giám sát lưu lượng xả tràn, ống xả dòng chảy tối thiểu. Công ty cũng sẽ thực hiện lắp đặt các camera theo dõi tại các vị trí cửa lấy nước, trong và ngoài nhà máy. Các dữ liệu hình ảnh được truyền trực tiếp về máy điều khiển trung tâm đặt tại nhà máy.

Toàn bộ các số liệu vận hành: Mực nước hồ, lưu lượng xả qua nhà máy, vận hành xả dòng chảy tối thiểu, xả qua tràn đều được tổng hợp và lưu vào máy tính sau đó truyền tính hiệu về máy tính điều khiển trung tâm đặt tại nhà máy. Ngoài ra các số liệu trên sẽ được truyền về Sở Nông nghiệp và Môi trường tỉnh Lai Châu và Cục Quản lý tài nguyên nước phục vụ công tác quản lý vận hành công trình.

+ Công ty dự kiến các biện pháp quan trắc khí tượng thủy văn chuyên dùng, tổ chức dự báo lượng nước đến hồ để phục vụ vận hành hồ chứa như sau:

Theo Nghị định 114/2018/NĐ-CP ngày 04/9/2018 của Chính phủ về quản lý an toàn đập, hồ chứa nước. Công trình thủy điện Bum Nura là công trình đập, hồ chứa nước có tràn tự do, chiều cao đập lớn nhất 23,0m thuộc loại đập, hồ chứa nước lớn (có chiều cao từ 15m đến 100m). Nội dung khí tượng thủy văn chuyên dùng gồm: Lưu lượng mưa trên lưu vực, mực nước tại thượng lưu, hạ lưu đập, tính toán lưu lượng đến hồ, lưu lượng xả. Cụ thể như sau:

✓ Nội dung khí tượng thủy văn chuyên dùng gồm: Lưu lượng mưa trên lưu vực, mực nước tại thượng lưu, hạ lưu đập, tính toán lưu lượng đến hồ, lưu lượng xả.

✓ Chế độ quan trắc: Quan trắc 02 lần 1 ngày vào 07 giờ, 19 giờ trong mùa kiệt; 4 lần một ngày vào 01 giờ, 07 giờ, 13 giờ và 19 giờ trong mùa lũ khi mực nước hồ thấp hơn ngưỡng tràn; 01 giờ một lần khi mực nước bằng hoặc cao hơn ngưỡng tràn; 01 giờ 4 lần khi mực nước hồ chứa trên mực nước lũ thiết kế.

✓ Cung cấp thông tin, báo cáo: chủ dự án có thể thực hiện theo các hình thức sau: Gửi trực tiếp, bằng fax, bằng mạng vi tính, qua điện thoại, bằng máy thông tin vô tuyến điện (ICOM) hoặc các hình thức khác. Văn bản gốc sẽ được gửi đến chủ sở hữu, chủ quản lý để theo dõi và lưu trữ hồ sơ quản lý.

- Thường xuyên phổ biến cho người dân khu vực các quy định về an toàn, tổ chức thông báo và sơ tán kịp thời trong trường hợp dự báo có sự cố.

- Xây dựng kế hoạch ứng phó chi tiết với từng tình huống sự cố vỡ đập xảy ra, di chuyển toàn bộ công nhân và thông báo sơ tán kịp thời cho người dân khu vực hạ lưu để hạn chế thiệt hại về người và của ở mức thấp nhất.

- Xác định phạm vi sơ tán khi vỡ đập hoặc xả các lưu lượng lũ tràn khác nhau, xác định xói lở và biện pháp gia cố bờ ở hạ lưu theo các tính toán với kiểm tra lũ và kiểm tra bố trí tràn để xả khi có lũ.

- Các quy định cụ thể về trách nhiệm kiểm tra công trình trước và sau mùa lũ.

+ Kiểm tra định kỳ, đột xuất công trình:

CDA chỉ đạo và kiểm tra đánh giá tình trạng làm việc của các hạng mục công trình (cống xả cát, cửa nhận nước, tràn), hồ chứa, thiết bị nhà máy, các hạng mục liên quan theo quy định hiện hành nhằm đảm bảo an toàn tuyệt đối cho công trình trước và sau lũ. Nội dung kiểm tra: kiểm tra tình trạng chất lượng, sự ổn định của toàn bộ các hạng mục công trình, thiết bị nhà máy; kiểm tra việc thực hiện các quy phạm, quy trình khai thác và bảo vệ công trình; kiểm tra đánh giá việc thực hiện chế độ kiểm tra quan trắc công trình, các vật liệu dự phòng, thiết bị và phương tiện vận chuyển, dụng cụ cứu sinh, các loại phương tiện khác sẵn sàng ứng cứu khi xảy ra sự cố.

+ Kiểm tra trước mùa mưa lũ:

Trước mùa lũ, phải kiểm tra đảm bảo an toàn công trình và báo cáo BCH PCTT&TKCN tỉnh Lai Châu, Sở Công thương tỉnh Lai Châu, BCH PCTT&TKCN, UBND xã Hua Bum, UBND xã Bum Nua và các cơ quan có liên quan đến công tác vận hành.

Nội dung kiểm tra: Đánh giá toàn bộ thiết bị, công trình và nhân sự; tình trạng làm việc của các hạng mục công trình thủy điện và hồ chứa; công tác sửa chữa, bảo dưỡng thiết bị chính, phụ và công trình liên quan đến công tác vận hành; các thiết bị, hạng mục công trình liên quan tới đảm bảo vận hành an toàn các tổ máy phát điện; phương án và các phương tiện thông tin liên lạc; các nguồn vật tư, vật liệu dự phòng, phương án huy động nhân lực, các thiết bị và phương tiện vận chuyển, các thiết bị và phương tiện cần thiết cho xử lý sự cố; các dụng cụ cứu sinh, dụng cụ bơi.

+ Kiểm tra sau mùa lũ: Nội dung kiểm tra: phát hiện các hư hỏng của các hạng mục và các thiết bị của nhà máy; theo dõi, kiểm tra diễn biến các hư hỏng và xử lý kịp thời đảm bảo an toàn vận hành; đề xuất các biện pháp và tiến hành sửa chữa khắc phục những hạng mục bị hư hỏng đe dọa đến sự an toàn của công trình.

+ Tổng kết, đánh giá sau mùa lũ: Hàng năm, báo cáo tổng kết công tác phòng chống thiên tai, vận hành nhà máy và toàn bộ công trình, gửi UBND tỉnh, Sở Công Thương tỉnh Lai Châu, BCH PCTT& TKCN tỉnh Lai Châu, UBND xã Hua Bum, UBND xã Bum Nura về việc thực hiện quy trình vận hành thủy điện Bum Nura, đánh giá kết quả khai thác, tính hợp lý, những tồn tại và nêu những kiến nghị cần thiết.

- Xây dựng phương án phòng chống thiên tai theo quy định tại Nghị định số 114/2018/NĐ-CP ngày 04/9/2018 của Chính phủ về quản lý an toàn đập, hồ chứa nước. Hàng năm công ty sẽ tiến hành rà soát, hiệu chỉnh các phương án cho phù hợp với tình hình thực tế.

- Xây dựng phương án ứng phó với tình huống khẩn cấp theo Nghị định 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. Định kỳ 05 năm/lần sẽ tiến hành rà soát, hiệu chỉnh các phương án cho phù hợp với tình hình thực tế.

** Biện pháp ứng phó với sự cố vỡ hồ, đập*

- Trường hợp khi xảy ra sự cố gây mất an toàn đập, việc cứu hộ sẽ được triển khai khẩn cấp với nỗ lực và ưu tiên cao nhất để giữ an toàn công trình, giảm thiểu thiệt hại về người và tài sản.

- Có biện pháp báo động, thông báo và phối hợp với chính quyền địa phương và BCH - PCLB để bảo đảm an toàn cho người và phương tiện hoạt động trên sông và các khu vực hạ lưu có khả năng bị ngập lụt căn cứ xác định theo bản đồ ngập lụt được lập trong thời gian tới. Sơ tán người ra khỏi khu vực nguy hiểm, nơi không bảo đảm an toàn, khu vực vỡ

hồ, đập; tập trung triển khai biện pháp bảo đảm an toàn cho người, đặc biệt đối tượng dễ bị tổn thương trong tình huống khẩn cấp.

- Phối hợp, giám sát, hướng dẫn và chủ động thực hiện việc hạn chế hoặc cấm người, phương tiện đi vào khu vực nguy hiểm trong khu vực bị vỡ hồ, đập, nơi dòng nước chảy siết.

- Bảo đảm giao thông và thông tin liên lạc đáp ứng yêu cầu chỉ đạo, chỉ huy phòng, chống sự cố vỡ hồ, đập.

- Huy động nhân lực, các phương tiện (xe ô tô, thuyền cứu hộ,...), trang thiết bị (bộ đàm liên lạc, phao cứu hộ, cẩu, dụng cụ y tế, bao cát chắn...), lương thực, thực phẩm và tài chính của Công ty phối hợp với BCH - PCLB và cơ quan quản lý tổ chức hoạt động tìm kiếm cứu nạn, cứu chữa người bị thương, hỗ trợ lương thực, thuốc chữa bệnh, nước uống và nhu yếu phẩm khác tại khu vực bị chia cắt, khu vực ngập lụt nghiêm trọng và địa điểm sơ tán.

- Phối hợp bảo đảm an ninh, trật tự an toàn xã hội, bảo vệ tài sản của Nhà nước và nhân dân tại khu vực xảy ra sự cố vỡ hồ, đập.

- Huy động khẩn cấp và tuân thủ quyết định chỉ đạo, huy động khẩn cấp về nhân lực, vật tư, phương tiện, trang thiết bị, nhu yếu phẩm để kịp thời ứng phó với sự cố vỡ hồ, đập.

** Công tác tổ chức khắc phục sự cố vỡ đập*

- Huy động nhân lực, các phương tiện (xe ô tô, thuyền cứu hộ,...), trang thiết bị (bộ đàm liên lạc, phao cứu hộ, cẩu, dụng cụ y tế, bao cát chắn...), lương thực, thực phẩm và tài chính của Công ty phối hợp với BCH – PCLB, chính quyền địa phương tiếp tục tìm kiếm cứu nạn, cấp cứu người bị nạn, thông tin khẩn cấp cho cấp trên và yêu cầu tìm kiếm cứu nạn.

- Phối hợp tổ chức đưa người sơ tán trở về nhà an toàn, tổ chức nơi ở tạm (lán trại, lều dã chiến...) tại khu vực an toàn, không bị ảnh hưởng cho những người bị mất nhà cửa hoặc nhà cửa bị hư hỏng nặng; hỗ trợ lương thực, thực phẩm, nước uống và các nhu yếu phẩm.

- Phối hợp với BCH – PCLB, chính quyền và người dân tổ chức khắc phục, phòng chống dịch, dọn dẹp, sửa chữa nhà cửa, cơ sở hạ tầng: điện, nước, giao thông, thủy lợi, trường học, y tế, môi trường, khắc phục bồi lấp, sạt lở...

- Nhanh chóng thống kê, đánh giá thiệt hại, đưa ra nhu cầu hỗ trợ, cứu trợ và khắc phục; xác định nhu cầu trang bị vật tư, phương tiện cần thiết của địa phương để chuẩn bị và phục vụ công tác khắc phục hậu quả sự cố vỡ đập.

- Tổ chức khôi phục sản xuất.

3.2.2.5.3. Biện pháp phòng ngừa, ứng phó, giảm thiểu khắc phục tác động gây ra bởi sự

cổ sạt lở, sụt lún, bồi lắng

- Tại vị trí tuyến đập đối với vị trí mái đào đất tiến hành kè bằng đá hộc; đối với mái đào bằng đá tiến hành phun vữa bê tông. Tất cả mái đào tạo rãnh thoát nước nhằm bảo vệ bề mặt mái và tạo cảnh quan.

- Đối với công trình (bờ hồ, đập, nhà máy,...): Hàng ngày sử dụng cảm biến đo nghiêng, đo chuyển vị và theo dõi bằng hệ thống camera giám sát. Hàng tuần kiểm tra trực tiếp bằng thực địa ở các điểm nguy cơ cao. Hàng tháng phân tích dữ liệu thu thập để phát hiện xu hướng chuyển vị hoặc nứt gãy. Thực hiện giám sát ngay lập tức sau các sự kiện bất thường như: Mưa lớn kéo dài, động đất, xả lũ lớn.

- Khu vực nhà máy, nhà quản lý vận hành và trạm biến áp.

+ Thực hiện cắt tầng taluy dương sau nhà và kè gia cố chân taluy bằng tường chắn bê tông cốt thép.

+ Theo dõi, giám sát chặt chẽ các hoạt động phía trên và những biểu hiện nguy cơ sạt lở vào những ngày mưa lớn kéo dài để có biện pháp phòng tránh kịp thời.

+ CĐT sẽ lập kế hoạch cấp cứu khi xảy ra sự cố, bao gồm cả đội cứu trợ, tổ chức và kế hoạch ứng cứu (người chỉ huy, trình tự thực hiện) phối hợp với chính quyền các cấp tổ chức ứng cứu, tìm kiếm cứu nạn, cứu hộ để kịp thời phản ứng khi có sự cố sạt lở khu vực nhà ở cán bộ công nhân.

+ Chủ dự án xác định phải huy động toàn lực để khắc phục hậu quả sạt lở và chịu trách nhiệm trước pháp luật về những thiệt hại về người nếu để xảy ra sạt lở ở nhà máy và khu nhà ở công nhân.

+ Xây dựng công trình kè khu vực nhà máy như sau:

Tại các mái taluy giáp suối Nậm Bum, suối Nậm Nhọ, xây dựng kè gia cố bằng đá xây xi măng M100, dày 30cm. Mái dốc kè 1:1, tổng chiều dài kè khoảng 70m, chiều cao kè từ 5 đến 8m tùy theo vị trí xây dựng. Các vị trí taluy giáp đường thi công vận hành, tạo mái dốc 1:1, đổ khung bê tông thành các ô lưới sau đó trồng cỏ gia cố bề mặt, giữ đất vừa để tạo cảnh quan khuôn viên nhà máy.

Nội dung quy trình hành động ứng phó:

Khi sự cố xảy ra, các hành động xử lý sự cố phải tuân theo nguyên tắc thứ tự ưu tiên là bảo vệ sức khỏe, tính mạng con người, tiếp đến bảo vệ tài sản và bảo vệ môi trường.

- Sự cố sạt lở nhỏ:

+ Hô hoán cho mọi người xung quanh biết, cảnh báo mọi người tránh xa khu vực.

+ Di chuyển toàn bộ người và vật tư, tài sản sang khu vực an toàn.

+ Trường hợp có người bị thương, nhanh chóng sơ cứu tại chỗ và đưa đến cơ sở y tế gần nhất.

+ Kịp thời khắc phục sự cố để đảm bảo an toàn về nơi ở cho cán bộ, công nhân viên và không làm ảnh hưởng đến hoạt động nhà máy.

- Sạt lở không giải quyết được:

+ Cô lập khu vực bị ảnh hưởng, kiểm tra phạm vi khu vực bị ảnh hưởng

+ Thông báo cho người chịu trách nhiệm của Công ty.

+ Thông báo cho địa phương và các cơ quan chức năng tại địa phương nhanh chóng tổ chức cứu hộ, cứu nạn kịp thời.

+ Sau khi xảy ra sự cố, chủ dự án phải huy động toàn lực để khắc phục hậu quả sạt lở và chịu trách nhiệm trước pháp luật về những thiệt hại về người nếu để xảy ra sạt lở ở khu vực nhà máy và nhà ở cán bộ, công nhân viên.

- Đối với khu vực bãi thải:

+ Hàng tuần kiểm tra các vết nứt, xói mòn bề mặt. Hàng tháng phân tích độ ổn định của mái bãi thải (phân tích trượt). Hàng quý kiểm tra tổng thể và cập nhật mô hình ổn định bằng phần mềm chuyên dụng. Thực hiện giám sát ngay sau các sự kiện bất thường như: Mưa lớn, lũ cục bộ hoặc khi có hiện tượng sụt lún, nứt lớn hoặc dấu hiệu sạt trượt. Tăng cường kiểm tra hàng ngày ở các bãi thải có độ dốc cao hoặc tiếp giáp dòng chảy.

+ Thường xuyên nạo vét mương thoát nước bề mặt bãi thải để dòng chảy luôn được lưu thông, không chảy tràn lên bề mặt bãi thải.

+ Trồng cây phủ bề mặt bãi thải hạn chế tác động trực tiếp của nước mưa lên đất đá có thể gây ra xói mòn, sạt lở bờ, mái và mặt bãi thải.

Biện pháp ứng phó khi có sự cố xảy ra như sau:

- Khẩn trương huy động phương tiện, máy móc, nhân lực khắc phục sự cố một cách nhanh nhất có thể, tránh để việc sạt lở bãi thải xuống lòng suối Nậm Bum, suối Nậm Nhỏ, Nậm Bum.

- Xây kè bằng rọ đá để gia cố chân và mái taluy bãi thải đảm bảo an toàn đặc biệt trong mùa mưa lũ và tiếp tục thực hiện nghiêm túc các biện pháp giảm thiểu đối với bãi thải ở trên để sự cố không xảy ra lần nữa.

- Thông báo bằng loa tới toàn thể nhân dân quanh khu vực bãi thải biết về sự cố để người dân không đi lại qua hoặc di chuyển nhanh ra khỏi khu vực gặp sự cố, tránh để xảy

ra những điều đáng tiếc không nên có.

3.2.2.5.4. *Biện pháp giảm thiểu sự cố vận hành cửa van cửa nhận nước, cửa van hạ lưu nhà máy, cống xả cát, ống xả dòng chảy tối thiểu, xả nước thủy lợi và các sự cố liên quan đến hệ thống phát điện*

- Lắp đặt lưới chắn rác với kích thước mắt lưới phù hợp tại trước cửa nhận nước, ống xả dòng chảy tối thiểu và ống xả nước thủy lợi trước khi vận hành nhà máy. Bố trí các hố ga trên đường ống dẫn nước về công trình thủy lợi để lắng đọng bùn cát và

- Thực hiện thu dọn rác trong lòng hồ, đặc biệt là khu vực cửa nhận nước đảm bảo vệ sinh môi trường cho lòng hồ.

- Định kỳ tiến hành bảo trì, bảo dưỡng các thiết bị máy móc.

- Bố trí cống xả cát có kích thước BxH=2,5x3m để đảm bảo lượng cát được trả về hạ du hàng năm, đồng thời đảm bảo được tuổi thọ của hồ chứa, không ảnh hưởng đến quá trình lấy nước từ hồ chứa về NMTĐ.

- Bố trí máy phát điện dự phòng để đảm bảo hoạt động của các thiết bị điện.

- Bố trí bể tháo cạn để tháo khô tổ máy trong trường hợp cần sửa chữa, bảo dưỡng, khắc phục sự cố hoặc thay thế phụ tùng thiết bị, ngoài ra còn có chức năng trữ nước để ứng phó sự cố cháy, nổ. Bể tháo cạn xây dựng ở cos nền 347,3m nằm trong khối bê tông móng nhà máy. Dung tích bể là 22,05m³, kích thước dài x rộng x sâu = 6,3 x 2 x 1,75m. Nước sau khi đưa về bể tháo cạn, không có các thành phần ô nhiễm được bơm bằng máy bơm về hạ lưu.

3.2.2.5.5. *Biện pháp phòng ngừa, ứng phó sự cố liên quan đến hầm dẫn nước*

- Trong quá trình thiết kế đã nghiên cứu, tính toán và thống nhất làm việc cùng đơn vị cung cấp thiết bị thủy lực nhà máy, chủ đầu tư và các đơn vị tư vấn thống nhất đi đến quyết định sử dụng công nghệ van xả áp tại nhà máy để giảm nước va.

- Trong giai đoạn thi công, thi công theo đúng thiết kế kỹ thuật.

- Trong giai đoạn vận hành, thường xuyên kiểm tra tình trạng đường hầm định kỳ để kịp thời phát hiện sự cố và có biện pháp khắc phục kịp thời.

- Khi xảy ra sự cố, đóng cửa van, tạm ngừng phát điện, tiến hành sửa chữa kịp thời.

- Xây dựng phương án thi công khi gặp địa chất xấu.

3.2.2.5.6. *Biện pháp giảm thiểu, khắc phục sự cố rò rỉ dầu tràn*

Để giảm thiểu, khắc phục sự cố rò rỉ dầu, cần thực hiện các biện pháp sau:

- Quy trình vận hành máy, bảo dưỡng, bảo trì thiết bị cần được thực hiện bởi người

có chuyên môn. Thực hiện đúng các bước, thao tác vận hành. Ban hành quy trình vận hành máy.

- Trường hợp dầu rò rỉ trong gian máy thì thực hiện thu gom vào hồ thu nước rò rỉ để xử lý dầu như đã trình bày ở mục 3.2.2.1.2.

** Công trình phòng ngừa sự cố dầu tràn khu vực trạm biến áp*

Máy biến áp được đặt trong khu vực có rãnh thu xung quanh, rãnh có tổng chiều dài 20m, bao quanh máy biến áp, rãnh hình hộp, kích thước B × H = 0,5 × 0,5m. Xây dựng bể thu dầu rò rỉ 2 ngăn dung tích tổng thể 12,57m³ (bao gồm cả thành, vách và nền bể), kích thước xây dựng dài × rộng × sâu = 2,62 × 2,4 × 2m. Bể kết cấu đáy đổ bê tông M200, cốt thép dày 20cm; thành bê tông cốt thép M200 dày 20cm; vách xây gạch xi măng M75 dày 22cm. Dầu sau khi thu vào bể được thu gom và lưu chứa tại kho chứa chất thải nguy hại.

3.2.2.5.7. Biện pháp phòng ngừa, ứng phó sự cố tai nạn lao động, tai nạn đuối nước khu vực hồ chứa

- Tuân thủ quy định về sử dụng, vận hành, bảo dưỡng, bảo quản các thiết bị điện, thiết bị áp lực.

- Tuyên truyền các thông tin về vệ sinh an toàn lao động cho cán bộ công nhân viên làm việc trong nhà máy.

- Sắp xếp lịch làm việc, nghỉ ngơi hợp lý cho cán bộ công nhân viên.

- Khám bệnh định kỳ cho cán bộ công nhân viên trong nhà máy.

- Bố trí biển cảnh báo tại khu vực hồ chứa, cửa xả hạ lưu nhà máy.

- Tập huấn cứu hộ, sơ cứu cho người bị đuối nước cho các cán bộ công nhân viên.

- Tuân thủ các quy định về an toàn lao động trong tổ chức khai thác (bố trí các thiết bị, máy móc, hệ thống điện...) để phòng ngừa tai nạn;

- Các công nhân trực tiếp vận hành máy móc, thiết bị được đào tạo thực hành theo nguyên tắc vận hành và bảo trì kỹ thuật.

3.2.2.5.8. Biện pháp phòng ngừa, ứng phó sự cố mất an ninh trật tự

- Thực hiện khai báo tạm trú, tạm vắng đối với cán bộ công nhân của nhà máy không phải là người địa phương.

- Đẩy mạnh giao lưu, xây dựng nếp sống hòa thuận với người dân địa phương, phối hợp, hỗ trợ người dân trong khu vực để tạo lòng tin yêu, hòa thuận với người dân.

- Phối hợp với chính quyền địa phương quản lý công dân khu vực, cán bộ công nhân nhà máy.

3.2.2.5.9. Giảm thiểu sự cố cháy nổ

- Tuân thủ các quy định về PCCC và an toàn điện trong quản lý, vận hành nhà máy.
- Bố trí hòng nước cứu hỏa, thiết bị chữa cháy tại chỗ như bình sịt CO₂, bình bột...
- Trang bị đầy đủ các phương tiện phòng cháy, chữa cháy tại các khu vực và được kiểm tra thường xuyên; xây dựng hệ thống bể chứa nước chữa cháy.
- Lắp đặt hệ thống báo cháy tự động
- Tổ chức đào tạo tay nghề và bổ sung kiến thức, nâng cao trình độ nghề nghiệp cho cán bộ công nhân viên về:
 - + Phương án phòng cháy, nổ;
 - + Nội quy an toàn cháy, nổ;
 - + Trang bị kiến thức quy định về phòng cháy, chữa cháy của Bộ công an cho công nhân vận hành kho vật liệu nổ và làm việc ở những nơi dễ cháy nổ. Tổ chức thực tập chữa cháy;
 - + Chấp hành nội quy, quy định về sản xuất và vận hành thiết bị.
- Ban hành nội quy cấm công nhân không được hút thuốc, không gây phát lửa tại các khu vực có thể gây cháy.
- Các máy móc, thiết bị thi công làm việc ở nhiệt độ, áp suất cao sẽ được quản lý thông qua hồ sơ lý lịch, được kiểm tra, đăng kiểm định kỳ tại các cơ quan chức năng của Nhà nước.
- Quản lý chặt chẽ nguyên vật liệu dễ cháy. Dầu mỡ, các vật dụng dễ cháy được tập trung vào các thùng kín và được đặt cách xa các phương tiện và máy móc thi công, kèm các biển báo và chú dẫn tên.
- Thông tin, biển báo cho cán bộ công nhân làm việc về mức độ nguy cơ cháy nổ, lối thoát nạn,...

- Trong gian máy bố trí bể tháo cạn, đồng thời lưu chứa nước giữ chức năng là bể nước sự cố cháy nổ (thông số xây dựng bể như đã nêu ở 3.2.2.5.4. ở trên)

3.2.2.5.10. Giảm thiểu sự cố cháy rừng

- Tuyên truyền nâng cao ý thức CBCNV trong công tác bảo vệ và phát triển rừng.
- Phối hợp với BQL rừng phòng hộ địa phương trong công tác tập huấn PCCC rừng.
- Khi xảy ra cháy rừng, sử dụng phương án PCCC theo phương châm 4 tại chỗ: lực lượng tại chỗ, phương tiện tại chỗ, hậu cần tại chỗ, chỉ huy tại chỗ, nhằm chủ động trong công tác phòng ngừa và ứng phó cháy rừng.

- Sơ tán toàn bộ công nhân viên khỏi khu vực cháy.
- Sử dụng các thiết bị PCCC hiện có để dập đám cháy.
- Thông báo cho cơ quan chức năng và đội PCCC địa phương phối hợp thực hiện chữa cháy.
- Xây dựng kế hoạch trồng rừng, phục hồi tại khu vực cháy.

3.2.2.5.11. Giảm thiểu sự cố về điện và đường dây tải điện

- Tập huấn cho toàn bộ CBCNV, nhất là cán bộ trực tiếp vận hành máy móc.
- Bố trí cán bộ giám sát TBA, hệ thống dây dẫn đảm bảo hoạt động bình thường

Trong trường hợp xảy ra sự cố, BQL Nhà máy tiến hành cắt điện và bố trí cán bộ kịp thời khắc phục, hạn chế tối đa thiệt hại về tài sản.

3.2.2.5.12. Biện pháp quản lý, phòng ngừa, ứng phó sự cố do thiên tai (mưa lớn, lũ lụt, lũ quét, lũ bùn đá)

- Thực hiện hiệu quả các biện pháp giảm thiểu, ứng phó, khắc phục sự cố do vỡ đập đã nêu trên.

- Theo dõi dự báo thời tiết thường xuyên để xây dựng chương trình phòng chống mưa, bão, lũ lụt, lũ ống, lũ quét, lũ bùn đá đặc biệt là vào mùa mưa.

Chủ đầu tư sẽ phối hợp với chính quyền và các ban ngành địa phương thực hiện các biện pháp phòng chống lũ. Cụ thể như sau:

* Trước khi xảy ra mưa bão, lụt.

- Sửa chữa nhà cửa, kho chứa chắc chắn, chặt bớt cành cây những cây to gần nhà, gần đường dây điện có nguy cơ bị bão quật đổ. Di chuyển ngay những kho chứa nằm trong vùng dự kiến phân lũ, những vùng trọng điểm, những vùng xung yếu.

- Chuẩn bị sẵn sàng lực lượng, phương tiện (tàu, thuyền, mảng,...) chủ động phòng ngừa vỡ đập, cứu hộ người và tài sản; chuẩn bị sẵn các vật liệu như: tre, nứa, tranh, lá, giấy dầu, ni-lông, vải bạt... để dựng lán trại ở nơi sơ tán; chuẩn bị sẵn lương khô ăn trong những ngày phải sơ tán.

- Tuyên truyền, duy trì nếp sống vệ sinh, thực hiện ăn chín, uống nước đun sôi; không ăn rau sống, không uống nước lã; rửa tay trước khi ăn; tích cực diệt ruồi, muỗi, chuột.

- Duy tu bảo dưỡng hệ thống đập, đề các thiết bị phụ trợ để sẵn sàng ứng phó với lũ. Kiểm tra các công tiêu úng, chống sạt lở, xói mòn để bảo vệ đề đập.

- Khi nhận được thông tin cảnh báo lũ quét, lũ ống, CDA chủ động di dời hoặc sẵn sàng phương án sơ tán. Tăng cường thông tin về thiên tai, hướng dẫn kỹ năng phòng ngừa,

ứng phó mưa lũ, lũ ống, lũ quét, sạt lở đất cho công nhân trong nhà máy.

- Thông báo hoạt động xả lũ của NMTĐ với chính quyền địa phương và người dân lân cận được biết.

** Trong cơn bão và trong vùng bị ngập lụt:*

- Khi có sự cố xảy ra, quyết định tình huống khẩn cấp nhằm tập trung mọi khả năng, lực lượng, nhân lực, vật lực tại chỗ để ứng cứu tính mạng người dân khu vực hạ lưu. Đặc biệt, các phương tiện tàu, thuyền, ô tô, các phương tiện kỹ thuật cần được huy động để tổ chức ứng cứu và di chuyển người dân về nơi an toàn;

- Những vùng bị ngập không thể di chuyển kịp, tổ chức các đội đặc nhiệm đưa lương thực, thuốc men cứu đói cho đồng bào;

- Huy động lực lượng quân đội, công an, cơ quan, xí nghiệp, dân quân tự vệ và phương tiện để bảo vệ, tính mạng, tài sản của nhân dân, giữ gìn trật tự, an ninh và xử lý thật nghiêm những phần tử lợi dụng lúc khó khăn này để trộm cắp và gây rối;

- Tổ chức cung cấp tốt lương thực, thực phẩm, quần áo, thuốc men... kiên quyết đấu tranh với những phần tử lợi dụng lúc khó khăn để trục lợi, nhất là ở những điểm sơ tán, những nơi xe cộ bị ách tắc ở quanh khu vực bị ảnh hưởng;

- Huy động lực lượng vũ trang cùng với lực lượng công an phối hợp hỗ trợ các địa phương trong việc cứu trợ;

- Phối hợp với cơ quan phòng chống bão lụt để kiểm soát lưu lượng xả lũ.

- Tự giác thực hiện ăn chín, uống nước đã đun sôi; không uống nước đồng, không uống nước lã, không ăn rau sống, không ăn các thức ăn ôi thiu, không ăn thịt súc vật ốm, chết vì bệnh.

** Những ngày sau bão, lụt:*

- Bão, lụt hoặc nước cuốn trôi phân, rác, xác chết gia súc, gia cầm... làm nguồn nước và môi trường bị ô nhiễm nặng, nếu không xử lý kịp thời sẽ ảnh hưởng xấu đến sức khỏe. Do vậy, ngay khi nước bắt đầu rút cần tập trung khắc phục hậu quả, thực hiện nước rút đến đâu tổng vệ sinh ngay đến đó.

- Khẩn trương chuẩn bị lương thực, thuốc men, tấm lợp... để hỗ trợ nhân dân ổn định đời sống khi nước rút. Triển khai lực lượng để khôi phục thông suốt các tuyến đường giao thông, điện, thông tin liên lạc... để khôi phục sản xuất và đời sống của nhân dân.

- Khi được thông tin sẽ có mưa lớn, tiến hành kiểm tra mực nước dâng tại tuyến đập, DCTT để có phương án điều tiết nước và vận hành hợp lý. Kiểm tra hệ thống thoát nước

mưa, tiến hành nạo vét hệ thống này nhằm đảm bảo tiêu thoát tốt.

- Thu gom, vớt rác trôi nổi trên lưu vực để hạn chế tắc nghẽn dòng chảy tại suối Nậm Bum, suối Nậm Nhỏ.

3.2.2.5.13. Biện pháp giảm thiểu sự cố khác

- Tại khu vực hồ chứa chủ đầu tư sẽ lắp biển cảnh báo, biển cấm để tránh xảy ra những tai nạn không đáng có.

- Có nội quy cụ thể quy định chế độ làm việc, nghỉ ngơi cho cán bộ và công nhân;

- Tăng cường vai trò tham gia của tổ chức đoàn thể;

- Có chế độ, quy chế khen thưởng và kỷ luật rõ ràng đối với các hành vi vi phạm kỷ luật lao động;

- Quản lý chặt chẽ lao động, khai báo tạm trú với địa phương để thực hiện quản lý tốt nhân khẩu;

- Phổ biến quán triệt công nhân xây dựng nghiêm túc thực hiện an ninh trật tự không gây mất đoàn kết với nhân dân địa phương. Tuyệt đối không để xảy ra tình trạng cờ bạc, nghiện hút trong đội ngũ công nhân.

- Chủ đầu tư phối hợp với công an địa phương xử phạt các trường hợp vi phạm.

3.2.2.6. Công trình đảm bảo dòng chảy tối thiểu

Việc vận hành công trình phải đảm bảo dòng chảy tối thiểu ở khu vực hạ du hồ chứa theo quy định tại Điều 24 Luật Tài nguyên nước số 28/2023/QH15; thông tư số 03/2024/TT-BTNMT ngày 16/5/2024 của Bộ Tài nguyên và Môi trường quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Tài nguyên nước và Điểm b, Khoản 2, Điều 28 của Luật Thủy lợi 2017 với lưu lượng được xác định trong giấy phép khai thác sử dụng tài nguyên nước do cấp có thẩm quyền cấp.

CDA cam kết tuân thủ nghiêm ngặt quy định vận hành hồ chứa, các quy định hiện hành về việc xả nước, xả lũ và luôn thông tin kịp thời cho chính quyền địa phương sau đập phía hạ du để hạn chế tối đa thiệt hại về người và tài sản của người dân.

Nguyên tắc vận hành: Luôn đảm bảo duy trì dòng chảy tối thiểu để duy trì dòng chảy sinh thái và trả nước cho các công trình thủy lợi phía hạ lưu tuyến đập, bao gồm cả các trường hợp sau:

- + Trường hợp xảy ra hạn hán, thiếu nước, ô nhiễm nguồn nước nghiêm trọng khác trên lưu vực suối, CDA phải sử dụng lượng nước trữ còn lại trong hồ chứa để phục vụ sinh hoạt, sản xuất tuân thủ theo quy định tại điểm b, Khoản 2, Điều 28 của Luật Thủy lợi 2017.

+ Trường hợp nhà máy dừng phát điện, vẫn phải xả nước về hạ lưu để đảm bảo duy trì dòng chảy tối thiểu ở hạ du.

Cập nhật diễn biến thời tiết khu vực đảm bảo quá trình vận hành phát điện và dòng chảy tối thiểu phía hạ du.

Kiểm tra thường xuyên cống xả cát, giảm thiểu tác động do bùn cát lắng đọng.

CDA sẽ lắp đặt thiết bị quan trắc tự động bằng camera và theo dõi liên tục nhằm đảm bảo dòng chảy tối thiểu được xả theo quy định tại khoản 37 Điều 1, Nghị định số 23/2026/NĐ-CP ngày 17/01/2026 của chính phủ về sửa đổi, bổ sung một số điều của các Nghị định trong lĩnh vực Tài nguyên nước.

** Tính toán dòng chảy tối thiểu:*

- Nguyên tắc xác định dòng chảy tối thiểu:

Dòng chảy tối thiểu phải được xác định theo Điều 15, thông tư số 03/2024/TT-BTNMT ngày 16/5/2024 khoản 4, Điều 24, Luật Tài nguyên nước, như sau:

Dòng chảy tối thiểu trên sông, suối và hạ lưu đập, hồ chứa có giá trị 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 với giá trị lưu lượng nêu trên, 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 đập, 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.

Các trường hợp bao gồm:

(1) Đặc điểm thủy văn, chế độ dòng chảy và các chức năng của nguồn nước; hiện trạng và nhu cầu khai thác, sử dụng tài nguyên nước;

(2) Các yêu cầu bảo vệ, phòng chống suy thoái, cạn kiệt, ô nhiễm nguồn nước; bảo vệ, bảo tồn hệ sinh thái thủy sinh, đa dạng sinh học; phòng, chống thiên tai; bảo đảm quốc phòng, an ninh và các yêu cầu khác liên quan đến bảo vệ nguồn nước;

(3) Quy mô, phạm vi tác động, phương thức khai thác và khả năng điều tiết nước đối với đập, hồ chứa;

(4) Thỏa thuận quốc tế, điều ước quốc tế có liên quan đến tài nguyên nước với quốc gia có chung nguồn nước mà nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam là thành viên.

Như vậy để tính toán được lưu lượng dòng chảy tối thiểu cần duy trì qua đập Bum

Nửa trên suối Nậm Bùn, suối Nậm Nhỏ cần xác định được lưu lượng tháng nhỏ nhất đến lưu lượng trung bình của 3 tháng nhỏ nhất (m^3/s) trên suối Nậm Bùn, suối Nậm Nhỏ và nhu cầu sử dụng nước trên suối Nậm Bùn, suối Nậm Nhỏ đoạn sau đập Bùn Nưa.

- Tính toán trả nước cho các khu tưới hạ lưu suối Nậm Bùn

Qua khảo sát thực tế, đánh giá thực địa cho thấy trong khu vực dự án từ đập số 1 đến khu vực NMTĐ Bùn Nưa không có những loại sinh vật quý hiếm hay vùng bảo tồn thiên nhiên.

Khu vực thượng lưu đập có các công trình thủy lợi và nước sinh hoạt như sau:

- Thủy lợi Đơn Khang : theo thiết kế phục vụ tưới nước cho 3 ha.

Do công trình thủy lợi này nằm ở phía thượng lưu đập nên việc xây dựng dự án thủy điện Bùn Nưa hoàn toàn không làm ảnh hưởng việc lấy nước của công trình trên.

Khu vực hạ lưu đập đến nhà máy có các khu tưới cần trả nước như sau:

Stt	Khu tưới	Đơn vị	Diện tích	Hạng mục cấp nước	Ghi chú
Khu tưới trên lưu vực suối Nậm Bùn (sau đập số 1)					
1	B1	Ha	4,27	Thủy lợi Huổi Ma Tai	Xã Bùn Nưa
2	B2	Ha	14,76	Thủy lợi Huổi Phung	Xã Bùn Nưa
3	B3	Ha	18	Thủy lợi Nà Hừ	Xã Bùn Nưa
4	B4	Ha	11,43	Thủy lợi Còn Ké	Xã Bùn Nưa
5	B5	Ha	13,28	Thủy lợi Huổi Pé	Xã Bùn Nưa
6	B6	Ha	7,4	Thủy lợi Nà Sản	Xã Bùn Nưa
7	Tổng	Ha	69,14		

(Xem phạm vi khu tưới và vị trí các công trình thủy lợi ở bản vẽ phương án trả nước)

Tổng diện tích các khu tưới từ sau đập dâng số 1 đến nhà máy khu vực hạ lưu suối Nậm Bùn là 69,14 ha. Các khu tưới này lấy nước từ các công trình thủy lợi thuộc địa bàn xã Bùn Nưa, được xây dựng từ các khe suối dọc 2 bờ suối Nậm Bùn để đảm bảo chênh cao

dẫn nước tới các khu tưới mà không lấy nước trực tiếp từ suối Nậm Bum.

Do đó phía sau đập số 1 cần tính toán trả nước đảm bảo dòng chảy tối thiểu môi trường $Q_{\text{tối thiểu}} = 0,949 \text{ m}^3/\text{s}$.

Khu vực hạ lưu nhà máy: không có công trình thủy lợi.

- Tính toán trả nước cho các khu tưới hạ lưu suối Nậm Nhỏ

Qua khảo sát thực tế, đánh giá thực địa cho thấy trong khu vực dự án từ đập số 2, đập số 3 đến khu vực NMTĐ Bum Nua không có những loại sinh vật quý hiếm hay vùng bảo tồn thiên nhiên.

Khu vực thượng lưu đập số 2 có các công trình thủy lợi và nước sinh hoạt như sau:

- Thủy lợi Nậm Nhỏ : theo thiết kế phục vụ tưới nước cho 40 ha.

Do công trình thủy lợi này nằm ở phía thượng lưu đập số 1 nên việc xây dựng dự án thủy điện Bum Nua hoàn toàn không làm ảnh hưởng việc lấy nước của công trình trên.

Khu vực hạ lưu đập số 2, đập số 3 đến nhà máy có các khu tưới cần trả nước như sau:

Stt	Khu tưới	Đơn vị	Diện tích	Hạng mục cấp nước	Ghi chú
Khu tưới trên lưu vực suối Nậm Nhỏ (sau đập số 2, số 3)					
1	N1	Ha	1,57	Trả nước sau đập số 2	Xã Hua Bum
2	N2	Ha	5,74	TL Co Mến, khe 1	Xã Hua Bum
3	N3	Ha	4,57	Lấy nước từ khe 2	Xã Hua Bum
4	N4	Ha	2,6	Thủy lợi Huổi Hiêm	Xã Hua Bum
5	N5	Ha	8,13	Thủy lợi Huổi Ca Sang	Xã Hua Bum
6	N6	Ha	2,9	Thủy lợi Huổi Tum	Xã Hua Bum
7	N7	Ha	4,07	Lấy nước từ khe 3,4,5	Xã Hua Bum
8	N8	Ha	2,88	Lấy nước từ khe 6	Xã Hua Bum
9	N9	Ha	1,3	TL Huổi Pù, TL Nào	Xã Hua Bum

				Tao	Bum
10	N10	Ha	3,27	Thủy lợi Bản Cầu	Xã Hua Bum
11	N11	Ha	0,73	Thủy lợi Huổi Chôn	Xã Hua Bum
12	N12	Ha	1,32	Thủy lợi Nà Phà Ta	Xã Hua Bum
13	N13	Ha	1,12	Lấy nước từ khe 7	Xã Hua Bum
14	N14	Ha	1,96	Thủy lợi Nà Lá Bàu	Xã Hua Bum
15	N15	Ha	1,91	Thủy lợi Huổi Cuổng	Xã Hua Bum
16	N16	Ha	1,76	Trả nước sau đập số 3	Xã Hua Bum
17	N17	Ha	16,9	Thủy lợi Huổi Nhá	Xã Hua Bum
18	Tổng	Ha	62,73		

(Xem phạm vi khu tưới và vị trí các công trình thủy lợi ở bản vẽ phương án trả nước)

Tổng diện tích các khu tưới từ sau đập dâng số 2 đến nhà máy khu vực hạ lưu suối Nậm Bum là 62,73 ha. Các khu tưới này lấy nước từ các công trình thủy lợi thuộc địa bàn xã Hua Bum được xây dựng từ các khe suối dọc 2 bờ suối Nậm Nhỏ để đảm bảo chênh cao dẫn nước tới các khu tưới mà không lấy nước trực tiếp từ suối Nậm Bum.

Các khu tưới N3, N7, N8, N13 là các khu tưới cao hơn mặt suối Nậm Nhỏ, các hộ dân lấy nước từ các khe ở ven suối Nậm Nhỏ.

Sau đập số 2, số 3 cần trả nước cho khu tưới N1, N16 (các khu này lấy nước trực tiếp từ suối Nậm Nhỏ) với tổng diện tích là: $1,57 + 1,76 = 3,33$ ha.

Các khu tưới trên đều canh tác 02 vụ, do đó cần trả đủ nước vào các thời điểm canh tác.

Ghi chú: Vụ mùa là từ tháng 5 đến tháng 11, vụ chiêm từ tháng 11 đến tháng 5. Diện tích tưới đưa vào tính toán chính là diện tích lớn nhất của vụ mùa hoặc vụ chiêm.

Lưu lượng tưới toàn bộ được xác định theo ‘TCVN 4118 :2012 – Công trình thủy lợi – hệ thống tưới tiêu – yêu cầu thiết kế’

$$Q_{\text{toàn bộ}} = Q_{\text{thực tế}} + Q_{\text{tồn thất}}$$

Trong đó : $Q_{\text{thực tế}} = F_{\text{tưới}} \times q_{\text{tưới,daumoi}} = 3,33 \times 2.10^{-3} = 0,0099 \text{ m}^3/\text{s}$.

$$Q_{\text{tồn thất}}: \text{Lưu lượng tồn thất dọc kênh có dạng hình thang khi } \left(\frac{B}{h} < 4 \right)$$

$$Q_{\text{tồn thất}} = 0,0116.K_t.\eta.(B+2h)$$

K_t : Hệ số thấm xác định theo loại đất (phụ lục C), đất có tính thấm vừa (sét pha), $K_t = 0,5 \text{ m/ngày đêm} = 5,78.10^{-6} \text{ m/s}$

η : Hệ số lợi dụng kênh mương xác định theo phụ lục G (diện tích tưới 40 ha < 300ha, lưu lượng tưới không quá 0,3 m³/s) $\eta = 0,87$

B: bề rộng kênh B = 0,5m; h: dòng chảy trong kênh, h = 0,5m.

$$Q_{\text{tồn thất}} = 0,0116.5,78.10^{-6}.0,87.(0,5+2.0,5) = 8,76.10^{-8} \text{ m}^3/\text{s}$$

Lưu lượng toàn bộ cần trả về cho các khu tưới:

$$Q_{\text{toàn bộ}} = Q_{\text{thực tế}} + Q_{\text{tồn thất}} = 0,0099 + 9.10^{-8} \approx 0,01 \text{ (m}^3/\text{s) (2)}$$

➔ Lưu lượng xả tối thiểu cần trả sau đập số 2, đập số 3 (bao gồm xả môi trường và trả nước cho khu tưới lấy nước trực tiếp từ suối Nậm Nhọ):

$$0,536 + 0,01 = 0,546 \text{ (m}^3/\text{s)}$$

3.2.2.7. Biện pháp giảm thiểu tác động tiêu cực khác tới môi trường

3.2.2.7.1. Biện pháp giảm thiểu tác động do điện từ trường

- Công nhân ngành điện làm việc trong môi trường có cường độ điện trường tới 25 kV/m đều phải trang bị bảo hộ lao động chuyên ngành.

- Trong công tác đền bù, giải phóng mặt bằng để xây dựng công trình bảo đảm an toàn khi nằm trong hành lang lưới điện theo Nghị định 106/NĐ-CP ngày 17/08/2005 của Chính phủ quy định chi tiết và hướng dẫn thi hành một số điều của Luật Điện lực về bảo vệ an toàn công trình lưới điện cao áp.

- Cần quan tâm xem xét đến quyền lợi của các hộ dân đang sống trong khu vực ảnh hưởng của điện từ trường. Đồng thời, phải tăng cường công tác hướng dẫn, giải thích, tuyên truyền nâng cao nhận thức và ý thức trách nhiệm của cộng đồng, nhằm bảo đảm an toàn cho hệ thống điện và hiệu quả quản lý của các cơ quan quản lý nhà nước.

3.2.2.7.2. Biện pháp giảm thiểu các tác động tiêu cực đến kinh tế - xã hội

Đối với công việc đơn giản như bảo vệ, lao công,... CDA sẽ ưu tiên tuyển dụng lao động là người địa phương. Đối với công việc đòi hỏi phải có trình độ kỹ thuật, CDA cũng sẽ ưu tiên người bản địa với điều kiện có bằng cấp, có trình độ đáp ứng được yêu cầu.

Tăng cường giáo dục ý thức BVMT, bảo vệ công trình cho dân địa phương.

Giảm thiểu gia tăng dịch bệnh do độ ẩm môi trường khi có dự án: Bằng cách tăng cường vệ sinh môi trường sống trong khu vực dân cư, kiểm soát các nguy cơ dịch bệnh (như muỗi, sốt rét, lãng quăng cũng như các nguy cơ gây bệnh khác).

Thi hành kỷ luật cán bộ công nhân trong nhà máy nếu gây mất trật tự an ninh, xã hội, tệ nạn.

Đảm bảo an toàn vận hành hồ chứa để hạn chế tối đa thiệt hại về người và của. Trong trường hợp xả lũ, nếu gây thiệt hại đến hoa màu, tài sản, tính mạng người dân, CDA có trách nhiệm bồi thường.

3.2.2.7.3. Biện pháp giảm thiểu tác động đến môi trường tự nhiên

- Toàn bộ CTR, nước thải, nước mưa từ hoạt động của Nhà máy được thu gom và xử lý đúng quy định như đã nêu ở các mục trên.

- Thường xuyên dọn dẹp, vệ sinh sạch khu vực Nhà máy, nhà quản lý vận hành.

- Có biện pháp thiết kế, thi công các hạng mục công trình phù hợp với điều kiện địa chất; thực hiện gia cố nền tại các vị trí hạng mục công trình ngay từ thời điểm thi công để đảm bảo ổn định nền, móng công trình, nhất là tại các vị trí có nguy cơ sạt lở như vai đập, cửa hầm, nhà máy thủy điện hồ chính...

- Trước khi tích nước khoảng 30 ngày, CDA sẽ tiến hành thu dọn lòng hồ, khu vực cửa lấy nước để đảm bảo chất lượng nước trong hồ nên chất lượng nước hồ khá tốt, lượng sinh khối còn lại trong hồ sẽ được phân hủy, không làm ảnh hưởng nhiều đến chất lượng nước hồ.

- Trong quá trình tích nước vận hành, trường hợp tại cửa lấy nước (trước lưới chắn rác) có rác thải từ thượng lưu hồ dồn về, công nhân vận hành sẽ tổ chức vớt rác, đảm bảo lưu lượng nước đưa về nhà máy thủy điện đúng như thiết kế.

- CDA sẽ thực hiện giám sát chất lượng nước hồ định kỳ 3 tháng/lần để đánh giá chất lượng nước và có kế hoạch vệ sinh lòng hồ, không làm ô nhiễm nước, đảm bảo chất lượng nước hồ và sau khi xả về hạ lưu.

- Trong quá trình vận hành sẽ có kế hoạch phù hợp tạo điều kiện xáo động lớp nước đáy, đảm bảo lưu thông lượng oxy tại khu vực đáy hồ, giảm chất hữu cơ tầng đáy.

- Nghiêm cấm và xử lý các hành vi xâm phạm hành lang an toàn hồ chứa, vứt rác xuống lòng hồ đối với các hộ được giao khoán trông và bảo vệ rừng ở khu vực thượng lưu.

3.2.2.7.4. Biện pháp giảm thiểu tác động cộng hưởng của các nhà máy thủy điện

Phối hợp với CDA của các dự án thủy điện trên bậc thang thủy điện lập quy trình vận hành liên hồ chứa theo quy định tại Thông tư số 65/2017/TT-BTNMT ngày 22/12/2017 của Bộ Tài nguyên và Môi trường quy định kỹ thuật xác định dòng chảy tối thiểu trên sông, suối và xây dựng quy trình vận hành liên hồ chứa, trình cơ quan có thẩm quyền phê duyệt trước khi thực hiện tích nước phát điện.

Cam kết tuân thủ tuyệt đối quy trình vận hành hồ chứa đã được phê duyệt.

Thành lập ban chỉ huy phòng chống bão lũ của các nhà máy thủy điện trên bậc thang thủy điện. Phối hợp, cung cấp và cập nhật thông tin, tình hình của các hồ chứa khi có sự thay đổi lưu lượng, tình hình khí tượng thủy văn, thông số hồ chứa và dự đoán tăng giảm lượng nước xả trong thời gian tới...

Đề ra phương án xả nước hồ sớm để khi trường hợp có lũ đặc biệt lớn về, hệ thống tràn vẫn đảm bảo xả lũ kịp thời.

Tất cả các thông tin về việc xả lũ phải được thông báo cho cơ quan chỉ huy phòng chống bão lũ địa phương của các nhà máy thủy điện trên bậc thang thủy điện và chính quyền địa phương, người dân phía hạ du.

Tăng cường kiểm tra, giám sát, phát hiện sớm sự cố hư hỏng và có phương án xả lũ, điều tiết hồ hợp lý, tránh xảy ra vỡ đập gây nguy hiểm cho vùng hạ du. Có phương án kịp thời ứng phó khi xảy ra sự cố vỡ đập (sơ tán người dân phía hạ du...).

3.2.2.7.5. Biện pháp giảm thiểu tác động từ quá trình vận hành tuyến đường dây 110kV

*) Giảm thiểu ảnh hưởng đến môi trường sinh thái

Không được chặt tĩa cây, cành ngoài phạm vi hành lang an toàn không ảnh hưởng đến an toàn đường dây.

Nghiêm cấm lợi dụng việc bảo vệ hoặc sửa chữa công trình lưới điện cao áp để chặt cây tùy tiện.

Trường hợp bắt buộc phải chặt cây (có chiều cao nằm dưới mức quy định) để khắc phục sự cố, đơn vị quản lý công trình lưới điện cao áp phải thông báo ngay số cây cần chặt hạ và bồi thường cho chủ sở hữu cây.

Cành cây, cây bị chặt hạ được thu gom, tập trung tại và tiêu huỷ tại những vị trí quy định của đơn vị chủ quản đất.

Kết hợp với chính quyền địa phương phổ biến kiến thức về an toàn hành lang tuyến đường dây tải điện cho cộng đồng người dân sống gần khu vực có tuyến đường dây đi qua.

Khuyến cáo người dân chỉ trồng các cây có chiều cao đảm bảo theo quy định về bảo

vệ hành lang an toàn lưới điện cao áp để hạn chế việc chặt tỉa cây cối làm ảnh hưởng đến kinh tế, thu nhập.

**) Phòng tránh ảnh hưởng của từ trường*

Đảm bảo cường độ điện trường không vượt quá 5kV/m theo đúng quy định tại Nghị định số 62/2025/NĐ-CP ngày 4/3/2025.

Đảm bảo khoảng cách hành lang an toàn tuyến mỗi bên cách 4m đảm bảo đáp ứng tiêu chuẩn của ngành điện. Không cho phép người dân xây nhà hay trồng cây cao quá 4m dưới hành lang an toàn của đường dây.

Định kỳ kiểm tra chiều cao treo dây tối thiểu đến các đối tượng là đường bộ, đường thủy,... theo quy định hiện hành (Điều 51 của luật điện lực) nhằm đảm bảo an toàn đối với sức khỏe của người dân.

Trang bị bảo hộ lao động cho cán bộ công nhân viên tiếp xúc trực tiếp với điện, từ trường. Công nhân vận hành sửa chữa phải tuân thủ quy trình vận hành để đảm bảo các yêu cầu về an toàn.

Thực hiện đo đạc, kiểm tra định kỳ khoảng cách an toàn phóng điện tại điểm giao chéo với đường bộ, để có biện pháp giảm thiểu đảm bảo quy định.

Thường xuyên kiểm tra tính an toàn của hệ thống tổ máy, tuabin, trạm biến áp và đường dây 110kV.

**) Giảm thiểu ảnh hưởng đến cơ sở hạ tầng*

Đảm bảo khoảng cách tối thiểu từ đường dây cao áp đến các công trình thông tin theo quy định hiện hành.

Thực hiện đo đạc, kiểm tra định kỳ chiều cao tối thiểu của dây dẫn điện tại điểm thấp nhất khi dây dẫn ở trạng thái võng cực đại bằng 3 mét cộng với khoảng cách an toàn phóng điện theo cấp điện áp tại những đoạn giao chéo giữa đường dây dẫn điện trên không với đường bộ để có biện pháp giảm thiểu đảm bảo quy định hiện hành.

3.2.2.7.6. Biện pháp giảm thiểu tác động liên quan đến nước mưa chảy tràn

Tại khu vực đập chính và đường ống áp lực nước mưa chảy tràn được thoát theo địa hình tự nhiên.

Hệ thống thoát nước mưa xung quanh nhà máy sẽ được thu gom theo đường thoát riêng với hệ thống thoát nước thải:

+ Nước mưa mái được thu gom bằng các đường ống PVC-D110 dẫn vào rãnh thoát nước xây dựng ngoài nhà máy.

+ Nước mưa chảy tràn được thu theo đường rãnh thoát nước đã được thiết kế, xây dựng dạng hình hộp tại chân tường ngoài nhà máy (dài khoảng 100m), rãnh có kích thước $0,6 \times 0,6\text{m}$, để hướng nước chảy vào hố ga lắng cặn hố ga có kích thước $1,5 \times 1,5 \times 1,5\text{m}$. Đáy rãnh có độ dốc dọc 2% để nước chảy theo hướng quy định. Bố trí khoảng 8 hố ga lắng cặn và có song chắn rác để loại bỏ rác có kích thước lớn hơn 1cm chảy theo nước mưa, cặn lắng sau khi được loại bỏ sẽ chảy ra môi trường tiếp nhận là suối Nậm Bùn, suối Nậm Nhỏ.

+ Kiểm tra hệ thống đường ống dẫn nước mưa (1 tháng/1 lần).

+ Không để các loại rác thải, chất lỏng độc hại xâm nhập vào hệ thống thoát nước mưa.

+ Thực hiện tốt công tác vệ sinh quét dọn để giảm bớt hàm lượng các chất cặn bẩn trong nước mưa.

+ Nạo vét định kỳ hố lắng trước mùa mưa và sau mỗi trận mưa lớn, kéo dài, ngoài ra hàng năm tiến hành khơi thông nạo vét hệ thống rãnh thoát nước bề mặt.

- Hiệu quả và tính khả thi của biện pháp: Dễ thực hiện và không tốn kém.

- Vị trí áp dụng: Khu vực xung quanh nhà máy.

- Thời gian áp dụng: trong suốt GĐVH.

3.2.2.8. Các công trình, biện pháp phòng ngừa, giảm thiểu các tác động đến đa dạng sinh học và phục hồi, bồi hoàn đa dạng sinh học

Thông báo cho người dân kế hoạch tích nước nhà máy thủy điện trước 6 tháng để tận thu lâm sản, cây trồng trên đất. Thu dọn gốc rễ, lá cây vận chuyển đi xử lý.

Nghiêm cấm cán bộ công nhân săn bắt động vật, chặt phá cây cối khu vực xung quanh dự án.

Khơi thông, vớt rác thải trên mặt hồ sau những ngày mưa bão, đảm bảo chất lượng nước, hạn chế tác động đến môi trường sống của hệ sinh thái thủy sinh.

Thường xuyên kiểm tra tình trạng lấn chiếm hành lang bảo vệ công trình điện (hành lang bảo vệ hồ chứa, đập, vùng hạ du, nhà máy điện,...) để có biện pháp ngăn chặn, xử lý kịp thời các hoạt động gây mất an toàn cho công trình, đồng thời báo cáo UBND tỉnh Lai Châu hướng xử lý kịp thời khi có vi phạm.

Cùng với UBND xã Hua Bùn và xã UBND xã Bùn Nưa, CDA sẽ tích cực hưởng ứng kế hoạch bảo vệ và trồng rừng đầu nguồn, tuyên truyền giáo dục nâng cao ý thức bảo tồn đa dạng sinh học trong cộng đồng.

Khai thác sử dụng nguồn nước đi đôi với bảo vệ nguồn nước, bảo đảm duy trì dòng chảy môi trường ở hạ du suối Nậm Bum, suối Nậm Nhỏ nhằm bảo vệ hệ sinh thái thủy sinh. Trường hợp vào năm hạn hán, nếu hạ du suối Nậm Bum, suối Nậm Nhỏ bị khô cạn, CDA sẽ ưu tiên xả nước, tạm dừng tích nước phát điện.

Đảm bảo hệ thống ống xả môi trường hoạt động hiệu quả, đảm bảo dòng chảy tối thiểu và lượng bùn cát ở khu vực hạ du.

Xử lý các loại chất thải phát sinh như nước thải sinh hoạt, nước thải sản xuất, chất thải rắn, CTNH.

3.2.2.9. Phương án thực hiện để bảo vệ, phòng, chống sạt lở lòng, bờ, bãi sông, hồ

3.2.2.9.1. Biện pháp giảm thiểu tác động sạt lở, bồi lắng, tái tạo lòng hồ

- Biện pháp giảm thiểu do sạt trượt:

+ Nghiêm cấm mọi hoạt động có ảnh hưởng xấu đến cấu trúc đường bờ hồ, đặc biệt không được khai thác vùng đất ngập nước thường xuyên như khai thác cát, sỏi.

+ Phối hợp với chính quyền địa phương tăng cường trồng và bảo vệ rừng đầu nguồn, trồng bổ sung rừng tại vị trí đất trống đồi trọc.

+ Thực hiện nghiêm túc giám sát sạt trượt khu vực hồ chứa, tuyến đập và hạ du nhà máy nhất là tại các vị trí có nguy cơ sạt lở cao.

- Biện pháp giảm thiểu do bồi lắng lòng hồ

+ Tuân thủ quy trình vận hành nhà máy đã được phê duyệt.

+ Bố trí cống xả bùn cát và dòng chảy tối thiểu tại thân đập.

+ Định kỳ nạo vét bùn cát lơ lửng tại hồ chứa (1 năm/lần vào mùa kiệt).

3.2.2.9.2. Biện pháp giảm thiểu tác động do xói lở hạ du

+ Không được khai thác đất canh tác ở khu vực bán ngập.

+ Phối hợp với chính quyền địa phương ra thông báo nghiêm cấm chặt phá rừng tại khu vực ven hồ và lân cận, đặc biệt tại khu vực bán ngập một số loại cây ưa nước như tre, nứa, ... sẽ tự sinh sôi và phát triển, ban quản lý nhà máy có biện pháp quản lý và bảo vệ. Góp phần làm tăng độ che phủ của cây xanh, đồng thời chống sạt lở khu vực bờ hồ.

+ Tuyến đập được bố trí với chiều cao đập tràn thấp. Quá trình tích nước khoảng 5 h/ngày. Vì vậy hầu như không làm biến đổi lớn chế độ dòng chảy tự nhiên trên suối, ít xảy ra xói lở hạ du.

+ Bố trí cống xả môi trường trong thân đập chính để đảm bảo lượng cát được trả về hạ du hàng năm, đồng thời đảm bảo được tuổi thọ của hồ chứa, không ảnh hưởng đến quá

trình lấy nước từ hồ chứa về NMTĐ cũng như xả dòng chảy tối thiểu về hạ du...

+ Toàn bộ nước sau khi qua tuabin phát điện sẽ được xả về hạ lưu suối Nậm Bum, suối Nậm Nhỏ qua kênh xả. Lượng nước sau khi đi qua kênh xả giảm động năng của nước và tốc độ dòng chảy. Dòng chảy sau khi qua kênh xả trở về là dòng chảy tự nhiên.

Kênh xả là kênh hộp kín có mặt cắt hình chữ nhật, kích thước thông thủy $B \times H = 4 \times 2 \text{ m}$. Cao trình đầu kênh 380,3 m, độ dốc đáy kênh $i = 1 - 3\%$. Kết cấu kênh BTCT M200 bản đáy dày 50 cm; trần và thành dày 50 cm.

+ Điều tiết hồ chứa đúng quy trình, thông báo kịp thời cho người dân và tăng cường dự báo biến động dòng chảy hạ du

+ Nghiêm túc thực hiện công tác giám sát xói lở khu vực hạ du sau tuyển đập để có biện pháp xử lý kịp thời

3.2.2.9.3. Biện pháp đảm bảo an toàn công tác xả lũ của hồ chứa và cộng hưởng các thủy điện bậc dưới

❖ *Biện pháp giảm thiểu từ hoạt động xả lũ của Dự án*

- Các quy định về nhiệm vụ phát điện: Đảm bảo điện lượng phát hàng năm, cam kết đảm bảo lưu lượng xả hạ lưu theo đúng quyết định phê duyệt quy trình vận hành hồ chứa trong giai đoạn sau.

Đảm bảo dòng chảy: đảm bảo xả lưu lượng DCTT cho hoạt động hạ du.

* *Công tác chuẩn bị chống lũ*

Hàng năm, trước mùa lũ, Nhà máy thủy điện Bum Nua thành lập Ban chỉ huy phòng chống thiên tai (BCH-PCTT), nhằm chịu trách nhiệm toàn bộ về công tác phòng chống thiên tai cho công trình, cụ thể là:

- Theo dõi chặt chẽ thông số giám sát mực nước, lưu lượng đến tuyển đập.
- Kiểm tra thực tế tình trạng thiết bị và công trình.
- Điều hành thực hiện việc cắt giảm lũ của công trình.
- Huy động lực lượng trực, sẵn sàng triển khai công tác khi cần thiết.
- Thi hành lệnh của BCH-PCLB tỉnh Lai Châu.

Trong trường hợp các lệnh của BCH-PCLB tỉnh Lai Châu không phù hợp với các điều khoản trong Quy trình vận hành này, thì trưởng BCH-PCLB Nhà máy có quyền khiếu nại và là người chịu trách nhiệm quyết định cuối cùng.

Phối hợp với các cơ quan ở địa phương của tỉnh Lai Châu thông báo và tuyên truyền đến nhân dân vùng hạ lưu những thông tin và điều lệnh về công tác phòng chống thiên tai

của thủy điện Bum Nura, đặc biệt với người dân sinh sống gần hạ lưu công trình như dân cư và các tỉnh lân cận phía hạ lưu suối,...

** Công tác xả lũ*

Trong mùa lũ khi lưu lượng lũ đến hồ lớn hơn lưu lượng Q_{vh} và hồ đang ở MNDBT, Trưởng BCH-PCLB của Nhà máy sẽ báo cáo BCH-PCLB tỉnh Lai Châu để công bố tình trạng lũ. Đồng thời báo cáo Tập đoàn Điện lực Việt Nam và trung tâm điều độ hệ thống điện Quốc gia (TTĐĐQG) để Nhà máy chính thức đảm nhiệm công tác xả lũ.

Sau khi công bố tình trạng lũ, Trưởng BCH-PCLB Nhà máy triệu tập một tiểu ban kỹ thuật đặc trách nhiệm vụ xả lũ và trực tiếp chỉ đạo tiểu ban này. Nhiệm vụ của tiểu ban kỹ thuật là:

- Thu thập tất cả các số liệu, hồ sơ, công điện liên quan đến dự báo khí tượng thủy văn của trận lũ.

- Tính toán điều tiết xả lũ trên cơ sở dự báo lưu lượng lũ vào hồ. Qua đó đánh giá các nguy cơ có thể xảy ra đối với công trình và hạ lưu, từ đó đưa ra các biện pháp phòng tránh.

+ Hiệu lệnh thông báo khi xả lũ:

Khi đập tràn đang ở trạng thái xả lũ mà dự báo lưu lượng xả tiếp tục tăng thì kéo 3 hồi còi dài 20 giây, cách nhau 10 giây.

Khi xảy ra các trường hợp đặc biệt xả lũ khẩn cấp để đảm bảo an toàn công trình thì kéo 5 hồi còi, mỗi hồi còi dài 30 giây và cách nhau 5 giây.

Khi đập tràn kết thúc xả lũ xuống hạ lưu thì kéo 1 hồi còi dài 30 giây.

- + Đảm bảo xả lũ theo đúng kế hoạch đã thông báo.

- + Kiểm tra, thống kê thiệt hại do xả lũ, lên phương án bồi thường hỗ trợ thỏa đáng.

**) Công tác sau xả lũ*

Trong quá trình lũ xuống khi lưu lượng về hồ còn nhỏ hơn lưu lượng Q_{vh} , Trưởng BCH-PCLB Nhà máy thông báo hết lũ đến BCH-PCLB tỉnh Lai Châu.

Sau mỗi trận lũ trưởng ban BCH-PCBL nhà máy phải tiến hành công tác sau:

- Kiểm tra tình trạng làm việc của các công trình và thiết bị có liên quan đến phòng chống lũ lụt và xả lũ.

- Điều tra thu thập các thiệt hại do lũ gây ra tại khu vực lòng hồ, các công trình và hạ lưu.

- Lập báo cáo về diễn biến lũ.

- Lập báo cáo về điều khiển hồ chứa và xả lũ cùng với các quyết định xử lý đã

thực hiện.

- Sửa chữa chỗ hư hỏng, khắc phục các khuyết điểm của các bộ phận công trình thiết bị có ảnh hưởng hoặc có nguy cơ đe dọa đến sự ổn định của công trình.

- * Biện pháp giảm thiểu tác động của lũ đến khu vực dân cư vùng lòng hồ và hạ lưu*

- Thường xuyên theo dõi về tình hình mưa lũ, trường hợp mực nước lòng hồ có khả năng dâng cao tới MNLTk và MNLKT, Chủ dự án phối hợp với chính quyền địa phương di chuyển người dân sống gần hồ chứa và hạ lưu tới nơi an toàn, đảm bảo không gây thiệt hại về người.

- Nhanh chóng tổ chức dọn vệ sinh, phối hợp với trạm y tế xã Hua Bum tổ chức phun thuốc khử trùng phòng chống dịch bệnh và thực hiện công tác cứu hộ, cứu nạn sau lũ, chuẩn bị lương thực, thuốc... để hỗ trợ người dân ổn định đời sống khi nước rút.

- Bồi thường thiệt hại cho người dân tùy theo mức độ ảnh hưởng.

- ❖ Biện pháp giảm thiểu các tác động tích lũy tiêu cực gây ra bởi dự án*

Các biện pháp giảm thiểu tác động môi trường do kế hoạch phát triển thủy điện trên lưu vực suối Nậm Bum, suối Nậm Nhỏ bao gồm: những quy định về vận hành hồ chứa có cân nhắc đến vấn đề môi trường; thiết lập cơ chế làm việc chặt chẽ giữa các đơn vị vận hành công trình với Sở NN &MT tỉnh Lai Châu cũng như những đối tượng sử dụng nước phía hạ du để quản lý tài nguyên một cách tổng hợp. Các biện pháp giảm thiểu tác động sẽ hạn chế các tác động tiêu cực xảy ra với môi trường và cuộc sống của người dân. Ví dụ, giảm thiểu các tác động đến các loài cá và đến đánh bắt cá sẽ dựa trên các kế hoạch phục hồi sinh kế cho dân dân sống phụ thuộc vào nguồn tài nguyên này (phát triển chăn nuôi thủy sản và chăn nuôi gia súc).

Một số các chính sách, quy trình thực hiện sẽ cần được xây dựng để không chế được các tác động tích lũy tiêu cực như (i) xây dựng kế hoạch quản lý tài nguyên nước cho toàn bộ khu vực; (ii) phương án, cơ chế phối hợp giữa các cơ quan chức năng để quản lý lưu vực; và (iii) chương trình bảo vệ hệ sinh thái lưu vực sông.

Tính khả thi: các biện pháp đề xuất dễ áp dụng, hiệu quả cao.

3.3. TỔ CHỨC THỰC HIỆN CÁC CÔNG TRÌNH, BIỆN PHÁP BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG

3.3.1. Danh mục công trình, biện pháp bảo vệ môi trường của dự án

Các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường của dự án được liệt kê trong bảng dưới đây:

Bảng 3. 46. Danh mục các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường của dự án

TT	Công trình xử lý chất thải và bảo vệ môi trường	Đơn vị	Số lượng
I	Giai đoạn thi công		
1.1	Nước thải		
a	Nước thải sinh hoạt		
-	Bể tách mỡ 02 ngăn dung tích 1,0m ³	Bể	02
-	Bể tự hoại 03 ngăn dung tích 12m ³ (khu vực thi công nhà máy)	Bể	01
-	Bể tự hoại 03 ngăn dung tích 9m ³ (khu vực thi công đập)	Bể	01
-	Bể sinh học 3 ngăn dung tích 40m ³ (khu vực thi công nhà máy)	Bể	01
-	Bể sinh học 3 ngăn dung tích 30m ³ (khu vực thi công đập)	Bể	01
b	Nước thải thi công		
-	Bể lắng thu gom xử lý nước thải thi công hầm dung tích 1,5m ³	Bể	02
-	Bể thu nước rửa bánh xe dung tích 2m ³	Bể	02
-	Bể lắng thu nước trạm trộn bê tông dung tích 20m ³	Bể	02
1.2	Chất thải rắn sinh hoạt		
-	Thùng rác 20 lít	Thùng	06
-	Hố chôn lấp chất thải rắn sinh hoạt diện tích 50m ² , dung tích chứa 250m ³	Hố	01
-	Bể thu nước rỉ rác dung tích 2m ³	Bể	01
1.3	Đất đá thải từ hoạt động đào đắp		
-	Bãi thải số 1	m ²	1.686,1
-	Bãi thải số 2	m ²	3.034,6
-	Bãi thải số 3	m ²	6.206,3
-	Bãi thải số 4	m ²	1.253,1
-	Kè chân bãi thải cao 1m	m	246,2
1.4	Chất thải nguy hại		
-	Kho lưu chứa CTNH 20m ²	Kho	01
-	Thùng chứa CTNH 60 lít	Thùng	06

TT	Công trình xử lý chất thải và bảo vệ môi trường	Đơn vị	Số lượng
-	Thùng chứa CTNH 120 lít	Thùng	02
-	Thùng chứa CTNH 200 lít	Thùng	02
1.5	<i>Bụi, khí thải</i>		
-	Phun nước tưới ẩm xung quanh khu vực đào đất, đường TC-VH	Lần/ngày	02
-	Hệ thống thông gió hầm	HT	01
-	Hệ thống phun nước dập bụi máy nghiền	HT	01
-	Thiết bị lọc bụi trạm trộn bê tông	TB	01
1.6	<i>Nước mưa chảy tràn</i>		
-	Rãnh dọc 0,4x0,4m	m	1.000
-	Hố lắng 1,5x1,5x1,5m	Hố	25m/hố
II	Giai đoạn vận hành		
2.1	<i>Nước thải</i>		
a	<i>Nước thải sinh hoạt</i>		
-	Thiết bị tách mỡ 3 ngăn bằng inox, dung tích 126 lít	TB	01
-	Bể tự hoại 03 ngăn dung tích 12m ³	BỂ	01
-	Bể sinh học 03 ngăn dung tích 40m ³	BỂ	01
b	<i>Nước thải sản xuất</i>		
-	Bể thu nước rò rỉ lẫn dầu 2 ngăn dung tích 14,4m ³	BỂ	01
2.2	<i>Chất thải rắn</i>		
-	Thùng rác 20 lít	Thùng	06
-	Hố chôn lấp chất thải rắn sinh hoạt	Hố	01
-	Hệ thống thu gom rác cửa lấy nước	HT	01
2.3	<i>Chất thải nguy hại</i>		
-	Kho lưu chứa CTNH 20m ²	Kho	01
-	Thùng chứa CTNH 60 lít	Thùng	06
-	Thùng chứa CTNH 120 lít	Thùng	02
-	Thùng chứa CTNH 200 lít	Thùng	02
2.4	<i>Công trình đảm bảo dòng chảy tối thiểu và sự cố</i>		
-	Hệ thống rãnh thu nước rò rỉ do sự cố máy biến áp	HT	01

TT	Công trình xử lý chất thải và bảo vệ môi trường	Đơn vị	Số lượng
-	Bể thu dầu rò rỉ khu vực trạm biến áp dung tích 12,75m ³	Bể	1
-	Bể thu nước tháo cạn gian máy dung tích 22,05m ³	Bể	1
-	Cống xả cát (BxH = 2,5x3m)	Hầm	01
-	Ống xả dòng chảy môi trường D200mm	Ống	01
-	Hệ thống đường ống trả nước cho công trình thủy lợi, ống thép không gỉ D340mm qua thân đập, sau đó đầu nối vào đường ống HDPE D350mm dẫn nước về đầu kênh thủy lợi	Ống	1
-	Hệ thống quan trắc theo dõi dòng chảy tối thiểu	HT	1
-	Hệ thống kè taluy kết cấu đá xây	HT	1
2.5	Công trình/ biện pháp khác		
-	Trồng cây xanh trên bãi thải	ha	1,22
-	Hệ thống thoát nước mưa bề mặt kích thước 0,6x0,6m	m	100
-	Hố lắng hệ thống thoát nước mưa 1,5x1,5x1,5m	Hố	8

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

- Thiết bị xử lý bụi từ trạm trộn bê tông: Sẽ được lắp đặt cùng với quá trình lắp đặt trạm trộn bê tông xi măng.

- Hệ thống bể lắng của trạm trộn bê tông: Sẽ được xây dựng sau khi hoàn thiện lắp đặt trạm trộn bê tông, cùng thời điểm xây dựng bãi chứa cốt liệu trong khu vực trạm trộn.

- Nhà vệ sinh, nhà kho chứa CTNH, bãi đổ thải, hố chôn lấp, bể thu nước rỉ rác, bể tự hoại 03 ngăn, bể lắng lọc, hệ thống thoát nước mưa: xây dựng trong quá trình xây dựng các hạng mục phụ trợ (lán trại, văn phòng làm việc, kho bãi...).

- Hệ thống thoát nước mưa giai đoạn vận hành: Sẽ triển khai xây dựng khi thi công hạng mục nhà máy, trạm biến áp và khu quản lý vận hành.

- Hệ thống quan trắc dòng chảy tối thiểu sẽ lắp đặt trước khi công trình đi vào vận hành (hoàn thành trước tháng 5/2028).

3.3.3. Tổ chức, bộ máy quản lý, vận hành các công trình bảo vệ môi trường

Công tác quản lý, vận hành các công trình bảo vệ môi trường cho dự án Công ty cổ phần phát triển điện Bum Nua sẽ bố trí 1 - 2 cán bộ kỹ thuật chuyên trách theo dõi về các công tác liên quan đến bảo vệ môi trường.

Chương trình, kế hoạch bảo vệ môi trường cụ thể, chi tiết cho từng giai đoạn của dự án,

cụ thể:

a. Giai đoạn thi công xây dựng

** Bộ phận quản lý môi trường của chủ dự án:*

Chủ dự án đã thành lập một bộ phận quản lý môi trường có nhiệm vụ thu thập, xử lý các thông tin về môi trường từ các nhà thầu và địa phương trong quá trình thi công, giám sát mọi thay đổi môi trường, báo cáo thường kỳ và đột xuất (nếu cần) với Ban lãnh đạo và các cơ quan chức năng để theo dõi, giám sát, đôn đốc các nhà thầu về thực hiện các biện pháp bảo vệ môi trường trong quá trình thi công.

** Bộ phận an toàn - môi trường của Nhà thầu:*

Mỗi nhà thầu thành lập bộ phận an toàn-sức khỏe và môi trường (HSE) có nhiệm vụ trực tiếp hướng dẫn và chỉ đạo công nhân thực hiện các biện pháp giảm thiểu và bảo vệ môi trường tại công trường (có và không có trong nhật ký công trình) theo yêu cầu của chủ dự án và cơ quan chức năng. Định kỳ hàng tuần và hàng tháng, gửi báo cáo tới chủ dự án về kết quả thực hiện công tác bảo vệ môi trường trên công trường.

Do yêu cầu chuyên môn và có thiết bị chuyên dùng đo đạc, phân tích, thí nghiệm nên Chủ dự án sẽ thuê cơ quan tư vấn thực hiện các hoạt động giám sát định kỳ và đột xuất (nếu cần).

** Công tác giám sát môi trường tại hiện trường:*

Tư vấn giám sát có trách nhiệm giám sát hoạt động bảo vệ môi trường của các nhà thầu hàng ngày trên công trường và báo cáo thường xuyên tới Chủ dự án, đồng thời đề xuất các biện pháp cải tiến, khắc phục tới chủ dự án để xem xét và yêu cầu nhà thầu thực hiện.

b. Giai đoạn vận hành

Công ty cổ phần phát triển điện Bum Nura sẽ thành lập một bộ phận quản lý môi trường phụ trách vận hành các công trình bảo vệ môi trường và thực hiện thu thập xử lý các vấn đề về môi trường trong quá trình vận hành, theo dõi và giám sát mọi thay đổi chất lượng môi trường; phối hợp với các đơn vị chuyên môn trong công tác quan trắc môi trường và chế độ vận hành đập. Chịu trách nhiệm báo cáo với các cơ quan quản lý nhà nước về môi trường; xử lý hoặc cùng các cơ quan chức năng xử lý kịp thời các sự cố môi trường (nếu có). Hoạt động giám sát sẽ được cơ quan tư vấn, các chuyên gia về môi trường thực hiện theo hợp đồng với Chủ dự án.

3.4. NHẬN XÉT VỀ MỨC ĐỘ CHI TIẾT, ĐỘ TIN CẬY CỦA CÁC KẾT QUẢ NHẬN

DẠNG, ĐÁNH GIÁ, DỰ BÁO

3.4.1. Mức độ chi tiết của các đánh giá tác động môi trường

Báo cáo đánh giá tác động môi trường của dự án thủy điện Bum Nua đã áp dụng các phương pháp như: Phương pháp so sánh; phương thống kê, phương pháp khảo sát hiện trường, phương pháp danh mục, phương pháp chồng ghép bản đồ, phương pháp kế thừa và phân tích phòng thí nghiệm,... Trong báo cáo này, các kỹ thuật, công nghệ áp dụng, đánh giá môi trường được thể hiện ở các đánh giá về:

- Hiện trạng môi trường nền: được đánh giá cụ thể dựa trên các đo đạc môi trường tại các vị trí cụ thể trong khu vực thực hiện dự án;

- Phương án thiết kế và xây dựng lựa chọn cho từng hạng mục công trình được trình bày chi tiết và rõ ràng;

- Các tác động được đánh giá khi thực thi dự án trong các giai đoạn chuẩn bị dự án, thi công và vận hành lần lượt được đánh giá tác nhân gây tác động, tác nhân chịu tác động về tính chất, nguyên nhân hình thành, tính chất ảnh hưởng, khả năng phát thải, ước tính định lượng...

- So sánh với hệ thống các tiêu chuẩn, quy chuẩn môi trường hiện hành về môi trường không khí, nước, đất...

Các phương pháp áp dụng để dự báo ô nhiễm môi trường phát sinh đều là các phương pháp phổ biến, đã và đang được sử dụng rộng rãi trong quá trình đánh giá tác động môi trường các dự án phát triển kinh tế - xã hội tại Việt Nam cũng như các nước trên thế giới. Tuy nhiên, việc áp dụng các phương pháp này còn gặp nhiều khó khăn như:

- Phương pháp sử dụng hệ số phát thải do các tổ chức nước ngoài nghiên cứu biên soạn nên khi áp dụng vào Việt Nam độ chính xác chưa cao do công nghệ, phương tiện tại Việt Nam thường cũ và lạc hậu hơn; Các rủi ro, sự cố môi trường mới chỉ đưa ra được các sự cố, rủi ro đại diện, nhiều khả năng xảy ra. Tuy nhiên trong thực tế còn rất nhiều sự cố, rủi ro khác có thể xảy ra mà do nhiều yếu tố không thể lường trước được.

- Quá trình dự báo các tác động đến môi trường đã chọn lọc các phương pháp khoa học gắn liền với tính thực tiễn của dự án để đưa ra các kết quả tiệm cận với thực tế, giúp chủ đầu tư và các cơ quan Quản lý Nhà nước về bảo vệ môi trường có cơ sở để triển khai các công việc tiếp theo của dự án.

3.4.2. Độ tin cậy của đánh giá tác động môi trường

Độ tin cậy của báo cáo được đánh giá trên các dữ liệu, thông tin, số liệu... cung cấp

và tính toán, khả năng, mức độ tin cậy của đánh giá thể hiện:

- Số liệu hiện trạng sử dụng đất, tình hình dân sinh, kinh tế - xã hội của các xã trong khu vực dự án được thu thập từ các nguồn niên giám thống kê tỉnh Lai Châu và báo cáo tình hình phát triển kinh tế - xã hội của các xã; thông tin đăng tải trên cổng thông tin điện tử tỉnh Lai Châu;

- Tính chính xác, đặc trưng, đồng bộ của số liệu: các số liệu về hiện trạng môi trường nền và thông tin về khu vực dự án;

- Tính trung thực và chính xác: Phương pháp lấy mẫu hiện trường và phân tích trong phòng thí nghiệm tuân thủ theo các quy định về lấy mẫu và phân tích các chỉ tiêu trong bộ tiêu chuẩn Việt Nam hiện hành;

- Tính tin cậy: So sánh theo các thông số môi trường trong bộ tiêu chuẩn về môi trường quy định: QCVN 03:2023/BTNMT; QCVN 05:2023/BTNMT; QCVN 06:2009/BTNMT; QCVN 08:2023/BTNMT; QCVN 09:2023/BTNMT; QCVN 14:2025/BTNMT; QCVN 40:2025/BTNMT; QCVN 26:2025/BNNMT; QCVN 27:2025/BNNMT và một số các Quy chuẩn, tiêu chuẩn hiện hành khác của Việt Nam.

- Tính hợp lệ: Tuân thủ theo các quy định chung về ĐTM cho dự án theo Thông tư 07/2025/TT-BTNMT ngày 28/02/2025.

Vậy có thể đánh giá báo cáo Đánh giá tác động môi trường cho Dự án là đầy đủ, đặc trưng, chính xác về số liệu, thông tin liên quan và phương pháp đánh giá; Do vậy, báo cáo có độ tin cậy cao và hợp lệ về mặt pháp lý. Nó là cơ sở để Chủ dự án, Cơ quan Quản lý Môi trường ở địa phương điều chỉnh và quản lý khi thực thi dự án theo đúng các quy định về môi trường, giảm thiểu tối đa tác động xấu đến môi trường xung quanh và con người.

Mặc dù vậy, trong quá trình đánh giá có thể còn một số tác động đến môi trường chưa nhận dạng được và chưa chắc chắn trong đánh giá do một số nguyên nhân sau:

- Sai số thiết bị, sai số do khâu phân tích.
- Yếu tố chủ quan, cảm tính của người đánh giá.

Nhìn chung các phương pháp này đưa ra một cách nhìn trực quan đối với các vấn đề môi trường có liên quan đến dự án. Tuy nhiên độ chính xác còn phụ thuộc rất nhiều vào khả năng, sức chịu tải và tính thích nghi của môi trường,... Do đó, một cách định tính thì độ chính xác của phương pháp là có thể chấp nhận được trong phạm vi của báo cáo Đánh giá tác động môi trường.

Bảng 3. 47. Mức độ chi tiết và độ tin cậy của các đánh giá

TT	Các đánh giá	Mức độ chi tiết	Độ tin cậy	Diễn giải
1	Bụi và khí thải từ các phương tiện giao thông và thiết bị, máy móc	Định lượng tác động	Cao	Đã định lượng cụ thể tải lượng bụi, SO ₂ , NO ₂ , VOC phát tán từ công đoạn vận chuyển nguyên vật liệu, chi tiết hóa cho tới từng công đoạn. Độ tin cậy cao do sử dụng phương pháp tính toán của tổ chức y tế thế giới (WHO)
2	Tiếng ồn, rung từ các thiết bị máy móc thi công; rung chấn từ hoạt động nổ mìn phá đá	Định lượng tác động; Dự báo tác động theo thời gian; Dự báo tác động theo không gian	Cao	- Được đánh giá có độ tin cậy cao vì đã định lượng cụ thể mức ồn tại nguồn của từng thiết bị và phương tiện tham gia thi công, rung chấn lan truyền theo khoảng cách từ tâm vụ nổ mìn. - Chi tiết hóa các tác động theo từng khoảng cách khác nhau từ nguồn.
3	Nước mưa chảy tràn và nước thải sinh hoạt, nước thải xây dựng, nước thải nhiễm dầu	Định tính tác động	Cao	- Mức độ tác động dừng lại ở định tính do chưa thể xác định chính xác nguồn cung cấp vật liệu cho dự án, phụ thuộc vào từng nhà thầu thi công xây dựng (hiện tại, chưa xác định được đơn vị nào sẽ đảm nhiệm thi công). - Độ tin cậy ở mức trung bình do tác động ở mức định tính, chưa xác định được khối lượng thực tế.
4	Chất thải rắn sinh hoạt và xây dựng	Định lượng tác động; Dự báo tác động theo thời gian; Dự báo tác động theo không gian	Cao	- Xác định lượng nước thải và khối lượng chất thải rắn phát sinh cho cả quá trình thi công xây dựng các hạng mục công trình của Dự án. - Định lượng cụ thể khối lượng và thể tích bùn thải từ hoạt động của trạm trộn bê tông; - Xác định cụ thể lượng đất đá thải phát sinh từ hoạt động đào đắp, nổ mìn phá đá dựa vào thiết kế, dự toán dự tiết của dự án.
5	Chất thải thực bì thảm thực vật	Định lượng tác động	Cao	- Sinh khối lòng hồ được tính theo phương pháp tính sinh khối của

TT	Các đánh giá	Mức độ chi tiết	Độ tin cậy	Diễn giải
	trong quá trình phát quang, thu dọn lòng hồ			Kato, Oga Wa được áp dụng phổ biến; - Độ tin cậy cao do sử dụng các số liệu từ các khảo sát thực tế.
6	Dầu mỡ thải, CTNH	Định lượng tác động	Trung bình	- Định lượng cụ thể khối lượng dầu mỡ thải, CTNH. - Độ chi tiết chưa cao do chưa chi tiết hóa lượng phát thải theo đặc điểm của từng loại thiết bị, máy móc.
7	Dòng chảy bùn cát, bồi lắng lòng hồ	Định tính tác động	Thấp	- Thiếu số liệu đầu vào để mô hình hóa lượng bùn cát bồi lấp hàng năm trong khu vực hồ chứa. - Số liệu đưa ra để đánh giá mới chỉ đưa ra các kết quả nghiên cứu ở các dự án tương tự trên cùng địa bàn tỉnh Lai Châu.
8	Tác động tích lũy	Định tính tác động	Trung bình	- Thiếu số liệu đầu vào về điều kiện sản xuất nông nghiệp vùng hạ du; - Các hoạt động khác ảnh hưởng tới tác động tích lũy nằm ngoài khả năng dự báo trong phạm vi dự án.
9	Mâu thuẫn giữa công nhân xây dựng với người dân sống gần khu vực Dự án	Định tính tác động	Trung bình	- Xác định các khu vực có khả năng xảy ra mâu thuẫn giữa công nhân xây dựng với người dân gần khu vực xây dựng công trình. - Độ tin cậy trung bình do tác động ở mức định tính và chưa chi tiết hóa các tác động theo từng đối tượng, từng khu lán trại của dự án.
10	Tác động do sự cố, thiên tai	Định tính tác động	Trung bình	- Xác định các khu vực có khả năng xảy ra sự cố, thiên tai. - Độ tin cậy trung bình do tác động ở mức định tính và chưa chi tiết hóa theo từng giai đoạn của dự án.

Chương 4

PHƯƠNG ÁN CẢI TẠO, PHỤC HỒI MÔI TRƯỜNG, PHƯƠNG ÁN BỒI HOÀN ĐA DẠNG SINH HỌC

Dự án thủy điện Bum Nura 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

THUYẾT MINH DỰ ÁN ĐẦU TƯ THUỘC DANH MỤC PHÂN LOẠI XANH

Dự án thủy điện Bum Nua không thuộc danh mục phân loại xanh theo quy định tại Quyết định số 21/2025/QĐ-TTg ngày 04/7/2025 của Thủ tướng Chính phủ, do đó chủ dự án không thuyết minh đối với nội dung này.

Chương 6

CHƯƠNG TRÌNH QUẢN LÝ VÀ GIÁM SÁT MÔI TRƯỜNG

6.1. CHƯƠNG TRÌNH QUẢN LÝ MÔI TRƯỜNG CỦA CHỦ DỰ ÁN

Chương trình quản lý môi trường của dự án được xây dựng trên cơ sở tổng hợp từ các thông tin về hoạt động của dự án, các tác động chính, các biện pháp giảm thiểu tác động xấu được nêu tại chương 1, 3, từ đó lập kế hoạch quản lý phù hợp. Chương trình quản lý môi trường của dự án được thể hiện trong bảng dưới đây.

Bảng 6. 1. Nội dung chương trình quản lý môi trường của dự án

Giai đoạn hoạt động của dự án	Các hoạt động của dự án	Tác động đến môi trường	Biện pháp giảm thiểu	Thời gian thực hiện và hoàn thành
Giai đoạn chuẩn bị thi công	Lập dự án, thiết kế, giải phóng mặt bằng khu công trình đầu mối, nhà máy	Tác động đến đời sống người dân bị thu hồi đất	Thực hiện các bước GPMB theo quy của pháp luật	03 tháng
	Thi công đường, làm lán trại, kho bãi, vận chuyển vật liệu.	Tác động đến môi trường không khí, nước, đất; Các sự cố, rủi ro.	Các biện pháp quản lý; các biện pháp kỹ thuật (lắp đặt công trình vệ sinh; thu gom chất thải, nước thải)	03 tháng
Giai đoạn thi công	Tập kết công nhân	Chất thải sinh hoạt; Gia tăng mật độ giao thông; Ảnh hưởng đến vấn đề an ninh và các vấn đề xã hội khác	- Bố trí các thùng để thu gom và phân loại rác thải, xây dựng hố chôn lấp CTRSH. - Xây dựng nhà vệ sinh, bể tự hoại 03 ngăn, bể tách mỡ, bể sinh học. - Xây dựng các quy định về sinh hoạt	31 tháng

Giai đoạn hoạt động của dự án	Các hoạt động của dự án	Tác động đến môi trường	Biện pháp giảm thiểu	Thời gian thực hiện và hoàn thành
			- Phối hợp với chính quyền địa phương trong quản lý nhân sự	
	Tập kết vật liệu xây dựng và các phương tiện thi công trên công trường	Tiếng ồn, bụi, khí thải; Các sự cố về tai nạn giao thông; Tăng mật độ giao thông	- Tưới nước rửa đường giảm bụi - Bố trí thời gian vận chuyển nguyên vật liệu hợp lý	31 tháng
	San ủi mặt bằng	Tiếng ồn, bụi, khí độc; các sự cố thi công tiềm ẩn; tác động đến tài nguyên sinh vật trong phạm vi thi công	- Trang thiết bị bảo hộ lao động - Giám sát chặt chẽ các bước thi công	31 tháng
	Ngăn đập chứa nước, dẫn dòng	Thay đổi dòng chảy; sạt lở đất đá; ảnh hưởng đến việc khai thác nước suối phía hạ lưu	- Bố trí hệ thống dẫn dòng hợp lý; - Khoanh vùng khu vực có khả năng sạt lở, thực hiện công tác gia cố, bảo vệ	31 tháng
Giai đoạn vận hành và quản lý hồ chứa	Tích nước hồ chứa	Hiện tượng phú dưỡng lòng hồ	Thu dọn thực bì lòng hồ, nạo vét và cải tạo lòng hồ	Trước khi tích nước
	Chất thải từ hoạt động của công nhân	- NTSH - CTRSH	- Xây dựng nhà vệ sinh, bể tự hoại 03 ngăn và bể lắng lọc 02 ngăn.	Đã thực hiện trong giai đoạn thi công, tiếp

Giai đoạn hoạt động của dự án	Các hoạt động của dự án	Tác động đến môi trường	Biện pháp giảm thiểu	Thời gian thực hiện và hoàn thành
			-Bố trí thùng để chứa và phân loại rác, xây dựng hố chôn lấp hợp vệ sinh.	tục tần dụng
	Đập và hồ chứa	Thay đổi dòng chảy, thay đổi chế độ dòng chảy và bồi lắng lòng hồ	Có quy trình vận hành hồ chứa hợp lý; lắp đặt cống xả cát và ống xả dòng chảy tối thiểu	Khi Dự án đi vào vận hành
	Nước mưa chảy tràn	Nước mưa chảy tràn	Xây dựng hệ thống thoát nước mưa	Khi Dự án đi vào vận hành
	Sự cố môi trường	Sự cố cháy nổ; sự cố tai nạn về điện; xói mòn, sạt lở bờ sông.	Cảnh báo về điện; Bảo vệ rừng, bảo vệ bờ; xây dựng phương án phòng chống thiên tai.	Khi Dự án đi vào vận hành

6.2. CHƯƠNG TRÌNH QUAN TRẮC, GIÁM SÁT MÔI TRƯỜNG CỦA CHỦ DỰ ÁN

6.2.1. Giai đoạn thi công xây dựng

6.2.1.1. Giám sát chất thải rắn, chất thải nguy hại

- Vị trí giám sát: khu vực thu gom và phân loại chất thải rắn sinh hoạt, khu vực hố chôn lấp chất thải rắn sinh hoạt, khu vực bãi thải và kho chứa chất thải nguy hại.

- Thông số giám sát: việc thu gom, phân định, phân loại, khối lượng chất thải, chủng loại chất thải rắn phát sinh; vận chuyển đất đá thải và việc xử lý đảm bảo an toàn tại bãi xử lý đất đá thải.

- Thực hiện quản lý chất thải nguy hại theo Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT ngày 10/01/2022 và Thông tư số 07/2025/TT-BTNMT ngày 28/02/2025 của Bộ Tài nguyên và Môi trường.

- Tần suất giám sát: hàng ngày.

6.2.1.2. Giám sát khác

- Nội dung giám sát: trượt sạt, sụt lún.
- Vị trí giám sát: tại khu vực thi công nhà máy, tuyến đập, bãi thải.
- Tần suất thực hiện:
 - + Vào mùa mưa: việc giám sát được thực hiện hàng ngày.
 - + Vào mùa khô: liên tục trong quá trình thi công; sau khi thi công xong giám sát 3 tháng/lần.
- Giám sát quá trình vận chuyển nguyên vật liệu:
 - + Nội dung giám sát: xe chở nguyên vật liệu được che chắn, vận chuyển đúng tải trọng, đúng tuyến đường vận chuyển.
 - + Tần suất giám sát: liên tục trong quá trình vận chuyển nguyên vật liệu.
- Giám sát việc thực hiện các biện pháp giảm thiểu, phòng ngừa sự cố, rủi ro có thể xảy ra: sạt lở, xói mòn, an toàn công trình, an toàn lao động.
 - + Vị trí giám sát: tại công trường thi công.
 - + Tần suất giám sát: liên tục trong quá trình thi công Dự án.

6.2.2. Giai đoạn vận hành

5.2.2.1. Giám sát chất thải rắn, chất thải nguy hại

- Giám sát về thành phần, khối lượng, phân định, phân loại lưu giữ theo đúng quy định.
- Thực hiện quản lý chất thải rắn và chất thải nguy hại theo quy định của 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, Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT ngày 10/01/2022 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Bảo vệ môi trường.
 - Tần suất giám sát: hàng ngày.

5.2.2.2. Giám sát khác

- Giám sát chế độ thủy văn và dòng chảy: Chủ dự án phải thực hiện giám sát theo quy định tại Điều 89 của Nghị định số 53/2024/NĐ-CP ngày 16/5/2024 của Chính phủ Quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Tài nguyên nước, được sửa đổi bổ sung tại khoản 37, Điều 1 của Nghị định số 23/2026/NĐ-CP ngày 17/01/2026 của chính phủ.
 - + Chỉ tiêu giám sát: Mức nước hồ, mực nước bể điều tiết, lưu lượng xả duy trì dòng chảy tối thiểu; lưu lượng xả qua nhà máy; lưu lượng xả qua tràn.
 - + Vị trí: Khu vực hồ chứa, tuyến đập chính và nhà máy (trên đường ống áp lực trước

turbine)

+ Hình thức giám sát: Thực hiện quan trắc tự động để giám sát trực tuyến đối với các thông số: Mức nước hồ, mực nước bể điều tiết, lưu lượng xả duy trì dòng chảy tối thiểu, lưu lượng xả qua nhà máy. Thực hiện quan trắc để giám sát định kỳ đối với thông số: Lưu lượng xả qua tràn. Lắp đặt camera để giám sát việc xả duy trì dòng chảy tối thiểu và xả qua nhà máy.

+ Chế độ giám sát: Đối với các thông số quan trắc tự động để giám sát trực tuyến không quá 15 phút 01 lần. Đối với thông số quan trắc để giám sát định kỳ, cập nhật hàng ngày (trước 10 giờ hàng sáng ngày hôm sau) số liệu lưu lượng và thời gian xả tương ứng trong ngày vào hệ thống thông tin, cơ sở dữ liệu tài nguyên nước Quốc gia.

- Giám sát xói lở, sạt lở: mức độ sạt lở.

+ Vị trí giám sát: khu vực hồ chứa, đập và nhà máy

+ Tần suất và phương thức giám sát: hàng ngày sử dụng cảm biến đo nghiêng, đo chuyển vị và theo dõi bằng hệ thống camera giám sát. Hàng tuần kiểm tra trực tiếp bằng thực địa ở các điểm nguy cơ cao. Hàng tháng phân tích dữ liệu thu thập để phát hiện xu hướng chuyển vị hoặc nứt gãy. Thực hiện giám sát ngay lập tức sau các sự kiện bất thường như: mưa lớn kéo dài, động đất, xả lũ lớn.

- Giám sát bồi lắng hồ chứa: mức độ bồi lắng của hồ chứa, phát hiện và kịp thời xử lý các biến cố bất thường.

+ Vị trí giám sát: hồ chứa của Dự án.

+ Phương thức giám sát: tiến hành đo đạc địa hình lòng hồ vào mùa kiệt.

+ Tần suất giám sát: 05 năm/lần.

KẾT LUẬN, KIẾN NGHỊ VÀ CAM KẾT

1. Kết luận

- Báo cáo đánh giá tác động môi trường đã nhận dạng và đánh giá chi tiết và đầy đủ về các tác động có thể xảy ra khi triển khai Dự án. Dự báo các tác động xấu có thể xảy ra đối với môi trường khi thực hiện dự án và xu hướng biến đổi các điều kiện tự nhiên, môi trường và kinh tế - xã hội khu vực dự án.

- Báo cáo ĐTM đã phân tích đánh giá sự phù hợp giữa quan điểm, mục tiêu triển khai xây dựng dự án và quan điểm, mục tiêu về bảo vệ môi trường và đề xuất phương hướng giải pháp tổng thể giải quyết các vấn đề môi trường trong quá trình thực hiện Dự án.

- Về mức độ, quy mô của các tác động của dự án: Quá trình triển khai dự án sẽ có các tác động tiêu cực tới môi trường: ô nhiễm không khí, ồn, sự cố môi trường trong quá trình thi công, đặc biệt là tác động tới môi trường không khí, nước mặt, tác động do đất. Các tác động tiêu cực trên được dự báo là rõ rệt. Tuy nhiên, các tác động này có tính cục bộ và chỉ diễn ra trong giai đoạn thi công với phạm vi không lớn và không gây tác động nghiêm trọng tới môi trường khu vực. Phương hướng và giải pháp tổng thể về kỹ thuật và quản lý sẽ giải quyết và giảm thiểu được các tác động tiêu cực tới môi trường trong quá trình xây dựng dự án.

- Việc thực hiện công tác đền bù: Phương án tổ chức thực hiện công tác GPMB được tách thành dự án thành phần riêng giao cho địa phương triển khai thực hiện.

- Các biện pháp giảm thiểu tác động tiêu cực và phòng chống, ứng phó các sự cố, rủi ro môi trường của Dự án đã được đề xuất dựa trên căn cứ theo từng nguyên nhân tạo tác động và khả năng, năng lực của Dự án. Các biện pháp giảm thiểu này có tính khả thi cao nhằm mục đích đảm bảo sự phát triển bền vững cho môi trường khu vực khi triển khai Dự án.

- Chủ đầu tư và các nhà thầu thi công cam kết thực hiện đúng Luật Bảo vệ môi trường số 72/2020/QH14 ngày 04/12/2020, thực thi các biện pháp giảm thiểu tác động nhằm quản lý và bảo vệ môi trường trong suốt quá trình thực hiện dự án

2. Kiến nghị

- Để làm tốt công tác bảo vệ môi trường và giảm thiểu các tác động trong quá trình thực hiện Dự án. Một số công tác dự kiến gặp khó khăn trong quá trình triển khai xây dựng dự án mà Chủ đầu tư cần phải có được sự phối hợp và giúp đỡ của các đơn vị cơ quan chức năng của tỉnh Lai Châu mới có thể triển khai được.

- Đối với các vấn đề phát sinh trong quá trình triển khai thực hiện dự án, chủ đầu tư kính đề nghị chính quyền địa phương và đặc biệt là các cơ quan ban ngành của tỉnh Lai Châu hết sức giúp đỡ để dự án được hoàn thành theo đúng tiến độ đã đề ra. Hỗ trợ, phối hợp về công tác bảo vệ môi trường trong quá trình triển khai thực hiện dự án.

3. Cam kết

- Công ty Cổ phần thủy điện Bum Nura 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.

- Công ty Cổ phần thủy điện Bum Nura 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 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.

- Công ty Cổ phần thủy điện Bum Nura 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 báo cáo đánh giá tác động môi trường theo quy định của pháp luật.

- Chủ dự án cam kết thực hiện đền bù toàn bộ diện tích chiếm dụng dự án trước khi thi công xây dựng dự án.

- Chủ dự án cam kết khắc phục hư hại đường giao thông ngay trong quá trình thi công và ngay sau khi kết thúc thi công do thực hiện dự án gây ra.