

**CÔNG TY CỔ PHẦN ĐẦU TƯ XÂY DỰNG VÀ PHÁT TRIỂN
TRƯỜNG THÀNH**



**BÁO CÁO
ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG MÔI TRƯỜNG
của dự án**

THỦY ĐIỆN TÍCH NĂNG PHƯỚC HÒA

Địa điểm: xã Bắc Ái Tây, xã Lâm Sơn và xã Ninh Sơn, tỉnh Khánh Hòa

(Ấn bản 01)

Khánh Hòa, tháng 01 năm 2026



CÔNG TY CỔ PHẦN ĐẦU TƯ XÂY DỰNG VÀ PHÁT TRIỂN
TRƯỜNG THÀNH



BÁO CÁO
ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG MÔI TRƯỜNG
của dự án:

THỦY ĐIỆN TÍCH NĂNG PHƯỚC HÒA

Địa điểm: xã Bắc Ái Tây, xã Lâm Sơn và xã Ninh Sơn, tỉnh Khánh Hòa

(Ấn bản 01)

ĐẠI DIỆN CÁC NHÀ ĐẦU TƯ



CHỦ TỊCH HỘI ĐỒNG QUẢN TRỊ
Nguyễn Thị Ngọc

ĐƠN VỊ TƯ VẤN
CÔNG TY CỔ PHẦN
TƯ VẤN XÂY DỰNG ĐIỆN 4
KT. TỔNG GIÁM ĐỐC
PHÓ TỔNG GIÁM ĐỐC



Vương Anh Dũng

Khánh Hòa, tháng 01 năm 2026

VA PHÁT TRIỂN
TRƯỜNG THÀNH

VA
TV

MỤC LỤC

DANH MỤC CÁC TỪ VÀ CÁC KÝ HIỆU VIẾT TẮT	iii
DANH MỤC CÁC BẢNG	iv
DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ.....	viii
MỞ ĐẦU	1
1. Xuất xứ của dự án	1
2. Căn cứ pháp lý và kỹ thuật của việc thực hiện đánh giá tác động môi trường (ĐTM) ...	9
3. Tổ chức thực hiện đánh giá tác động môi trường	15
4. Phương pháp đánh giá tác động môi trường	17
5. Tóm tắt nội dung chính của Báo cáo ĐTM.....	18
Chương 1: THÔNG TIN VỀ DỰ ÁN	34
1.1. Thông tin về dự án	34
1.2. Các hạng mục công trình và hoạt động của dự án	48
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.....	68
1.4. Công nghệ sản xuất, vận hành.....	74
1.5. Biện pháp tổ chức thi công	76
1.6. Tiến độ, tổng mức đầu tư, tổ chức quản lý và thực hiện dự án	85
Chương 2: ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN, KINH TẾ - XÃ HỘI VÀ HIỆN TRẠNG MÔI TRƯỜNG KHU VỰC THỰC HIỆN DỰ ÁN	87
2.1. Điều kiện tự nhiên, kinh tế - xã hội	87
2.2. Hiện trạng chất lượng môi trường và đa dạng sinh học khu vực thực hiện dự án.....	123
2.3. Nhận dạng các đối tượng bị tác động, yếu tố nhạy cảm về môi trường khu vực thực hiện dự án.....	164
2.4. Sự phù hợp của địa điểm lựa chọn thực hiện dự án.....	166
Chương 3: ĐÁNH GIÁ, DỰ BÁO TÁC ĐỘNG MÔI TRƯỜNG CỦA DỰ ÁN VÀ ĐỀ XUẤT CÁC BIỆN PHÁP, CÔNG TRÌNH BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG, ỨNG PHÓ SỰ CỐ MÔI TRƯỜNG.....	168
3.1. Đánh giá tác động và đề xuất các biện pháp, công trình bảo vệ môi trường trong giai đoạn thi công, xây dựng.....	168
3.2. Đánh giá tác động và đề xuất các biện pháp, công trình bảo vệ môi trường trong giai đoạn vận hành	267
3.3. Tổ chức thực hiện các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường	336
3.4. Nhận xét về mức độ chi tiết, độ tin cậy của các kết quả nhận dạng, đánh giá, dự báo.....	342
Chương 4: PHƯƠNG ÁN CẢI TẠO, PHỤC HỒI MÔI TRƯỜNG, PHƯƠNG ÁN BỒI HOÀN ĐA DẠNG SINH HỌC.....	346

Chương 5: CHƯƠNG TRÌNH QUẢN LÝ VÀ GIÁM SÁT MÔI TRƯỜNG	347
5.1. Chương trình quản lý môi trường của chủ dự án	347
5.2. Chương trình quan trắc, giám sát môi trường của chủ dự án.....	364
Chương 6: KẾT QUẢ THAM VẤN	368
KẾT LUẬN, KIẾN NGHỊ VÀ CAM KẾT	369
1. Kết luận.....	369
2. Kiến nghị.....	370
3. Cam kết của chủ dự án đầu tư.....	370
TÀI LIỆU THAM KHẢO	372
PHỤ LỤC I	373
PHỤ LỤC II	374

DANH MỤC CÁC TỪ VÀ CÁC KÝ HIỆU VIẾT TẮT

BQL	: Ban quản lý
BTCT	: Bê tông cốt thép
CĐT	: Chủ đầu tư
ĐTM	: Đánh giá tác động môi trường
ĐCCT	: Địa chất công trình
EVN	: Tập đoàn Điện lực Việt Nam
HLAT	: Hành lang an toàn
HTXLNT	: Hệ thống xử lý nước thải
KBT	: Khu bảo tồn
KBTTN	: Khu bảo tồn thiên nhiên
MBA	: Máy biến áp
MNDBT	: Mực nước dâng bình thường
MNC	: Mực nước chết
MTV	: Một thành viên
NM	: Nhà máy
NMTĐTN	: Nhà máy thủy điện tích năng
NN&PTNT	: Nông nghiệp và phát triển nông thôn
PECC4	: Công ty cổ phần tư vấn xây dựng điện 4
TCVN	: Tiêu chuẩn Việt Nam
TĐ	: Thủy điện
TC-VH	: Thi công, vận hành
TĐTN	: Thủy điện tích năng
TNHH	: Trách nhiệm hữu hạn
XD	: Xây dựng
UBND	: Ủy ban nhân dân
VQG	: Vườn Quốc gia

DANH MỤC CÁC BẢNG

Bảng 0-1: Danh sách những người tham gia lập báo cáo ĐTM.....	16
Bảng 0-2: Tổng hợp các phương pháp áp dụng trong quá trình thực hiện ĐTM.....	17
Bảng 1-1: Diện tích các hạng mục công trình dự án.....	38
Bảng 1-2: Hiện trạng sử dụng đất khu vực dự án (phân theo ranh giới hành chính).....	40
Bảng 1-3: Yếu tố nhạy cảm về môi trường của Dự án.....	46
Bảng 1-4: Các thông số kỹ thuật chính của dự án TĐTN Phước Hòa.....	48
Bảng 1-5: Thông số thiết kế đập tràn.....	56
Bảng 1-6: Tổng hợp thông số thiết kế chính của cụm cửa nhận nước.....	56
Bảng 1-7: Đặc điểm của đường dây 500kV TĐTN Phước Hòa - Ninh Sơn.....	61
Bảng 1-8: Tổng hợp giao thông trong công trường.....	62
Bảng 1-9: Danh mục các cơ sở phụ trợ.....	63
Bảng 1-10: Danh mục các công trình bảo vệ môi trường của dự án.....	65
Bảng 1-11: Nhu cầu nguyên, nhiên, vật liệu trong giai đoạn thi công xây dựng.....	68
Bảng 1-12: Nhu cầu máy móc, thiết bị sử dụng trong giai đoạn thi công xây dựng.....	69
Bảng 1-13: Dự báo nhu cầu cấp nước sinh hoạt tối đa trong giai đoạn thi công xây dựng.....	72
Bảng 1-14: Dự báo nhu cầu cấp nước thi công xây dựng.....	73
Bảng 1-15: Sơ đồ đường bộ từ TP HCM đến công trường.....	76
Bảng 1-16: Nhu cầu cung cấp điện cho xây dựng.....	78
Bảng 1-17: Khối lượng đất đá đổ thải.....	83
Bảng 1-18: Biểu đồ nhân lực theo từng năm thi công xây dựng dự án.....	86
Bảng 2-1: Thống kê đứt gãy khu vực tuyến công trình.....	91
Bảng 2-2: Kiến nghị chỉ tiêu cơ lý đặc trưng của đất đới edQ và IA1.....	95
Bảng 2-3: Tổng hợp chỉ tiêu cơ lý mẫu đá nền.....	96
Bảng 2-4: Nhiệt độ không khí trung bình tại trạm Phan Rang năm 2020-2024.....	102
Bảng 2-5: Độ ẩm không khí trung bình tại trạm Phan Rang năm 2020-2024.....	102
Bảng 2-6: Tốc độ gió trung bình tại trạm Phan Rang năm 2020-2024.....	103
Bảng 2-7: Lượng mưa tại trạm Phan Rang năm 2020-2024.....	104
Bảng 2-8: Lượng bốc hơi tại trạm Phan Rang năm 2020-2024.....	104
Bảng 2-9: Các đặc trưng thủy văn hồ Sông Cái.....	107
Bảng 2-10: Chuẩn dòng chảy năm tại tuyến đập Hồ Trên.....	107
Bảng 2-11: Đặc trưng dòng chảy năm thủy văn thiết kế tuyến đập Hồ Trên.....	107
Bảng 2-12: Kết quả tính toán lưu lượng đỉnh lũ thiết kế tuyến hồ trên.....	109
Bảng 2-13: Kết quả tính toán tổng lượng lũ thiết kế tuyến đập Hồ Trên.....	109
Bảng 2-14: Kết quả tính toán lưu lượng bình cát bình quân nhiều năm đến tuyến đập Hồ Trên.....	110
Bảng 2-15: Quan hệ $Q=f(H)$ tại mặt cắt TV1-TV3.....	110
Bảng 2-16: Kết quả phân tích chất lượng nước mặt hồ Sông Cái trong Báo cáo kết quả quan trắc môi trường Quý II/2025 Dự án Thủy điện tích năng Bác Ái.....	123

Bảng 2-17: Thông tin về các vị trí lấy mẫu môi trường nền.....	125
Bảng 2-18: Kết quả phân tích chất lượng không khí xung quanh và tiếng ồn khu vực dự án.....	126
Bảng 2-19: Kết quả phân tích chất lượng nước mặt khu vực dự án.....	127
Bảng 2-20: Kết quả phân tích mẫu đất khu vực dự án.....	128
Bảng 2-21: Thành phần loài thực vật bậc cao có mạch theo các ngành, họ, chi.....	129
Bảng 2-22: Thành phần loài thực vật bậc cao có mạch theo các ngành tại 3 khu vực khảo sát.....	130
Bảng 2-23: Các họ giàu loài nhất tại khu vực dự án.....	130
Bảng 2-24: Các chi giàu loài nhất tại khu vực dự án.....	131
Bảng 2-25: Các loài nguy cấp, quý, hiếm và tình trạng bảo tồn theo các tiêu chí.....	131
Bảng 2-26: Các loài nguy cấp, quý, hiếm và tình trạng bảo tồn theo các khu vực.....	132
Bảng 2-27: Thống kê các loài nguy cấp, quý, hiếm ở khu vực nghiên cứu.....	133
Bảng 2-28: Các nhóm công dụng thực vật khu vực dự án.....	134
Bảng 2-29: Danh lục các cây gỗ trong phạm vi dự án.....	135
Bảng 2-30: Danh lục các loài Thú ghi nhận trong khu vực điều tra.....	140
Bảng 2-31: Cấu trúc thành phần loài Thú tại khu vực điều tra.....	142
Bảng 2-32: Danh lục các loài Chim ghi nhận trong khu vực điều tra.....	143
Bảng 2-33: Cấu trúc thành phần loài Chim tại khu vực điều tra.....	147
Bảng 2-34: Danh lục các loài Lưỡng cư ghi nhận trong khu vực điều tra.....	148
Bảng 2-35: Cấu trúc thành phần loài Lưỡng cư tại khu vực điều tra.....	149
Bảng 2-36: Danh lục các loài Bò sát ghi nhận trong khu vực điều tra.....	150
Bảng 2-37: Cấu trúc thành phần loài Bò sát tại khu vực điều tra.....	151
Bảng 2-38: Các loài động vật nguy cấp, quý, hiếm tại khu vực điều tra.....	152
Bảng 2-39: Thành phần loài Thực vật nổi tại khu vực khảo sát.....	154
Bảng 2-40: Thành phần loài Động vật nổi tại khu vực khảo sát.....	155
Bảng 2-41: Thành phần loài cá ở khu vực nghiên cứu.....	157
Bảng 2-42: Thành phần loài giáp xác tại khu vực dự án.....	160
Bảng 2-43: Thành phần động vật đáy tại các điểm khảo sát.....	161
Bảng 2-44: Các đối tượng bị tác động của Dự án.....	164
Bảng 3-1: Tóm tắt đánh giá nguồn phát sinh, tác động, đối tượng bị tác động, phạm vi và thời gian tác động của hoạt động thi công xây dựng dự án.....	169
Bảng 3-2: Tổng khối lượng nước thải sinh hoạt phát sinh trong giai đoạn thi công xây dựng.....	172
Bảng 3-4: Hệ số ô nhiễm và tải lượng của nước thải sinh hoạt giai đoạn thi công xây dựng.....	174
Bảng 3-5: Nồng độ ô nhiễm từ nước thải sinh hoạt giai đoạn thi công xây dựng.....	174
Bảng 3-6: Khối lượng nước thải xây dựng phát sinh trong giai đoạn thi công xây dựng.....	177
Bảng 3-7: Nồng độ các chất ô nhiễm đặc trưng của nước thải xây dựng.....	177
Bảng 3-8: Khối lượng nước mưa lớn nhất chảy tràn qua khu vực thi công dự án.....	179
Bảng 3-9: Nồng độ các chất ô nhiễm trong nước mưa chảy tràn.....	180
Bảng 3-10: Lượng bụi phát sinh trong quá trình đào đắp đất tại vị trí điển hình.....	182

Bảng 3-11: Nồng độ bụi khuếch tán dự kiến từ quá trình đào đắp điển hình	184
Bảng 3-12: Tải lượng ô nhiễm không khí do hoạt động vận chuyển nguyên vật liệu, máy móc thiết bị thi công.....	189
Bảng 3-13: Nồng độ bụi và khí thải phát sinh từ hoạt động vận chuyển nguyên vật liệu, máy móc, thiết bị thi công	190
Bảng 3-14: Hệ số phát sinh khí thải của động cơ diesel.....	191
Bảng 3-15: Nồng độ khí thải của máy móc, thiết bị thi công.....	191
Bảng 3-16: Khối lượng đá đưa về các cơ sở nghiền sàng.....	193
Bảng 3-17: Tải lượng bụi phát sinh tại các cơ sở nghiền sàng.....	193
Bảng 3-18: Nồng độ bụi phát sinh từ cơ sở nghiền sàng.....	194
Bảng 3-19: Nồng độ bụi khuếch tán dự kiến từ hoạt động của cơ sở nghiền sàng.....	195
Bảng 3-20: Tải lượng bụi phát sinh tại mỗi cơ sở bê tông.....	196
Bảng 3-21: Nồng độ bụi phát sinh từ cơ sở bê tông.....	196
Bảng 3-22: Nồng độ bụi khuếch tán dự kiến từ hoạt động của cơ sở bê tông.....	197
Bảng 3-23: Tải lượng bụi phát sinh từ hoạt động nổ mìn phá đá thi công các công trình trên bề mặt.....	199
Bảng 3-24: Nồng độ bụi do hoạt động khoan, nổ mìn phá đá thi công các công trình trên bề mặt.....	199
Bảng 3-25: Tải lượng và nồng độ khí thải phát sinh khi nổ mìn phá đá đối với công trình bề mặt.....	200
Bảng 3-26: Lượng bụi phát sinh từ hoạt động nổ mìn phá đá thi công các công trình ngầm.....	202
Bảng 3-27: Nồng độ bụi do hoạt động nổ mìn phá đá thi công các công trình ngầm....	202
Bảng 3-28: Tải lượng khí thải do hoạt động nổ mìn phá đá thi công các công trình ngầm.....	204
Bảng 3-29: Nồng độ khí thải do hoạt động nổ mìn phá đá thi công các công trình ngầm.....	204
Bảng 3-30: Nồng độ bụi khuếch tán dự kiến từ hoạt động đổ thải.....	207
Bảng 3-31: Hệ số ô nhiễm trong quá trình hàn điện sắt thép (mg/l que hàn).....	208
Bảng 3-32: Tải lượng và nồng độ chất ô nhiễm phát sinh trong quá trình hàn.....	209
Bảng 3-33: Tổng khối lượng chất thải rắn sinh hoạt phát sinh thời điểm lớn nhất trong giai đoạn thi công xây dựng.....	210
Bảng 3-34: Hệ số sinh khối của một số loài thực vật.....	212
Bảng 3-35: Khối lượng sinh khối phát sinh từ quá trình phát quang, dọn dẹp thực bì của dự án.....	213
Bảng 3-36: Khối lượng và các hạng mục cần phá dỡ.....	215
Bảng 3-37: Khối lượng và thành phần chất thải nguy hại phát sinh trong giai đoạn thi công xây dựng.....	217
Bảng 3-38: Mức suy giảm ồn do các thiết bị sử dụng trong quá trình thi công.....	218
Bảng 3-39: Mức suy giảm tiếng ồn do nổ mìn trong quá trình thi công.....	220
Bảng 3-40: Kết quả dự báo mức rung động do các thiết bị trong giai đoạn xây dựng..	222
Bảng 3-41: Quy mô bề tự hoại ở từng vị trí khu nhà ở trong giai đoạn thi công xây dựng.....	241

Bảng 3-42: Tóm tắt đánh giá nguồn phát sinh, tác động, đối tượng bị tác động, phạm vi và thời gian tác động của Dự án trong giai đoạn vận hành.....	268
Bảng 3-43: Dự kiến khối lượng nước sinh hoạt trong giai đoạn vận hành.....	270
Bảng 3-44: Hệ số ô nhiễm và tải lượng của nước thải sinh hoạt giai đoạn vận hành...	271
Bảng 3-45: Nồng độ ô nhiễm từ nước thải sinh hoạt giai đoạn vận hành.....	271
Bảng 3-46: Dự báo khối lượng CTRTT phát sinh trong giai đoạn vận hành.....	277
Bảng 3-47: Dự báo khối lượng chất thải nguy hại phát sinh giai đoạn vận hành	279
Bảng 3-48: Dự báo mức ồn tại NMTD Phước Hòa.....	280
Bảng 3-49: Nhu cầu oxy lý thuyết để phân hủy hết lượng sinh khối còn lại trong hồ khi tích nước vận hành theo các phương án.....	289
Bảng 3-50: Thông số kiến nghị điều chỉnh của hồ Sông Cái.....	294
Bảng 3-51: Kết quả quan trắc điện từ trường tại Nhà máy thủy điện Ialy hiện hữu	295
Bảng 3-52: Quy mô bề tự hoại tại các khu vực trong giai đoạn vận hành.....	310
Bảng 3-53: Mức tiếp xúc cho phép với điện trường tại nơi làm việc	324
Bảng 3-54: Danh mục công trình, biện pháp bảo vệ môi trường và kế hoạch xây lắp các công trình bảo vệ môi trường của dự án.....	337
Bảng 3-55: Các đơn vị liên quan trong chương trình quản lý môi trường giai đoạn vận hành dự án.....	341
Bảng 3-56: Độ tin cậy của các nguồn số liệu chính phục vụ đánh giá ĐTM.....	342
Bảng 3-57: Mức độ chi tiết, độ tin cậy của các kết quả nhận dạng, đánh giá, dự báo ..	343
Bảng 5-1: Chương trình quản lý môi trường.....	347

DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ

Hình 1-1: Vị trí Dự án Thủy điện tích năng Phước Hòa	35
Hình 1-2: Vị trí Trạm phân phối và ngăn xuất tuyến 500kV, đường dây 500kV TĐTN Phước Hòa - Ninh Sơn	36
Hình 1-3: Khoảng cách từ các công trình đầu mối tới khu dân cư Cha Panh	41
Hình 1-4: Khoảng cách từ đường dây đầu nối tới khu dân cư Cha Panh	42
Hình 1-5: Khoảng cách từ đường dây đầu nối tới khu dân cư thôn Tân Bình	42
Hình 1-6: Khoảng cách từ các công trình đầu mối tới Vườn quốc gia Phước Bình	43
Hình 1-7: Hình minh họa các kiểu nhà máy ngầm	58
Hình 1-8: Sơ đồ mặt bằng phương án tuyến	59
Hình 1-9: Bản vẽ tổng thể sơ đồ 3D	59
Hình 1-10: Sơ đồ quy trình vận hành sản xuất của Thủy điện tích năng Phước Hòa	75
Hình 1-11: Hình ảnh minh họa nguyên lý hoạt động của thủy điện tích năng	75
Hình 2-1: Một số hình ảnh về thảm thực vật khu vực dự án	139
Hình 2-2: Một số hình ảnh các loài động vật tại khu vực dự án	153
Hình 2-3: Một số hình ảnh các loài cá ở khu vực dự án	163
Hình 3-1: Sơ đồ quy trình công nghệ xử lý nước thải sinh hoạt của các hệ thống xử lý hợp khối	242
Hình 3-2: Hình ảnh minh họa hệ thống xử lý hợp khối	243
Hình 3-3: Sơ đồ minh họa giàn giáo đỡ dây dẫn thi công vượt đường giao thông	257
Hình 3-4: Khu vực dự án so với Vườn Quốc gia Phước Bình	283
Hình 3-5: Phân bố cường độ điện trường đường dây 500kV với khoảng cách 12m tính từ dây dẫn đến mặt đất	297
Hình 3-6: Phân bố cường độ điện trường đường dây 500kV với khoảng cách 16m tính từ dây dẫn đến mặt đất	297
Hình 3-7: Khả năng làm phẳng phụ tải của nhà máy thủy điện tích năng	301
Hình 3-8: Thời gian khởi động các loại nhà máy điện sau 8h dừng máy	302
Hình 3-9: Vị trí cống xả sâu trong đập hồ trên	304
Hình 3-10: Sơ đồ quy trình xử lý nước rò rỉ nhiễm dầu	311
Hình 3-11: Sơ đồ minh họa bể thu nước sau chữa cháy MBA trong Nhà máy	312
Hình 3-12: Hình ảnh minh họa mương thoát nước khu nhà ở CBCNV	313
Hình 3-13: Sơ đồ tổ chức bộ máy quản lý trong giai đoạn thi công	339

MỞ ĐẦU

1. Xuất xứ của dự án

1.1. Thông tin chung về dự án, trong đó nêu rõ loại hình dự án

Trong những năm gần đây, hệ thống điện Việt Nam chứng kiến tốc độ tăng trưởng nhanh của phụ tải điện năng, đặc biệt tại khu vực miền Nam, nơi tập trung các trung tâm công nghiệp, đô thị và dịch vụ lớn. Song song đó, tỷ trọng các nguồn năng lượng tái tạo (điện mặt trời, điện gió) trong cơ cấu nguồn điện ngày càng tăng mạnh, dẫn đến sự dao động công suất và mất cân bằng cung - cầu điện năng theo thời gian trong ngày. Để đảm bảo vận hành an toàn, ổn định và hiệu quả cho hệ thống điện Quốc gia, việc bổ sung các nguồn điện linh hoạt có khả năng tích trữ và điều tiết công suất như thủy điện tích năng là hết sức cần thiết.

Thủy điện tích năng có vai trò quan trọng trong việc tích trữ điện năng dư thừa vào giờ thấp điểm, phát lại trong giờ cao điểm, tham gia điều tần, điều áp, qua đó góp phần ổn định tần số và điện áp lưới điện truyền tải Quốc gia. Theo Quy hoạch điện VIII điều chỉnh, Việt Nam định hướng phát triển khoảng 2.400 - 6.000 MW công suất thủy điện tích năng đến năm 2030, xem đây là giải pháp chiến lược để tăng khả năng tích hợp và điều hòa công suất các nguồn năng lượng tái tạo, góp phần đảm bảo an ninh năng lượng Quốc gia.

Khu vực huyện Bác Ái, huyện Ninh Sơn của tỉnh Ninh Thuận nay là xã Bác Ái Tây, xã Lâm Sơn và xã Ninh Sơn, tỉnh Khánh Hòa được xác định là vị trí có điều kiện tự nhiên thuận lợi cho phát triển thủy điện tích năng, với địa hình đồi núi có chênh lệch cao trình lớn, địa chất ổn định, và nguồn nước dồi dào từ hồ Sông Cái và các lưu vực phụ cận. Ngoài ra, khu vực này nằm gần các trung tâm năng lượng tái tạo lớn của Nam Trung Bộ, thuận lợi trong việc tận dụng công suất dư thừa của điện gió, điện mặt trời để bơm tích năng trong giờ thấp điểm, qua đó điều hòa và cân bằng công suất giữa các thời kỳ phụ tải, nâng cao hiệu quả vận hành hệ thống điện khu vực và Quốc gia.

Trên cơ sở đó, Dự án Thủy điện tích năng Phước Hòa được đề xuất đầu tư nhằm hình thành một công trình tích trữ năng lượng quy mô lớn, đáp ứng yêu cầu điều tiết phụ tải đỉnh, nâng cao tính linh hoạt của hệ thống điện, đồng thời phù hợp với định hướng phát triển năng lượng sạch, bền vững và trung hòa carbon của Việt Nam đến năm 2050.

Dự án Thủy điện tích năng Phước Hòa là dự án đầu tư mới có công suất 1.200MW. Dự án đã được đưa vào Quy hoạch điện VIII điều chỉnh theo Quyết định số 768/QĐ-TTg ngày 15/4/2025 của Thủ tướng Chính phủ (STT2, Bảng 9: Danh mục các thủy điện tích năng thuộc Phụ lục III Danh mục và tiến độ dự kiến các dự án nguồn, lưới điện quan trọng Quốc gia, dự án ưu tiên của ngành điện).

Dự án đã được UBND tỉnh Ninh Thuận - nay là tỉnh Khánh Hòa chấp thuận chủ trương đầu tư đồng thời chấp thuận nhà đầu tư tại Quyết định số 363/QĐ-UBND ngày 25/6/2024 với công suất 1200MW. Tổng diện tích chiếm đất vĩnh viễn của dự án khoảng 84,997ha, trong đó diện tích đất rừng phòng hộ khoảng 49,716 ha; đất rừng sản xuất khoảng 16,348 ha; còn lại là đất năng lượng, đất trồng cây lâu năm và đất trồng cây hàng năm. Dự án có 03 nhà đầu tư tham gia, trong đó Công ty Cổ phần Đầu tư Xây dựng và Phát triển Trường Thành là đơn vị đại diện nhà đầu tư.

Theo STT 7, Phụ lục III ban hành kèm theo Nghị định số 05/2025/NĐ-CP ngày 06/01/2025, Dự án thuộc danh mục các dự án đầu tư nhóm I quy định tại điểm c và điểm đ khoản 3 Điều 28 Luật Bảo vệ môi trường.

Theo điểm a khoản 1 Điều 30 Luật Bảo vệ môi trường, Dự án thuộc đối tượng phải thực hiện đánh giá tác động môi trường.

Theo khoản 1 Điều 35 Luật Bảo vệ môi trường số 72/2020/QH13; khoản 1 Điều 38 Nghị định số 136/2025/NĐ-CP ngày 12/6/2025 và điểm g khoản 1 Điều 26a Nghị định số 05/2025/NĐ-CP ngày 06/01/2025, thẩm quyền thẩm định báo cáo đánh giá tác động môi trường của Dự án được Bộ Nông nghiệp và Môi trường phân cấp cho Ủy ban nhân dân cấp tỉnh tổ chức thẩm định.

Do đó, Công ty Cổ phần Đầu tư Xây dựng và Phát triển Trường Thành đã phối hợp với đơn vị tư vấn là Công ty Cổ phần Tư vấn xây dựng Điện 4 lập báo cáo đánh giá tác động môi trường trình UBND tỉnh Khánh Hòa xem xét, phê duyệt theo đúng quy định pháp luật về bảo vệ môi trường.

1.2. Cơ quan, tổ chức có thẩm quyền phê duyệt chủ trương đầu tư, báo cáo nghiên cứu khả thi hoặc tài liệu tương đương với báo cáo nghiên cứu khả thi của dự án

Dự án Thủy điện tích năng Phước Hòa là dự án xây dựng mới, dự án đã được UBND tỉnh Ninh Thuận - nay là tỉnh Khánh Hòa chấp thuận chủ trương đầu tư đồng thời chấp thuận nhà đầu tư theo Quyết định số 363/QĐ-UBND ngày 25/6/2024.

Hồ sơ Báo cáo nghiên cứu khả thi của Dự án do Công ty CP Đầu tư xây dựng và Phát triển Trường Thành phê duyệt.

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 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

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

Theo Quyết định số 450/QĐ-TTg ngày 13/4/2022 của Thủ tướng Chính phủ Phê duyệt chiến lược bảo vệ môi trường Quốc gia đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2050, mục tiêu tổng quát của Quy hoạch như sau: “Ngăn chặn xu hướng gia tăng ô nhiễm, suy thoái môi trường; giải quyết các vấn đề môi trường cấp bách; từng bước cải thiện, phục hồi chất lượng môi trường; ngăn chặn sự suy giảm đa dạng sinh học; góp phần nâng cao năng lực chủ động ứng phó với biến đổi khí hậu; bảo đảm an ninh môi trường, xây dựng và phát triển các mô hình kinh tế tuần hoàn, kinh tế xanh, các-bon thấp, phấn đấu đạt được các mục tiêu phát triển bền vững 2030 của đất nước.”

Đồng thời, tại phần II. Các nhiệm vụ của chiến lược, mục 4. Chủ động bảo vệ môi trường để góp phần nâng cao năng lực thích ứng với biến đổi khí hậu và giảm phát thải khí nhà kính có nêu: “Thúc đẩy phát triển năng lượng tái tạo, sử dụng nhiên liệu sạch, sử dụng các vật liệu xây không nung, thân thiện với môi trường, từng bước hạn chế phát triển nhiệt

điện than; kiểm soát các chất làm suy giảm tầng ô-dôn từ các hoạt động sản xuất và tiêu dùng.”

Theo Quyết định số 611/QĐ-TTg ngày 08/7/2024 của Chính phủ phê duyệt Quy hoạch bảo vệ môi trường quốc gia thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050, mục tiêu tổng quát của Quy hoạch: “*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, 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 kinh tế - xã hội bền vững theo hướng kinh tế xanh, kinh tế tuần hoàn, kinh tế các-bon thấp, hài hòa với tự nhiên và thân thiện với môi trường, chủ động ứng phó với biến đổi khí hậu.*”

Dự án Thủy điện tích năng Phước Hòa là công trình năng lượng sạch, không phát sinh khí thải gây hiệu ứng nhà kính trong quá trình vận hành, đồng thời tăng cường khả năng tích trữ và điều hòa năng lượng, hỗ trợ tối ưu hóa khai thác các nguồn năng lượng tái tạo như điện gió, điện mặt trời, giảm áp lực cho các nguồn năng lượng hóa thạch, qua đó hỗ trợ thực hiện mục tiêu phát triển kinh tế xanh, kinh tế tuần hoàn và kinh tế các-bon thấp được nêu trong các Quyết định trên.

Khu vực triển khai dự án không nằm trong các định hướng quy hoạch khu bảo tồn thiên nhiên, hành lang đa dạng sinh học, khu vực đa dạng sinh học cao, cảnh quan sinh thái quan trọng hay vùng đất ngập nước quan trọng theo Quy hoạch vùng Bắc Trung Bộ và duyên hải miền Trung thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050.

Việc hình thành hồ chứa nước cũng tạo ra một hệ sinh thái thủy vực nhân tạo có giá trị sinh thái và cảnh quan, góp phần điều hòa vi khí hậu khu vực, bổ sung nguồn nước mặt trong mùa khô, hình thành môi trường sống cho các loài thủy sinh và sinh vật ven bờ, đồng thời tăng khả năng hấp thụ bụi, điều tiết dòng chảy và giảm nguy cơ cháy rừng trong mùa khô.

Với các đặc tính nêu trên, Dự án Thủy điện tích năng Phước Hòa không chỉ phù hợp mà còn góp phần hiện thực hóa các mục tiêu trọng tâm của Chiến lược và Quy hoạch bảo vệ môi trường Quốc gia, đặc biệt trong việc phát triển năng lượng sạch, giảm phát thải khí nhà kính, bảo vệ tài nguyên nước và hài hòa với tự nhiên - hướng tới mục tiêu phát triển bền vững và an ninh môi trường Quốc gia.

1.3.1.2. Sự phù hợp của dự án đầu tư với quy hoạch bảo tồn đa dạng sinh học Quốc gia

Theo Quyết định số 1352/QĐ-TTg ngày 08/11/2024 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt quy hoạch bảo tồn đa dạng sinh học Quốc gia thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến 2050, mục tiêu tổng quát của quy hoạch như sau: “*Gia tăng diện tích, phục hồi, đảm bảo tính toàn vẹn và kết nối các hệ sinh thái tự nhiên; quản lý và bảo tồn hiệu quả các loài hoang dã, các nguồn gen quý hiếm; xây dựng và phát triển hệ thống khu bảo tồn thiên nhiên, hành lang đa dạng sinh học, cơ sở bảo tồn đa dạng sinh học, khu vực đa dạng sinh học cao, cảnh quan sinh thái quan trọng, vùng đất ngập nước quan trọng góp phần ứng phó với*

biến đổi khí hậu và phát triển bền vững đất nước."

Kết quả điều tra hiện trạng đa dạng sinh học tại khu vực Dự án Thủy điện tích năng Phước Hòa cho thấy phạm vi bố trí các hạng mục công trình không nằm trong ranh giới các khu bảo tồn thiên nhiên, hành lang đa dạng sinh học, khu vực đa dạng sinh học cao, cảnh quan sinh thái quan trọng hoặc vùng đất ngập nước quan trọng theo Quy hoạch bảo tồn đa dạng sinh học quốc gia được phê duyệt tại Quyết định số 1352/QĐ-TTg. Khu vực dự án chủ yếu bao gồm rừng phòng hộ và sinh cảnh rừng thứ sinh xen kẽ khu vực bán ngập ven hồ Sông Cái; đây không phải là vùng lõi bảo tồn hoặc khu vực có giá trị bảo tồn đặc biệt ở cấp Quốc gia.

Đối với hệ thực vật, khu vực dự án ghi nhận 525 loài thực vật bậc cao có mạch, trong đó tỷ lệ loài nguy cấp, quý, hiếm chiếm tỷ lệ thấp (14 loài theo Sách Đỏ Việt Nam 2024, IUCN 2025 và Nghị định số 84/2021/NĐ-CP). Các loài này phân bố rải rác, không hình thành quần thể tập trung hoặc sinh cảnh đặc thù có giá trị bảo tồn cao. Đối với động vật trên cạn, ghi nhận 118 loài động vật có xương sống trên cạn, trong đó có 05 loài được xác định thuộc nhóm IIB theo Thông tư số 85/2025/TT-BNNMT (IIB - những loài động vật hoang dã hiện chưa bị đe dọa tuyệt chủng nhưng có thể sẽ bị tuyệt chủng, nếu hoạt động xuất khẩu, nhập khẩu, tái xuất khẩu, nhập nội từ biển và quá cảnh mẫu vật những loài này khai thác từ tự nhiên vì mục đích thương mại không được kiểm soát). Các loài này có phạm vi di chuyển rộng; khu vực dự án chỉ nằm trong một phần nhỏ không gian kiếm ăn và di chuyển của chúng, không phải khu vực phân bố trọng điểm. Những trường hợp ghi nhận cá thể loài nguy cấp chủ yếu xuất hiện tại khu vực rìa dự án và mang tính di chuyển qua lại hơn là cư trú lâu dài.

Việc chuyển đổi khoảng 49,716 ha rừng phòng hộ để thực hiện dự án được đánh giá có thể gây suy giảm nhất định về cấu trúc thảm thực vật, thành phần loài và chức năng sinh thái trong phạm vi diện tích bị chuyển đổi. Tác động chủ yếu thể hiện ở việc mất sinh cảnh tự nhiên hiện hữu, giảm khả năng che phủ rừng và làm gián đoạn cục bộ một số vi hành lang sinh thái. Tuy vậy, phạm vi tác động được kiểm soát trong ranh giới dự án, không gây chia cắt sinh cảnh trên quy mô lớn hoặc làm gián đoạn tính liên tục sinh thái của khu vực lân cận. Chủ đầu tư cam kết thực hiện trồng rừng thay thế/nộp tiền trồng rừng thay thế theo đúng quy định, đồng thời triển khai các biện pháp phục hồi thảm thực vật tự nhiên tại khu vực ven hồ và bãi thải sau thi công, góp phần hạn chế phân mảnh sinh cảnh và duy trì chức năng sinh thái khu vực.

Bên cạnh đó, việc hình thành hồ chứa nước tạo nên một hệ sinh thái thủy vực nhân tạo mới, có khả năng cung cấp sinh cảnh thay thế cho một số nhóm sinh vật thủy sinh, thực vật nổi, động vật nổi, cá nước ngọt và chim nước. Theo kết quả khảo sát thủy sinh tại khu vực hồ Sông Cái, các nhóm sinh vật thủy sinh có mức độ đa dạng trung bình, chủ yếu là các loài phổ biến, có khả năng thích nghi cao với điều kiện thủy vực biến động. Nếu được quản lý, vận hành hợp lý và kết hợp các biện pháp bảo vệ môi trường, hệ sinh thái hồ chứa có thể góp phần đa dạng hóa cấu trúc sinh thái cảnh quan, cải thiện vi khí hậu cục bộ và tăng cường khả năng điều tiết nước.

Tổng thể, Dự án Thủy điện tích năng Phước Hòa được đánh giá là phù hợp với định hướng không gian và mục tiêu của Quy hoạch bảo tồn đa dạng sinh học quốc gia; không xâm phạm các khu vực bảo tồn trọng điểm, không làm gián đoạn các hành lang sinh thái

quan trọng ở cấp Quốc gia. Với việc thực hiện các biện pháp giảm thiểu, phục hồi sinh thái và trồng rừng thay thế, dự án có khả năng hạn chế rủi ro tác động tiêu cực đến đa dạng sinh học, đồng thời hệ sinh thái hồ chứa nhân tạo hình thành có thể tạo thêm sinh cảnh cho một số nhóm sinh vật thủy sinh và góp phần ổn định cảnh quan sinh thái khu vực.

1.3.1.3. Sự phù hợp của dự án đầu tư với quy hoạch vùng

Dự án Thủy điện tích năng Phước Hòa được xây dựng tại tỉnh Khánh Hòa (trước đây là tỉnh Ninh Thuận) - là một tỉnh thuộc vùng Bắc Trung Bộ và duyên hải miền Trung, Việt Nam.

Theo Quyết định số 376/QĐ-TTg ngày 04/5/2024 của Thủ tướng chính phủ phê duyệt quy hoạch vùng Bắc Trung Bộ và duyên hải miền Trung thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến 2050, một trong những quan điểm của Quy hoạch như sau: *“Tập trung phát triển hệ thống kết cấu hạ tầng theo hướng đồng bộ, hiện đại, thông minh, thích ứng với biến đổi khí hậu; phát huy hiệu quả các kết cấu hạ tầng hiện có, nhất là hạ tầng giao thông, năng lượng tái tạo, hạ tầng số; tập trung phát triển các khu kinh tế ven biển, khu công nghiệp, hệ thống đô thị ven biển, đô thị cửa khẩu, đô thị đảo, các hành lang kinh tế, các cực tăng trưởng, các trung tâm vùng và vùng động lực.”*

Trong bối cảnh khu vực Duyên hải Nam Trung Bộ đang hình thành trung tâm năng lượng tái tạo quy mô lớn của cả nước với tỷ trọng cao điện gió và điện mặt trời, việc đầu tư Dự án Thủy điện tích năng Phước Hòa có ý nghĩa chiến lược trong việc lưu trữ năng lượng, điều hòa phụ tải và cân bằng công suất phát điện theo thời gian, góp phần nâng cao độ tin cậy, tính linh hoạt và an toàn vận hành của hệ thống điện quốc gia và lưới điện khu vực.

Khu vực thực hiện dự án chủ yếu là địa hình đồi núi, mật độ dân cư thấp, không nằm trong các khu vực phát triển đô thị, khu kinh tế ven biển, khu công nghiệp tập trung hoặc các hành lang kinh tế trọng điểm của vùng. Do đó, dự án không xung đột với không gian phát triển kinh tế - xã hội theo Quy hoạch vùng, đồng thời tận dụng được lợi thế địa hình, điều kiện thủy văn để phát triển hạ tầng năng lượng đặc thù.

Dự án được nghiên cứu, thiết kế theo hướng tối ưu hóa việc sử dụng tài nguyên đất, nước và rừng, trong đó đã xem xét, kiểm soát và giảm thiểu hợp lý các tác động phát sinh đối với rừng phòng hộ, đồng thời hạn chế tối đa ảnh hưởng đến khu dân cư và các hoạt động kinh tế hiện hữu. Dự án tích hợp các giải pháp bảo vệ lưu vực, phục hồi thảm thực vật sau thi công, quản lý bền vững tài nguyên nước và thích ứng với biến đổi khí hậu, qua đó phù hợp với định hướng phát triển bền vững, tăng cường khả năng chống chịu sinh thái và sử dụng hiệu quả tài nguyên của vùng Bắc Trung Bộ và Duyên hải miền Trung trong dài hạn.

Từ các phân tích trên, Dự án Thủy điện tích năng Phước Hòa được đánh giá là phù hợp với định hướng phát triển không gian, hạ tầng và năng lượng của Quy hoạch vùng Bắc Trung Bộ và Duyên hải miền Trung thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050. Dự án không chỉ đáp ứng nhu cầu vận hành hệ thống điện linh hoạt, mà còn đóng vai trò hạ tầng năng lượng chiến lược, góp phần thực hiện mục tiêu chuyển dịch năng lượng xanh, giảm phát thải khí nhà kính và nâng cao khả năng chống chịu với biến đổi khí hậu của khu vực và Quốc gia.

1.3.1.4. Sự phù hợp của dự án đầu tư với quy hoạch tỉnh

Dự án Thủy điện tích năng Phước Hòa được xây dựng tại là tỉnh Khánh Hòa - trước đây là tỉnh Ninh Thuận.

Theo Quyết định số 1319/QĐ-TTg ngày 10/11/2023 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt quy hoạch tỉnh Ninh Thuận thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến 2050, một trong những quan điểm phát triển của quy hoạch như sau: *“Khai thác, phát huy tiềm năng, lợi thế so sánh, khác biệt về điều kiện tự nhiên, thiên nhiên, lịch sử truyền thống cách mạng, bản sắc văn hoá; tận dụng các điều kiện thuận lợi để phát triển năng lượng, năng lượng tái tạo, du lịch, công nghiệp chế biến, chế tạo, nông nghiệp công nghệ cao, kinh tế biển, kinh tế đô thị, tạo ra những sản phẩm hấp dẫn và giá trị khác biệt để phát triển kinh tế - xã hội giai đoạn 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050.”*

Đồng thời, tại mục III. Phương hướng phát triển các ngành quan trọng; phương án tổ chức hoạt động kinh tế - xã hội của quy hoạch có nêu:

“1. Phương hướng phát triển các ngành quan trọng

a) Phương hướng phát triển ngành năng lượng, năng lượng tái tạo

- Phấn đấu đến năm 2030 năng lượng, năng lượng tái tạo chiếm tỷ trọng khoảng 12% GRDP của tỉnh, giải quyết 7,3% nhu cầu việc làm trong toàn tỉnh. Tập trung khai thác các tiềm năng, lợi thế về điều kiện tự nhiên năng, gió để phát triển điện mặt trời, điện gió ven bờ, điện gió ngoài khơi, điện khí LNG, thủy điện tích năng, nguồn năng lượng mới (hydro, thủy triều, sinh khối, ...).”

Thủy điện tích năng được xác định là mắt xích quan trọng trong chuỗi giá trị năng lượng tái tạo, có vai trò điều tiết công suất, tích trữ và tái phát điện trong giờ cao điểm, bảo đảm tính ổn định, linh hoạt và bền vững của hệ thống điện quốc gia. Dự án Thủy điện tích năng Phước Hòa, với quy mô công suất lớn và vị trí thuận lợi về địa hình, góp phần hoàn thiện hạ tầng năng lượng của vùng, tăng cường khả năng đồng bộ, tích hợp và khai thác hiệu quả các nguồn năng lượng tái tạo như điện mặt trời và điện gió của tỉnh.

Về phương diện không gian phát triển, khu vực dự án không nằm trong các định hướng quy hoạch khu bảo tồn thiên nhiên, hành lang đa dạng sinh học, khu vực đa dạng sinh học cao, cảnh quan sinh thái quan trọng hay vùng đất ngập nước quan trọng theo Quyết định số 1352/QĐ-TTg ngày 08/11/2024, do đó không xung đột với mục tiêu bảo tồn thiên nhiên và đa dạng sinh học của tỉnh và Quốc gia.

Xét tổng thể, Dự án Thủy điện tích năng Phước Hòa hoàn toàn phù hợp với định hướng phát triển của Quy hoạch tỉnh Ninh Thuận thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050. Việc triển khai dự án không chỉ tối ưu hóa vận hành hệ thống năng lượng tái tạo, mà còn góp phần nâng cao hiệu quả sử dụng tài nguyên, thúc đẩy chuyển dịch năng lượng sạch, giảm phát thải khí nhà kính và tăng cường an ninh năng lượng Quốc gia.

1.3.2. Mối quan hệ của dự án với các dự án khác, các quy hoạch và quy định khác của pháp luật có liên quan

1.3.2.1. Mối quan hệ của dự án với quy hoạch phát triển điện lực Quốc gia

Theo Quyết định số 2068/QĐ-TTg ngày 25/11/2015 của Thủ tướng Chính phủ về việc phê duyệt chiến lược phát triển năng lượng tái tạo của Việt Nam đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2050, một trong những định hướng phát triển thủy điện của chiến lược như

sau: *“Phát triển nguồn thủy điện tích năng nhằm thực hiện nhiệm vụ dự trữ, điều chỉnh nhu cầu trong hệ thống điện, góp phần nâng cao độ linh hoạt, hiệu quả trong vận hành hệ thống điện. Công suất nguồn thủy điện tích năng đến năm 2030 đạt khoảng 2.400 MW, năm 2050 đạt khoảng 8.000 MW.”*

Theo Quyết định số 768/QĐ-TTg ngày 15/4/2025 của Thủ tướng Chính phủ về việc phê duyệt điều chỉnh quy hoạch phát triển Điện lực Quốc gia thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050 (Quy hoạch Điện VIII điều chỉnh), một trong những phương án phát triển điện lực Quốc gia của quy hoạch như sau: *“Phát triển các nhà máy thủy điện tích năng với quy mô công suất khoảng 2.400 - 6.000 MW đến năm 2030; định hướng đến năm 2050, công suất thủy điện tích năng đạt 20.691 - 21.327 MW để điều hòa phụ tải, dự phòng công suất và hỗ trợ tích hợp các nguồn năng lượng tái tạo với quy mô lớn.”*

Đồng thời, trong Bảng 9. Danh mục các thủy điện tích năng của Phụ lục III: Danh mục và tiến độ dự kiến các dự án nguồn, lưới điện quan trọng quốc gia, dự án ưu tiên của ngành điện ban hành kèm theo Quyết định số 768/QĐ-TTg ngày 15/4/2025 của Thủ tướng Chính phủ đã nêu tên dự án Thủy điện tích năng Phước Hòa công suất 1200MW giai đoạn vận hành 2025-2030.

Như vậy, hoạt động của Dự án là hoàn toàn phù hợp với chiến lược phát triển năng lượng tái tạo của Việt Nam và quy hoạch phát triển Điện lực Quốc gia tại Quyết định số 2068/QĐ-TTg ngày 25/11/2015 và Quyết định số 768/QĐ-TTg ngày 15/4/2025.

1.3.2.2. Mối quan hệ của dự án với các quy hoạch phát triển điện lực tỉnh

Dự án Thủy điện tích năng Phước Hòa được xây dựng tại là tỉnh Khánh Hòa - trước đây là tỉnh Ninh Thuận.

Theo Quyết định số 1319/QĐ-TTg ngày 10/11/2023 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt quy hoạch tỉnh Ninh Thuận thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến 2050, tại mục VI. Phương án phát triển kết cấu hạ tầng kỹ thuật có nêu phương án phát triển mạng lưới cấp điện như sau: *“a) Nhà máy điện: ... Nghiên cứu, phát triển các nguồn điện có tiềm năng như nhà máy điện gió, nhà máy điện mặt trời tự tiêu, nhà máy thủy điện, thủy điện tích năng, nhà máy sinh khối, nhà máy điện rác, nhà máy địa nhiệt và nhà máy điện khí sinh học để khai thác tối đa tiềm năng sẵn có trên địa bàn tỉnh Ninh Thuận.”*

Như vậy, hoạt động của Dự án là hoàn toàn phù hợp với quy hoạch phát triển điện lực tỉnh Ninh Thuận được nêu tại Quyết định số 1319/QĐ-TTg ngày 10/11/2023.

1.3.2.3. Sự phù hợp với quy hoạch lâm nghiệp và hiện trạng rừng

Dự án Thủy điện tích năng Phước Hòa đã được đưa vào Quy hoạch điện VIII điều chỉnh tại Danh mục các dự án nguồn, lưới điện quan trọng quốc gia theo Quyết định số 768/QĐ-TTg ngày 15/4/2025. Căn cứ các quy định của Luật Đất đai năm 2024 và Luật Lâm nghiệp, dự án thuộc nhóm dự án được xem xét chuyển mục đích sử dụng rừng tự nhiên sang mục đích khác theo quy định của pháp luật.

Theo Quyết định số 895/QĐ-TTg ngày 24/8/2024 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Quy hoạch lâm nghiệp Quốc gia thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến 2050, một trong những quan điểm của Quy hoạch như sau: *“Rừng được quản lý bảo vệ, phát triển và sử dụng bền vững; bảo đảm hài hòa các mục tiêu phát triển kinh tế môi trường, xã hội, quốc phòng, an ninh; bảo tồn tài nguyên đa dạng sinh học, duy trì ổn định tỷ lệ che phủ rừng,*

giá trị dịch vụ môi trường rừng và ứng phó với biến đổi khí hậu.”

Kết quả rà soát hiện trạng rừng và quy hoạch lâm nghiệp tại khu vực thực hiện dự án cho thấy, Dự án Thủy điện tích năng Phước Hòa dự kiến có sử dụng khoảng 49,716 ha rừng phòng hộ để xây dựng hồ chứa trên. Diện tích rừng này không thuộc quy hoạch rừng đặc dụng, không nằm trong các khu bảo tồn thiên nhiên, hành lang đa dạng sinh học cấp Quốc gia, có chức năng phòng hộ điều tiết nguồn nước và bảo vệ đất.

Chủ đầu tư cam kết thực hiện đầy đủ nghĩa vụ trồng rừng thay thế hoặc nộp tiền trồng rừng thay thế theo quy định tại Luật Lâm nghiệp và các văn bản hướng dẫn thi hành. Đồng thời, triển khai biện pháp phục hồi thảm thực vật vùng ven hồ, gia cố mái dốc, kiểm soát xói mòn - sạt lở và bảo vệ đất rừng nhằm duy trì chức năng phòng hộ và ổn định cảnh quan sinh thái khu vực. Việc hình thành hồ chứa nước cũng tạo ra một hệ sinh thái thủy vực nhân tạo, góp phần điều hòa vi khí hậu khu vực và hình thành môi trường sống cho các loài thủy sinh và sinh vật ven bờ.

Với việc tuân thủ các quy định của pháp luật về lâm nghiệp, áp dụng đồng bộ các biện pháp lâm sinh, quản lý sinh thái và bù đắp dịch vụ môi trường rừng, tác động do chuyển đổi rừng của dự án được kiểm soát trong giới hạn cho phép, không làm suy giảm đáng kể giá trị phòng hộ hoặc chức năng sinh thái của lưu vực. Tổng thể, Dự án Thủy điện tích năng Phước Hòa phù hợp với định hướng sử dụng không gian rừng trong Quy hoạch lâm nghiệp quốc gia, bảo đảm cân bằng giữa khai thác hợp lý tài nguyên rừng và bảo vệ môi trường sinh thái, góp phần thực hiện mục tiêu phát triển kinh tế xanh, giảm phát thải và thích ứng với biến đổi khí hậu.

1.3.2.4. Sự phù hợp của dự án đầu tư với quy hoạch sử dụng đất, kế hoạch sử dụng đất

Dự án Thủy điện tích năng Phước Hòa được thực hiện tại xã Bắc Ái Tây, xã Lâm Sơn và xã Ninh Sơn, tỉnh Khánh Hòa, trước đây thuộc huyện Bắc Ái và huyện Ninh Sơn, tỉnh Ninh Thuận.

Căn cứ Quyết định số 297/QĐ-UBND ngày 24/5/2022 của UBND tỉnh Ninh Thuận về việc phân bổ chỉ tiêu quy hoạch sử dụng đất tính thời kỳ 2021-2030, kế hoạch sử dụng đất 5 năm (2021-2025) cho các huyện, thành phố; Quyết định số 462/QĐ-UBND ngày 15/8/2022 phê duyệt Quy hoạch sử dụng đất đến năm 2030 huyện Bắc Ái; và Quyết định số 406/QĐ-UBND ngày 07/7/2022 phê duyệt Quy hoạch sử dụng đất đến năm 2030 huyện Ninh Sơn, việc bố trí không gian và nhu cầu sử dụng đất của Dự án Thủy điện tích năng Phước Hòa cơ bản phù hợp với định hướng quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất đã được phê duyệt.

Theo các quy hoạch sử dụng đất đến năm 2030 của huyện Bắc Ái và huyện Ninh Sơn, khu vực thực hiện dự án chủ yếu nằm trên đất lâm nghiệp (trong đó có rừng phòng hộ, rừng sản xuất), đất năng lượng và một phần đất nông nghiệp (đất trồng cây ăn quả, đất hoa màu hàng năm, đất lúa nương); không bố trí trên đất ở đô thị, đất ở nông thôn, đất khu công nghiệp, đất thương mại - dịch vụ hoặc các khu vực đã được quy hoạch cho phát triển đô thị và dân cư tập trung, do đó không phát sinh xung đột với không gian phát triển kinh tế - xã hội của địa phương.

Việc sử dụng một phần diện tích đất rừng phòng hộ, đất rừng sản xuất phục vụ xây

dựng các hạng mục công trình của dự án được xem xét trong khuôn khổ quy hoạch sử dụng đất cấp tỉnh và cấp huyện, đồng thời thuộc trường hợp phải thực hiện thủ tục chuyển mục đích sử dụng đất theo quy định của pháp luật về đất đai và lâm nghiệp. Chủ đầu tư sẽ thực hiện đầy đủ các thủ tục pháp lý liên quan theo thẩm quyền của cơ quan nhà nước có thẩm quyền, bao gồm các nội dung về chuyển mục đích sử dụng đất, trồng rừng thay thế và các nghĩa vụ liên quan theo quy định hiện hành.

Như vậy, nhìn chung Dự án Thủy điện tích năng Phước Hòa phù hợp với quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất đã được phê duyệt tại các Quyết định số 297/QĐ-UBND ngày 24/5/2022, Quyết định số 462/QĐ-UBND ngày 15/8/2022, và Quyết định số 406/QĐ-UBND ngày 07/7/2022.

1.4. Trường hợp dự án đầu tư vào khu sản xuất, kinh doanh, dịch vụ tập trung, cụm công nghiệp thì phải nêu rõ tên của khu sản xuất, kinh doanh, dịch vụ tập trung, cụm công nghiệp và thuyết minh sự phù hợp của dự án với ngành nghề đầu tư và phân khu chức năng của khu sản xuất, kinh doanh, dịch vụ tập trung, cụm công nghiệp.

Dự án không nằm trong khu sản xuất, kinh doanh, dịch vụ tập trung, cụm công nghiệp.

2. Căn cứ pháp lý và kỹ thuật của việc thực hiện đánh giá tác động môi trường (ĐTM)

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

2.1.1. Các văn bản pháp lý

a. Luật

- Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của 15 luật trong lĩnh vực nông nghiệp và môi trường số 146/2025/QH15 được Quốc hội thông qua ngày 11/12/2025, có hiệu lực thi hành từ ngày 01/01/2026;

- Luật Bảo vệ môi trường số 72/2020/QH14 được Quốc hội thông qua ngày 17/11/2020, có hiệu lực thi hành từ ngày 01/01/2022;

- Luật Hóa chất số 69/2025/QH15 được Quốc hội thông qua ngày 14/6/2025, có hiệu lực thi hành từ ngày 01/01/2026;

- Luật Điện lực số 61/2024/QH15 được Quốc hội thông qua ngày 30/11/2024, có hiệu lực thi hành từ ngày 01/02/2025;

- Luật trật tự, an toàn giao thông đường bộ số 36/2024/QH15 ngày 27/6/2024, có hiệu lực thi hành từ ngày 01/01/2025;

- Luật Đất đai số 31/2024/QH15 được Quốc hội thông qua ngày 18/01/2024, có hiệu lực thi hành từ ngày 01/8/2024;

- Luật Tài nguyên nước số 28/2023/QH15 được Quốc hội thông qua ngày 27/11/2023, có hiệu lực thi hành từ ngày 01/07/2024;

- Luật Doanh nghiệp số 59/2020/QH14 được Quốc hội thông qua ngày 17/06/2020, có hiệu lực thi hành từ ngày 01/01/2021; Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Doanh nghiệp số 76/2025/QH15 được Quốc hội thông qua ngày 17/06/2025, có hiệu lực thi hành từ ngày 01/07/2025;

- Luật Lâm nghiệp số 16/2017/QH14 được Quốc hội thông qua ngày 15/11/2017, có hiệu lực thi hành từ ngày 01/01/2019;
- Luật Thủy lợi số 08/2017/QH14 ngày 19/6/2017 được Quốc hội thông qua ngày 19/6/2017, có hiệu lực ngày từ ngày 01/7/2018; Văn bản hợp nhất số 16/VBHN-VPQH ngày 26/02/2025 của Văn phòng Quốc hội về Luật Thủy lợi;
- Luật An toàn vệ sinh lao động số 84/2015/QH13 được Quốc hội thông qua ngày 25/6/2015, có hiệu lực thi hành từ ngày 01/7/2016;
- Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 được Quốc hội thông qua ngày 18/6/2014; có hiệu lực thi hành từ ngày 01/01/2015. Luật số 62/2020/QH14 sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật xây dựng được Quốc hội thông qua ngày 17/6/2020, có hiệu lực thi hành từ ngày 01/01/2021; Văn bản hợp nhất số 154/VBHN-VPQH ngày 09/09/2025 hợp nhất Luật Xây dựng do Văn phòng Quốc hội ban hành;
- Luật Phòng, chống thiên tai số 33/2013/QH13 được Quốc hội thông qua ngày 19/6/2013, có hiệu lực thi hành từ ngày 01/05/2014; Luật Phòng, chống thiên tai ban hành theo văn bản số 21/VBHN-VPQH ngày 26/02/2025, có hiệu lực thi hành từ ngày 01/7/2025;
- Luật Đa dạng sinh học số 20/2008/QH12 được Quốc hội thông qua ngày 13/11/2008, có hiệu lực thi hành từ ngày 01/07/2008;
- Luật Tiêu chuẩn và quy chuẩn kỹ thuật số 68/2006/QH11 được Quốc hội thông qua ngày 29/6/2006, có hiệu lực thi hành ngày 01/01/2007; Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật tiêu chuẩn và quy chuẩn kỹ thuật số 70/2025/QH15 được Quốc hội thông qua ngày 14/6/2025, có hiệu lực thi hành ngày 01/01/2026;
- Luật Phòng cháy, chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ số 55/2024/QH15 ngày /29/11/2024, có hiệu lực thi hành từ ngày 01/7/2025.

b. Nghị định

- Nghị định số 26/2026/NĐ-CP ngày 17/01/2026 của Chính phủ quy định chi tiết và hướng dẫn thi hành một số điều của Luật hóa chất về quản lý hoạt động hóa chất và hóa chất nguy hiểm trong sản phẩm, hàng hóa;
- 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;
- Nghị định số 62/2025/NĐ-CP ngày 4/3/2025 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành Luật Điện lực về bảo vệ công trình điện lực và an toàn trong lĩnh vực điện lực;
- Văn bản hợp nhất số 01/VBHN-BTNMT ngày 10/01/2025 của Bộ Tài nguyên và Môi trường hợp nhất Nghị định quy định chi tiết một số điều của Luật Bảo vệ môi trường;
- Nghị định số 05/2025/NĐ-CP ngày 06/01/2025 của Chính phủ sửa đổi, bổ sung một số điều của nghị định số 08/2022/NĐ-CP ngày 10 tháng 01 năm 2022 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều của Luật Bảo vệ môi trường;
- Nghị định số 175/2024/NĐ-CP ngày 20/12/2024 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật xây dựng về quản lý hoạt động xây dựng;
- Nghị định số 151/2024/NĐ-CP ngày 15/11/2024 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành luật trật tự, an toàn giao thông đường bộ;

- 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;
- Nghị định số 91/2024/NĐ-CP ngày 18/7/2024 của Chính phủ Sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 156/2018/NĐ-CP ngày 16 tháng 11 năm 2018 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Lâm nghiệp;
- Nghị định số 88/2024/NĐ-CP ngày 15/7/2024 của Chính phủ quy định về bồi thường, hỗ trợ, tái định cư khi Nhà nước thu hồi đất;
- Nghị định số 71/2024/NĐ-CP ngày 27/6/2024 của Chính phủ quy định về giá đất;
- Nghị định số 45/2022/NĐ-CP của Chính phủ ngày 07/07/2022 quy định về xử phạt vi phạm hành chính trong lĩnh vực bảo vệ môi trường;
- Nghị định số 08/2022/NĐ-CP của Chính phủ ngày 10/01/2022 quy định chi tiết một số điều của Luật Bảo vệ môi trường;
- Nghị định số 66/2021/NĐ-CP ngày 06/7/2021 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật phòng, chống thiên tai và Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của luật phòng, chống thiên tai và Luật đê điều;
- Nghị định số 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 156/2018/NĐ-CP ngày 16/11/2018 của Chính phủ về việc quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Lâm nghiệp;
- Nghị định số 67/2018/NĐ-CP ngày 14/05/2018 quy định chi tiết một số điều của Luật Thủy lợi; Nghị định số 40/2023/NĐ-CP ngày 27/6/2023 của Chính phủ sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 67/2018/NĐ-CP ngày 14/05/2018 quy định chi tiết một số điều của Luật Thủy lợi;
- Nghị định số 80/2014/NĐ-CP ngày 06/08/2014 của Chính phủ về thoát nước và xử lý nước thải;
- Nghị định số 65/2010/NĐ-CP ngày 11/06/2010 của Chính phủ quy định chi tiết và hướng dẫn một số điều của Luật Đa dạng sinh học;

c. Thông tư

- 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 02/2025/TT-BCT ngày 01/02/2025 của Bộ Công thương quy định về bảo vệ công trình điện lực và an toàn trong lĩnh vực điện lực;
- Thông tư số 05/2025/TT-BCT ngày 01/02/2025 của Bộ Công thương quy định hệ thống truyền tải điện, phân phối điện và đo đếm điện năng;
- Thông tư số 36/2022/TT-BCT ngày 22/12/2022 của Bộ Công Thương ban hành bộ định mức dự toán chuyên ngành lắp đặt đường dây tải điện và lắp đặt trạm biến áp;
- Thông tư số 14/VBHN-BNNPTNT ngày 03/11/2022 của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn quy định chi tiết một số điều của Luật Thủy lợi;

- 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 06/2021/TT-BXD ngày 30/06/2021 của Bộ Xây dựng quy định về phân cấp công trình xây dựng và hướng dẫn áp dụng trong quản lý hoạt động đầu tư xây dựng;
- Thông tư số 10/2021/TT-BTNMT ngày 30/06/2021 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;
- Thông tư số 08/2018/TT-BCA ngày 5/03/2018 quy định chi tiết một số điều của Nghị định 83/2017/NĐ-CP ngày 18/7/2017 quy định về công tác cứu nạn, cứu hộ của lực lượng phòng cháy và chữa cháy;
- Thông tư số 25/2016/TT-BYT ngày 30/6/2016 của Bộ Y tế quy định chuẩn kỹ thuật quốc gia về điện từ trường tần số công nghiệp - mức tiếp xúc cho phép điện từ trường tần số công nghiệp tại nơi làm việc;

d. Công văn, hướng dẫn, chỉ thị, nghị quyết, quyết định

- Quyết định số 2634/QĐ-TTg ngày 02/12/2025 của Thủ tướng Chính phủ về việc phê duyệt Danh mục các công trình, dự án quan trọng quốc gia, trọng điểm ngành năng lượng;
- Quyết định số 1509/QĐ-BCT ngày 30/5/2025 của Bộ Công Thương 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 điều chỉnh;
- Quyết định 768/QĐ-TTg ngày 15/04/2025 của Thủ tướng Chính phủ về việc Phê duyệt Điều chỉnh Quy hoạch phát triển điện lực quốc gia thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050;
- Quyết định số 17/2024/QĐ-UBND 29/8/2024 của UBND tỉnh Khánh Hòa về việc Ban hành Quy định chi tiết một số nội dung về bồi thường, hỗ trợ, tái định cư khi Nhà nước thu hồi đất trên địa bàn tỉnh Khánh Hòa;
- Quyết định số 744/2025/QĐ-UBND 18/8/2025 của UBND tỉnh Khánh Hòa về việc đính chính sai sót do lỗi về kỹ thuật trình bày tại Quyết định số 14/2025/QĐ-UBND ngày 07 tháng 8 năm 2025 sửa đổi, bổ sung Quyết định số 17/2024/QĐ-UBND ngày 29 tháng 8 năm 2024 của Ủy ban nhân dân tỉnh Khánh Hòa ban hành Quy định chi tiết một số nội dung về bồi thường, hỗ trợ, tái định cư khi Nhà nước thu hồi đất trên địa bàn tỉnh Khánh Hòa;
- Quyết định số 14/2025/QĐ-UBND 07/8/2025 của UBND tỉnh Khánh Hòa về việc sửa đổi bổ sung Quyết định số 17/2024/QĐ-UBND 29/8/2024 của UBND tỉnh Khánh Hòa về việc Ban hành Quy định chi tiết một số nội dung về bồi thường, hỗ trợ, tái định cư khi Nhà nước thu hồi đất trên địa bàn tỉnh Khánh Hòa;
- Quyết định số 614/2025/QĐ-UBND 06/8/2025 của UBND tỉnh Khánh Hòa về việc Áp dụng Quyết định số 17/2024/QĐ-UBND 29/8/2024 của UBND tỉnh Khánh Hòa về việc Ban hành Quy định chi tiết một số nội dung về bồi thường, hỗ trợ, tái định cư khi Nhà nước thu hồi đất trên địa bàn tỉnh Khánh Hòa;

- Quyết định số 47/2025/QĐ-UBND ngày 12/5/2025 của UBND tỉnh Ninh Thuận về việc sửa đổi, bổ sung một số Phụ lục ban hành kèm theo Quyết định số 07/2025/QĐ-UBND ngày 23/01/2025 của Ủy ban nhân dân tỉnh Ninh Thuận ban hành Quy định đơn giá bồi thường thiệt hại về cây trồng, vật nuôi khi Nhà nước thu hồi đất trên địa bàn tỉnh Ninh Thuận.

- Quyết định số 07/2025/QĐ-UBND ngày 23/01/2025 của Ủy ban nhân dân tỉnh Ninh Thuận ban hành Quy định đơn giá bồi thường thiệt hại về cây trồng, vật nuôi khi Nhà nước thu hồi đất trên địa bàn tỉnh Ninh Thuận;

- Quyết định số 103/2024/QĐ-UBND ngày 24/12/2024 của UBND tỉnh Ninh Thuận về việc kéo dài thời hạn áp dụng và sửa đổi, bổ sung một số điều của Quyết định số 14/2020/QĐ-UBND ngày 19/5/2020 và Quyết định số 79/2024/QĐ-UBND ngày 01/10/2024 của UBND tỉnh Ninh Thuận sửa đổi bổ sung một số điều của Quyết định số 14/2020/QĐ-UBND ngày 19/5/2020 của UBND tỉnh Ninh Thuận;

- Quyết định số 84/2024/QĐ-UBND ngày 21/10/2024 của UBND tỉnh Ninh Thuận về việc quy định về điều kiện, diện tích tối thiểu của việc tách thửa đất, hợp thửa đất đối với từng loại đất trên địa bàn tỉnh Ninh Thuận;

- Quyết định số 83/2024/QĐ-UBND ngày 17/10/2024 của UBND tỉnh Ninh Thuận về việc Quy định đơn giá nhà, nhà ở, công trình xây dựng và vật kiến trúc trên địa bàn tỉnh Ninh Thuận;

- Quyết định số 79/2024/QĐ-UBND ngày 01/10/2024 của UBND tỉnh Ninh Thuận về việc sửa đổi một số điều của Quyết định số 14/2020/QĐ-UBND ngày 19/5/2020 của UBND tỉnh Ninh Thuận về việc Ban hành Bảng giá các loại đất giai đoạn 2020 - 2024 trên địa bàn tỉnh Ninh Thuận;

- Quyết định số 12/2024/QĐ-TTg ngày 31/7/2024 của Thủ tướng Chính phủ về cơ chế, chính sách giải quyết việc làm và đào tạo nghề cho người có đất thu hồi;

- Quyết định số 30/2024/QĐ-UBND ngày 03/5/2024 của UBND tỉnh Ninh Thuận về phê duyệt đơn giá trồng rừng thay thế khi chuyển mục đích sử dụng rừng sang mục đích khác trên địa bàn tỉnh Ninh Thuận;

- Quyết định số 09/2022/QĐ-UBND ngày 27/02/2022 của Ủy ban nhân dân tỉnh Ninh Thuận về việc Quy định khung giá các loại rừng trên địa bàn tỉnh Ninh Thuận;

- Quyết định số 14/2020/QĐ-UBND ngày 19/5/2020 của UBND tỉnh Ninh Thuận về việc Ban hành Bảng giá các loại đất giai đoạn 2020 - 2024 trên địa bàn tỉnh Ninh Thuận;

- Nghị quyết số 202/2025/QH15 ngày 12/6/2025 của Quốc hội về việc sắp xếp đơn vị hành chính cấp tỉnh;

- Nghị quyết số 15/2025/NQ-HĐND ngày 18/12/2025 của HĐND tỉnh Khánh Hòa quy định về bảng giá đất lần đầu áp dụng từ ngày 01 tháng 01 năm 2026 trên địa bàn tỉnh Khánh Hòa.

2.1.2. Các quy chuẩn, tiêu chuẩn

- QCVN 27:2025/BCT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về công trình thủy điện;
- QCVN 25:2025/BCT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn điện;
- Quy phạm trang bị điện - Phần II;

- QCVN 06:2022/BXD: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia an toàn cháy cho nhà và công trình;
- QCVN 18:2021/BXD: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn trong thi công xây dựng;
- QCVN 01:2021/BXD: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về Quy hoạch xây dựng;
- QCVN 05A:2020/BCT và sửa đổi 1:2024 QCVN 05A:2020/BCT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn trong sản xuất, kinh doanh, sử dụng, bảo quản và vận chuyển hóa chất nguy hiểm;
- QCVN 02:2020/BCA: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về trạm bơm nước chứa cháy;
- QCVN 40:2025/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải công nghiệp;
- QCVN 27:2025/BNNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về độ rung;
- QCVN 26:2025/BNNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tiếng ồn;
- 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;
- QCVN 19:2024/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về khí thải công nghiệp;
- QCVN 03:2023/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng đất;
- QCVN 05:2023/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng không khí;
- QCVN 08:2023/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt;
- 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;
- QCVN 02:2019/BYT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về Bụi - Giá trị giới hạn tiếp xúc cho phép bụi tại nơi làm việc;
- QCVN 03:2019/BYT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia giá trị giới hạn tiếp xúc cho phép của 50 yếu tố hóa học tại nơi làm việc;
- QCVN 24:2016/BYT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tiếng ồn - mức tiếp xúc cho phép tiếng ồn tại nơi làm việc;
- QCVN 26:2016/BYT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về vi khí hậu - Giá trị cho phép vi khí hậu tại nơi làm việc;
- QCVN 27:2016/BYT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về rung - giới hạn cho phép tại nơi làm việc.

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

- Quyết định chấp thuận chủ trương đầu tư đồng thời chấp thuận nhà đầu tư số 363/QĐ-UBND ngày 25/6/2024 của UBND tỉnh Ninh Thuận (hiện nay thuộc tỉnh Khánh Hòa).

2.3. Các tài liệu, dữ liệu do chủ dự án tạo lập được sử dụng trong quá trình thực hiện ĐTM

- Báo cáo kết quả khảo sát dự án;
- Báo cáo nghiên cứu khả thi của dự án.

3. Tổ chức thực hiện đánh giá tác động môi trường

3.1. Tóm tắt quá trình thực hiện ĐTM và lập báo cáo ĐTM

Quá trình lập báo cáo ĐTM của Dự án được Công ty CP Đầu tư xây dựng và Phát triển Trường Thành chủ trì và phối hợp với đơn vị tư vấn là Công ty Cổ phần Tư vấn xây dựng Điện 4 thực hiện theo đúng hướng dẫn của Luật Bảo vệ môi trường số 72/2020/QH14, Nghị định số 05/2025/NĐ-CP, Nghị định số 08/2022/NĐ-CP, Văn bản hợp nhất số 01/VBHN-BTNMT ngày 10/01/2025 và Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT, Thông tư số 07/2025/TT-BTNMT. Quá trình soạn thảo báo cáo bao gồm các bước:

- Thu thập các tài liệu liên quan đến vùng Dự án, nghiên cứu các phương án triển khai khảo sát môi trường ngoài thực địa;
- Tiến hành lấy mẫu môi trường nền (chất lượng nước mặt, chất lượng không khí xung quanh, môi trường đất, lấy mẫu điện từ trường), và điều tra, khảo sát hiện trạng môi trường sinh thái và môi trường kinh tế - xã hội khu vực Dự án;
- Tiến hành lập báo cáo đánh giá tác động môi trường;
- Tiến hành tham vấn ý kiến về báo cáo ĐTM. Sau đó, tổng hợp ý kiến tham vấn và hiệu chỉnh báo cáo theo ý kiến tham vấn;
- Trình duyệt báo cáo ĐTM tại Hội đồng thẩm định;
- Hiệu chỉnh báo cáo ĐTM theo ý kiến của Hội đồng thẩm định. Xuất bản báo cáo ĐTM cuối cùng trình Sở Nông nghiệp và Môi trường tỉnh Khánh Hòa, UBND tỉnh Khánh Hòa xem xét phê duyệt.



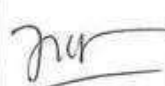








3.2. Tổ chức thực hiện đánh giá tác động môi trường

Báo cáo đánh giá tác động môi trường dự án Thủy điện tích năng Phước Hòa do Công ty CP Đầu tư xây dựng và Phát triển Trường Thành là đại diện Chủ dự án thuê cơ quan tư vấn là Công ty Cổ phần Tư vấn xây dựng Điện 4 lập, theo hợp đồng kinh tế đã ký giữa các bên, cụ thể như sau:

- **Đại diện chủ đầu tư: Công ty CP Đầu tư xây dựng và Phát triển Trường Thành**
 - Người đại diện theo pháp luật: Bà Nguyễn Thị Ngọc; Chức danh: Chủ tịch HĐQT
 - Địa chỉ liên hệ: Thôn Nậm Cườm, xã Gia Hội, tỉnh Lào Cai
 - Điện thoại: 02462691699
 - Email: contact@truongthanhgroup.com.vn
- **Cơ quan tư vấn lập báo cáo ĐTM: Công ty Cổ phần Tư vấn xây dựng Điện 4**
 - Người đại diện theo pháp luật: Ông Trần Cao Hỷ; Chức danh: Tổng Giám đốc
 - Địa chỉ: 11 Hoàng Hoa Thám, Phường Nha Trang, tỉnh Khánh Hòa
 - Điện thoại: 0258.3563.999; Fax: 0258.3563.888.
 - Email: tv4@pecc4.vn
- **Đơn vị quan trắc môi trường: Trung tâm Quan trắc tài nguyên và môi trường Khánh Hòa**
 - Người đại diện theo pháp luật: Bà Đặng Thị Quyên; Chức danh: Giám đốc
 - Địa chỉ: 99A Trần Quý Cáp, phường Tây Nha Trang, tỉnh Khánh Hòa
 - Điện thoại: 0258. 3 811 026 (16)

3.3. Những người trực tiếp tham gia lập báo cáo đánh giá tác động môi trường của Dự án

Bảng 0-1: Danh sách những người tham gia lập báo cáo ĐTM

STT	Họ tên/Đơn vị	Chuyên ngành	Nội dung phụ trách	Chữ ký
A	Đại diện các nhà đầu tư: Công ty Cổ phần Đầu tư xây dựng và Phát triển Trường Thành			
1	Nguyễn Thị Ngọc		Chủ tịch HĐQT	
B	Công ty Cổ phần Tư vấn xây dựng Điện 4			
1	Nguyễn Khắc Tuấn	Kỹ sư Thủy văn - Môi trường	Trưởng Phòng TVMT - Chỉ đạo thực hiện báo cáo	
2	Trần Đăng Hà	Kỹ sư công trình thủy lợi	Chủ trì thiết kế	
3	Trần Thị Linh	Cử nhân Khoa học môi trường	Chủ trì lập ĐTM, Lập chương 1, chương 3, tổng hợp báo cáo	
4	Hoàng Trung Phong	Kỹ sư Thủy văn - Môi trường	Tham gia lập Mở đầu, chương 3	
5	Phạm Thị Thanh Nhàn	Kỹ sư Công nghệ môi trường	Tham gia lập chương 5; Chương 6; Kết luận, kiến nghị và cam kết	
6	Phạm Hồng Thái	Cử nhân Khí tượng - Thủy văn - Hải dương học	Tham gia lập chương 2	
7	Tô Đặng Hải Hoàng	Cử nhân Vật lý	Tham gia lập chương 3	
8	Nguyễn Văn Sơn	Kỹ sư Thủy văn - Môi trường	Phụ trách ngoại nghiệp, khảo sát dự án	
9	Phạm Bá Thiện	Cử nhân Địa lý	Phụ trách ngoại nghiệp, khảo sát dự án	
10	Nguyễn Đình Tứ	PGS. TS chuyên ngành Sinh học	Báo cáo đa dạng sinh học	
11	Bùi Hồng Quang	PGS. TS chuyên ngành Thực vật	Báo cáo đa dạng sinh học	

4. Phương pháp đánh giá tác động môi trường

Bảng 0-2: Tổng hợp các phương pháp áp dụng trong quá trình thực hiện ĐTM

STT	Phương pháp	Mục đích sử dụng	Nội dung áp dụng trong báo cáo
I	Phương pháp ĐTM		
1.	Phương pháp bảng liệt kê (Checklist)	Liệt kê các tác động môi trường do quá trình vận hành Dự án gây ra, bao gồm các nhân tố gây ô nhiễm môi trường: nước thải; khí thải; chất thải rắn; an toàn lao động; cháy nổ; vệ sinh môi trường... Dựa trên kinh nghiệm hoạt động của các dự án tương tự, dự báo các tác động đến môi trường, kinh tế và xã hội trong khu vực do hoạt động của Dự án gây ra.	Chương 3
2.	Phương pháp phân tích hệ thống	Tổng hợp, xem xét nhiều khả năng giải quyết các vấn đề phát sinh giữa các hoạt động và các yếu tố môi trường, từ đó đưa ra quyết định trong việc giảm thiểu tác động môi trường và biện pháp quản lý, xử lý.	Chương 3
3.	Phương pháp ma trận (Matrix)	Lập mối quan hệ giữa các hoạt động của Dự án và các tác động đến các thành phần môi trường để đánh giá tổng hợp ảnh hưởng của các tác động do các hoạt động của Dự án đến môi trường.	Chương 3
4.	Phương pháp đánh giá nhanh	Là phương pháp dùng để xác định nhanh tải lượng, nồng độ các chất ô nhiễm trong khí thải, nước thải, mức độ gây ồn, rung động phát sinh từ hoạt động của dự án. Việc tính tải lượng chất ô nhiễm được dựa trên các hệ số ô nhiễm. Thông thường và phổ biến hơn cả là việc sử dụng các hệ số ô nhiễm do Tổ chức Y tế thế giới (WHO) và của Cơ quan Môi trường Mỹ (USEPA) và UNEP (2013) thiết lập.	Chương 3
II	Các phương pháp khác		
1.	Phương pháp điều tra, khảo sát	Trên cơ sở các tài liệu về môi trường đã có sẵn tiến hành điều tra, khảo sát khu vực dự án nhằm cập nhật, bổ sung các tài liệu mới nhất cũng như thẩm định hiện trạng môi trường trong khu vực dự án. Trong quá trình điều tra phát hiện các vấn đề cần quan tâm.	Chương 1, chương 2
2.	Phương pháp thống kê	Sử dụng phương pháp này để thu thập và xử lý số liệu khí tượng thủy văn, kinh tế - xã hội tại khu vực Dự án cũng như các số liệu khác.	Chương 2

STT	Phương pháp	Mục đích sử dụng	Nội dung áp dụng trong báo cáo
3.	Phương pháp đo đạc và phân tích môi trường	Tiến hành đo đạc và phân tích môi trường như chất lượng không khí, mức ồn, khí thải, nước thải, nước mặt theo QCVN, TCVN hiện hành, các số liệu đo đạc được xem là số liệu nền làm cơ sở đánh giá tác động.	Chương 2, Chương 3
4.	Phương pháp so sánh	Dựa vào kết quả khảo sát, đo đạc tại hiện trường, kết quả phân tích trong phòng thí nghiệm và kết quả tính toán theo lý thuyết, so sánh với tiêu chuẩn Việt Nam để xác định chất lượng môi trường hiện hữu tại khu vực quy hoạch.	Chương 2, Chương 3
5.	Phương pháp kế thừa	Kế thừa có chọn lọc các thông tin, số liệu thu thập được từ nhiều nguồn khác nhau nhằm xác định, phân tích, đánh giá các điều kiện tự nhiên, kinh tế, xã hội và môi trường.	Chương 2, Chương 3, Chương 4
6.	Phương pháp tính toán thực nghiệm	Sử dụng các phương trình thực nghiệm của các tác giả trong nước, cũng như nước ngoài để tính toán nồng độ bụi khuếch tán, khí thải phát sinh từ quá trình thi công, phát sinh tiếng ồn, dự báo phát thải	Chương 3

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 tích năng Phước Hòa.
- Địa điểm thực hiện: xã Bác Ái Tây, xã Lâm Sơn và xã Ninh Sơn, tỉnh Khánh Hòa.
- Chủ dự án đầu tư: Công ty CP Đầu tư xây dựng và Phát triển Trường Thành.
- Địa chỉ liên hệ: Thôn Nậm Cườm, xã Gia Hội, tỉnh Lào Cai.

5.1.2. Quy mô, công suất

5.1.2.1. Quy mô

Dự án bao gồm các hạng mục chính sau:

- Cụm công trình đầu mối: hồ chứa (hồ trên), đập dâng;
- Tuyến năng lượng: cửa nhận nước, hầm áp lực; nhà máy; hầm xả, kênh xả;
- Trạm phân phối và ngăn xuất tuyến 500kV và đường dây 500kV TĐTN Phước Hòa - Ninh Sơn;
- Phục vụ thi công các công trình chính có các công trình phụ trợ: đường thi công kết hợp vận hành, bãi thải và các công trình phụ trợ khác.

5.1.2.2. Công suất

Dự án Thủy điện tích năng Phước Hòa thuộc công trình công nghiệp cấp đặc biệt được đầu tư xây dựng mới hoàn toàn, là dạng công trình thủy điện đường dẫn. Nhà máy có

02 tổ máy với tổng công suất lắp máy là 1.200MW, hàng năm cung cấp cho hệ thống điện với điện lượng trung bình hàng năm là 3066 triệu kWh. Sản lượng điện mua khoảng 4381 triệu kWh.

5.1.3. Công nghệ sản xuất

Công nghệ sản xuất của thủy điện tích năng Phước Hòa là tích trữ năng lượng bằng cách bơm nước từ hồ Sông Cái (hồ dưới) lên hồ trên trong giờ thấp điểm và phát điện bằng cách xả nước từ hồ trên xuống hồ dưới trong giờ cao điểm. Trong chế độ tích năng, các tổ máy hoạt động như bơm, sử dụng nguồn điện dư thừa từ hệ thống điện quốc gia (đặc biệt là điện gió, điện mặt trời) để đưa nước từ hồ dưới lên hồ trên. Khi nhu cầu phụ tải tăng, nhà máy chuyển sang chế độ phát điện, nước từ hồ trên được dẫn qua đường hầm áp lực xuống tua-bin để tạo ra điện năng. Điện năng sản xuất được truyền tải lên lưới điện Quốc gia thông qua tuyến đường dây đầu nối.

Thủy điện tích năng Phước Hòa có chế độ vận hành theo biểu đồ phụ tải - phát điện tối đa 7 giờ/ngày. Hồ trên được vận hành theo chế độ điều tiết ngày với dao động mực nước giữa giờ cao điểm và thấp điểm nhỏ hơn 26,5m. Hồ dưới Sông Cái theo thiết kế có chế độ điều tiết năm.

5.1.4. Phạm vi

- Các hạng mục công trình và hoạt động của dự án đầu tư của dự án: Dự án xây dựng mới các hạng mục công trình gồm: Cụm công trình đầu mối (hồ chứa, tuyến đập); Tuyến năng lượng (cửa nhận nước, hầm áp lực, tháp điều áp, nhà máy, hầm xả, kênh xả); Trạm phân phối và ngăn xuất tuyến 500kV, đường dây 500kV để hoạt động sản xuất điện năng và truyền tải lên lưới điện Quốc gia

- Các hoạt động khai thác và vận chuyển nguyên vật liệu tại các mỏ bên ngoài phạm vi dự án vào công trường không thuộc phạm vi đánh giá tác động môi trường của Dự án. Tác động môi trường do việc xây dựng và vận hành hồ dưới Sông Cái đã được phê duyệt tại quyết định số 1903/QĐ-BTNMT ngày 26/11/2007 của Bộ Tài nguyên và Môi trường về việc phê duyệt báo cáo đánh giá tác động môi trường Hệ thống thủy lợi Tân Mỹ, tỉnh Ninh Thuận.

5.1.5. Các yếu tố nhạy cảm về môi trường

Dự án có xả nước thải vào nguồn nước mặt được sử dụng cho mục đích cấp nước sinh hoạt; có yêu cầu chuyển đổi mục đích sử dụng đất rừng phòng hộ với diện tích 49,716 ha và thuộc trường hợp quy định tại điểm d cột (3) số thứ tự 7b Phụ lục III Nghị định số 08/2022/NĐ-CP ngày 10/01/2022 được sửa đổi, bổ sung tại Nghị định số 05/2025/NĐ-CP ngày 06/01/2025, là những yếu tố nhạy cảm về môi trường theo quy định tại khoản 4 Điều 25 Nghị định số 08/2022/NĐ-CP được sửa đổi, bổ sung tại khoản 6 Điều 1 Nghị định số 05/2025/NĐ-CP.

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 hoạt động chính của Dự án trong giai đoạn thi công xây dựng

- Hoạt động thu hồi đất, bồi thường, giải phóng mặt bằng tác động đến hệ sinh thái, con người.

- Rà phá bom mìn, phát quang thảm thực vật, san, gạt, chuẩn bị mặt bằng tác động đến môi trường không khí, nước, hệ sinh thái, con người.
- Hoạt động vận chuyển nguyên vật liệu xây dựng tác động đến môi trường không khí, môi trường nước, con người và giao thông địa phương.
- Hoạt động các phương tiện cơ giới phục vụ thi công tác động đến môi trường không khí, môi trường nước, con người và giao thông địa phương.
- Hoạt động san lấp mặt bằng, nổ mìn phá đá, đào đắp đất đá tác động đến môi trường không khí, môi trường nước và con người.
- Hoạt động thi công xây dựng các hạng mục công trình tác động tới địa hình, địa chất, môi trường nước, môi trường đất, hệ sinh thái và chế độ thủy văn.
- Hoạt động chặn dòng, xây dựng công trình tác động tới chế độ thủy văn, hệ sinh thái thủy sinh, môi trường nước và môi trường đất.
- Tập trung lực lượng lao động phục vụ thi công ảnh hưởng đến môi trường nước, môi trường đất, cảnh quan và sức khỏe cộng đồng, kinh tế, văn hóa, y tế địa phương.

5.2.2. Các hoạt động chính của Dự án trong giai đoạn vận hành

- Hoạt động tích nước hồ chứa tác động đến chế độ thủy văn, hệ sinh thái thủy sinh thượng và hạ lưu tuyến công trình (đặc biệt đoạn suối từ hạ lưu tuyến đập đến nhập lưu vào hồ Sông Cái).
- Hoạt động vận hành các tổ máy phát điện tác động đến chế độ thủy văn, hệ sinh thái thủy sinh hạ lưu nhà máy thủy điện, môi trường nước và con người;
- Hoạt động sửa chữa, bảo dưỡng máy móc tác động đến môi trường nước, môi trường đất và con người.

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. Nước thải, khí thải

5.3.1.1. Nước thải

a. Giai đoạn thi công xây dựng:

- Nước thải sinh hoạt phát sinh từ hoạt động của cán bộ chủ dự án, nhà thầu và công nhân xây dựng bao gồm:
 - + Các hiện trường xây lắp khoảng 48,6 m³/ngày;
 - + Các khu phụ trợ khoảng 3 m³/ngày;
 - + Khu nhà ở và làm việc của Ban A và tư vấn khoảng 8 m³/ngày;
 - + Nhà ở và làm việc của Nhà thầu khoảng 12 m³/ngày;
 - + Khu nhà ở của công nhân xây dựng (gồm nhiều khu lán trại) tổng cộng khoảng 194,4 m³/ngày;
 - + Trạm xá khoảng 0,08 m³/ngày.

Thông số ô nhiễm đặc trưng: TSS, BOD, Amoni, Nitrat, Phosphat, dầu mỡ động, thực vật, tổng Coliform.

- Nước thải xây dựng bao gồm:
 - + Nước thải từ hoạt động rửa xe khoảng 60 m³/ngày;

- + Nước thải từ hoạt động vệ sinh và bảo dưỡng máy móc, thiết bị thi công khoảng $2 \text{ m}^3/\text{ngày}$;
- + Nước thải từ 03 cơ sở bê tông khoảng $148,75 \text{ m}^3/\text{ngày}$;
- + Nước đào hồ móng khoảng $20 \text{ m}^3/\text{ngày}$;
- + Nước đào hầm khoảng $2 \text{ m}^3/\text{ngày}$.

Thông số ô nhiễm đặc trưng: TSS, dầu mỡ khoáng.

b. Giai đoạn vận hành:

- Nước thải sinh hoạt phát sinh từ hoạt động của cán bộ chủ dự án, nhà thầu và công nhân xây dựng bao gồm:

- + Khu vực nhà máy với khối lượng khoảng $0,6 \text{ m}^3/\text{ngày}$.
- + Khu nhà ở CBCNV với khối lượng khoảng $7,2 \text{ m}^3/\text{ngày}$.

Thông số ô nhiễm đặc trưng: TSS, BOD, Amoni, Nitrat, Phosphat, dầu mỡ động, thực vật, tổng Coliform.

- Nước rò rỉ nhiễm dầu phát sinh từ hoạt động sản xuất gồm nước lẫn dầu rò rỉ từ nắp turbin, turbin phát điện với khối lượng khoảng $7,68 \text{ m}^3/\text{ngày}$. Thông số ô nhiễm đặc trưng: dầu mỡ khoáng.

5.3.1.2. Khí thải

a. Giai đoạn thi công xây dựng:

Nguồn phát sinh: Quá trình phát quang, giải phóng mặt bằng khu vực dự án, thu dọn lòng hồ; vận chuyển nguyên vật liệu, máy móc, thiết bị và đất đá thải; quá trình đào, đắp hồ móng, san nền công trình, thi công xây dựng các công trình, lắp đặt các thiết bị; quá trình hoạt động của cơ sở nghiền sàng, cơ sở bê tông. Thông số ô nhiễm đặc trưng: Bụi, CO, SO₂, NO_x.

b. Giai đoạn vận hành:

Nguồn phát sinh: Từ hoạt động của phương tiện giao thông ra vào nhà máy; khí thải từ máy phát điện dự phòng. Lưu lượng phát sinh nhỏ không đáng kể, thông số ô nhiễm đặc trưng gồm: Bụi, SO₂, CO, NO₂.

5.3.2. Chất thải rắn, chất thải nguy hại

5.3.2.1. Chất thải rắn thông thường

a. Giai đoạn thi công xây dựng:

- Chất thải rắn sinh hoạt phát sinh từ hoạt động của cán bộ chủ dự án, nhà thầu và công nhân xây dựng bao gồm:

- + Các khu vực công trường thi công và các khu vực phụ trợ với khối lượng lớn nhất khoảng $1.006,2 \text{ kg}/\text{ngày}$.
- + Các khu nhà ở công nhân; nhà ở và làm việc của Ban A, tư vấn, nhà thầu với khối lượng lớn nhất khoảng $2.347,8 \text{ kg}/\text{ngày}$.

Thành phần chủ yếu: Các loại bao bì, vỏ chai lọ, thức ăn thừa và các loại chất thải sinh hoạt khác.

- Chất thải xây dựng từ hoạt động đào, đắp, phá đá với khối lượng khoảng $4.224 \times 10^3 \text{ m}^3/\text{giai đoạn}$. Thành phần chủ yếu: đất, đá thải.

- Chất thải xây dựng khác phát sinh từ hoạt động thi công xây dựng với khối lượng khoảng 28.609,97 tấn/giai đoạn. Thành phần chủ yếu: sắt, thép vụn, gỗ, nhựa, tôn.
- Chất thải do hoạt động phát quang thực bì trong quá trình giải phóng mặt bằng cho thi công xây dựng và thu dọn lòng hồ với khối lượng khoảng 14.991,41 tấn/giai đoạn. Thành phần chủ yếu: thân, cành, lá, rễ, cỏ.
- Chất thải từ hoạt động phá dỡ các công trình phụ trợ sau khi kết thúc quá trình thi công xây dựng khoảng 277,8 tấn/giai đoạn. Thành phần chủ yếu: sắt, thép, gạch, vữa xi măng.

b. Giai đoạn vận hành:

- Chất thải rắn sinh hoạt phát sinh từ hoạt động của cán bộ công nhân viên bao gồm:
 - + Khu vực nhà máy với khối lượng khoảng 23,4 kg/ngày.
 - + Khu nhà ở CBCNV với khối lượng khoảng 54,6 kg/ngày.

Thành phần chủ yếu: Các loại bao bì, vỏ chai lọ, thức ăn thừa và các loại chất thải sinh hoạt khác.

Chất thải rắn công nghiệp thông thường phát sinh từ hoạt động bảo trì, bảo dưỡng máy móc trong quá trình vận hành khoảng 1.337 kg/năm. Thành phần chủ yếu: sắt phế liệu, đồng phế liệu, nhôm phế liệu, sứ, thủy tinh, bùn từ bể tự hoại, bùn từ HTXLNT, bùn hệ thống thoát nước mưa.

5.3.2.2. Chất thải nguy hại

a. Giai đoạn thi công xây dựng:

Chất thải nguy hại phát sinh từ hoạt động hoạt động sửa chữa nhỏ, bảo dưỡng máy móc và phương tiện vận chuyên, từ hoạt động văn phòng và sinh hoạt của cán bộ công nhân viên với khối lượng khoảng 565 kg/năm. Thành phần chủ yếu: Dầu nhớt thải; giẻ lau nhiễm dầu, vải bảo vệ thải bị nhiễm các thành phần nguy hại; Que hàn thải có các kim loại nặng hoặc thành phần nguy hại; Bóng đèn huỳnh quang và các loại thủy tinh hoạt tính thải; Pin, ắc quy thải; Hộp chứa mực in (loại có các thành phần nguy hại trong nguyên liệu sản xuất mực) thải; Bao bì kim loại cứng (đã chứa chất khí thải ra là CTNH, hoặc chứa áp suất chưa bảo đảm rỗng hoặc có lớp lót rắn nguy hại như amiang) thải.

b. Giai đoạn vận hành:

Chất thải nguy hại phát sinh từ hoạt động bảo trì, bảo dưỡng máy móc trong quá trình vận hành khoảng 922,8 kg/năm. Thành phần bao gồm: Giẻ lau, vật liệu lọc thải bị nhiễm các thành phần nguy hại; Bóng đèn huỳnh quang và các loại thủy tinh hoạt tính thải; Các chi tiết, bộ phận của phanh đã qua sử dụng có amiăng; Các loại dầu thủy lực thải khác (cả dầu thủy lực thải lẫn nước); Các loại dầu truyền nhiệt và cách điện thải khác (dầu MBA); Dầu động cơ, hộp số và bôi trơn tổng hợp thải; Pin, ắc quy chì thải; Hộp mực in thải có các thành phần nguy hại; Chất thải lẫn dầu (giấy cách điện MBA...); Chất thải từ quá trình cạo, bóc tách sơn hoặc véc ni có dung môi hữu cơ hoặc các thành phần nguy hại khác; Các thiết bị, linh kiện điện tử thải hoặc các thiết bị điện có các linh kiện điện tử; Vật thể dùng để mài đã qua sử dụng có các thành phần nguy hại (ví dụ đá mài, giấy ráp...); Pin mặt trời thải (tấm quang năng thải).

5.3.3. Tiếng ồn, độ rung

a. Giai đoạn thi công xây dựng:

- Tiếng ồn, độ rung do hoạt động của phương tiện giao thông vận chuyển nguyên vật liệu và máy móc, thiết bị thi công
- Tiếng ồn, độ rung do hoạt động nổ mìn.

b. Giai đoạn vận hành:

- Tiếng ồn, độ rung từ tua bin, máy phát điện trong quá trình sản xuất điện năng.

5.3.4. Các tác động khác

- Tác động đến cảnh quan, hệ sinh thái: Thu hẹp hoặc mất đi môi trường, sinh cảnh của các loài động vật đang sinh sống ở khu vực dự án; làm suy giảm hệ sinh thái và đa dạng sinh học khu vực dự án;
- Tác động đến hoạt động sản xuất, sinh hoạt và sức khỏe người dân xung quanh khu vực dự án:
 - Làm giảm diện tích đất canh tác của người dân;
 - Trong quá trình chuẩn bị mặt bằng thi công, phát quang thực vật, dọn dẹp mặt bằng nếu chạm phải bom mìn gây nổ, sẽ gây thiệt hại tính mạng con người và tài sản;
 - Trong quá trình nổ mìn phá đá gây ra tiếng ồn và độ rung lớn có khả năng ảnh hưởng đến sức khỏe người dân;
 - Quá trình vận chuyển nguyên vật liệu làm ảnh hưởng đến hoạt động đi lại của người dân.
 - Tác động gây sạt lở, tái tạo, bồi lắng lòng các hồ, xói lở hạ du; thay đổi địa hình, cảnh quan; làm biến đổi chế độ dòng chảy phía hạ du các tuyến đập và nhà máy, tác động đến hệ sinh thái khu vực hạ du;
 - Các tác động do rủi ro, sự cố: sạt trượt khu vực phụ trợ, sạt lở, bồi lắng lòng hồ và hạ lưu, vỡ đập.

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. Giai đoạn thi công xây dựng:

➤ Nước thải sinh hoạt:

- Nước thải nhà vệ sinh các khu vực công trường xây lắp: Tại mỗi công trường thi công sẽ bố trí nhà vệ sinh di động dung tích bồn chứa 3 m³. Sau khi thi công xong 1 vị trí, nhà vệ sinh di động sẽ được vận chuyển đến vị trí thi công tiếp theo để tiếp tục sử dụng. Thuê đơn vị hút hầm, vận chuyển, xử lý nước thải từ nhà vệ sinh di động theo quy định.
- Nước thải nhà vệ sinh các khu phụ trợ và trạm xá: Dự án bố trí 03 khu vực phụ trợ cho các công trường thi công (trạm xá được bố trí tại khu vực phụ trợ số 2), mỗi khu vực phụ trợ sẽ bố trí 01 bể tự hoại thể tích 2 m³/bể để thu gom, xử lý sơ bộ nước thải. Sau đó tại mỗi khu vực phụ trợ sẽ gom về 01 module xử lý nước thải tại chỗ công suất 1 m³/ngày/module để xử lý đạt quy chuẩn QCVN 14:2025/BTNMT (Cột A) trước khi xả

thải. Tổng số sẽ có 3 module cho 3 khu vực phụ trợ. Nội dung này sẽ được quy định trong hồ sơ mời thầu với các đơn vị thi công.

- Nước thải nhà vệ sinh khu nhà ở và làm việc của Ban A & Tư vấn được thu gom về 02 bể tự hoại 3 ngăn dung tích 10 m³/bể. Nước thải sau xử lý sơ bộ tại bể tự hoại 3 ngăn được dẫn về 01 module xử lý nước thải tại chỗ công suất 10 m³/ngày để xử lý đạt quy chuẩn QCVN 14:2025/BTNMT (Cột A) trước khi xả thải. Nội dung này sẽ được quy định trong hồ sơ mời thầu với các đơn vị thi công.

- Nước thải nhà vệ sinh khu nhà ở và làm việc của Nhà thầu được thu gom về 02 bể tự hoại 3 ngăn dung tích 10 m³/bể. Nước thải sau xử lý sơ bộ tại bể tự hoại 3 ngăn được dẫn về 01 module xử lý nước thải tại chỗ công suất 10 m³/ngày để xử lý đạt quy chuẩn QCVN 14:2025/BTNMT (Cột A) trước khi xả thải. Nội dung này sẽ được quy định trong hồ sơ mời thầu với các đơn vị thi công.

- Nước thải nhà vệ sinh khu nhà ở của công nhân xây dựng (gồm nhiều khu) được thu gom về 15 bể tự hoại 3 ngăn dung tích 20 m³/bể. Nước thải sau xử lý sơ bộ tại bể tự hoại 3 ngăn được dẫn về 12 module xử lý nước thải tại chỗ (được phân bố phù hợp) công suất 20 m³/ngày/module tại mỗi khu để xử lý đạt quy chuẩn QCVN 14:2025/BTNMT (Cột A) trước khi xả thải. Nội dung này sẽ được quy định trong hồ sơ mời thầu với các đơn vị thi công.

➤ **Nước thải thi công:**

- Nước thải từ hoạt động rửa xe: xây dựng 02 bể lắng dung tích 1,5 m³/bể, kích thước 1,5x1x1m đặt gần khu vực rửa xe. Nước thải theo rãnh thu vào bể lắng để lắng đất, cát và tách dầu mỡ (nếu có) bằng tấm thấm dầu. Nước thải sau xử lý được tuần hoàn, tái sử dụng cho hoạt động rửa xe, không xả thải ra môi trường. Tấm thấm dầu được thu gom, lưu giữ tạm thời tại kho CTNH sau đó chuyển giao cho đơn vị có chức năng thu gom, vận chuyển và xử lý theo quy định về CTNH.

- Nước thải cơ sở bê tông: xây dựng 01 bể lắng 2 ngăn dung tích khoảng 6m³ (3x1x2m) để thu gom, lắng cặn xi măng, cốt liệu. Nước sau khi lắng sẽ được tuần hoàn tái sử dụng để rửa cốt liệu, không xả thải ra môi trường.

- Nước thải từ quá trình thi công móng: bố trí 01 hồ thu nước thấm (hồ lắng) kích thước 1,5m x 1,5mx1,5m để lắng bùn đất. Nước thải sau lắng cặn được tận dụng để làm nước phun ẩm chống bụi tại công trường thi công.

- Nước thải thi công hầm áp lực: Thu gom theo hệ thống rãnh thu vào 2 bể lắng tại cửa vào và cửa ra của hầm áp lực. Mỗi bể lắng có dung tích 1,5 m³ (kích thước 1,5x1x1m). Nước thải sau lắng cặn được tái sử dụng cho hoạt động rửa xe hoặc phun đường chống bụi, không xả thải ra môi trường.

➤ **Nước mưa chảy tràn**

- Bố trí hệ thống thoát nước mưa chảy tràn gồm các rãnh hở (500 mm x 500 mm) và hố ga (1000 x 1000 mm, cứ khoảng 300 m có 1 hố ga) xung quanh khu vực thi công, các kho tập kết nguyên liệu, kho lưu giữ chất thải tạm thời, khu vực lán trại ... theo độ dốc của địa hình và chảy vào suối, khe tự thùy gần khu vực dự án.

b. Giai đoạn vận hành:**➤ Nước thải sinh hoạt:**

- Nước thải nhà vệ sinh khu vực nhà máy: xây dựng 01 bể tự hoại 3 ngăn dung tích 3 m³. Nước thải sau xử lý sơ bộ tại bể tự hoại được dẫn vào 01 module xử lý nước thải tại chỗ công suất 1 m³/ngày để xử lý đạt quy chuẩn QCVN 14:2025/BTNMT (Cột A) trước khi xả thải.

- Nước thải nhà ăn khu nhà ở CBCNV: Xây dựng 01 bể tách mỡ dung tích 2m³, kích thước 2x1x1m. Trong bể có thiết bị hướng dòng để tách mỡ sau đó dẫn vào hệ thống hợp khối xử lý nước thải sinh hoạt của nhà máy công suất 15 m³/ngày đêm.

- Nước thải nhà vệ sinh khu nhà ở CBCNV: xây dựng 02 bể tự hoại 3 ngăn, dung tích mỗi bể 10 m³. Nước thải sau xử lý sơ bộ tại bể tự hoại được dẫn vào 01 module xử lý nước thải tại chỗ công suất 10 m³/ngày để xử lý đạt quy chuẩn QCVN 14:2025/BTNMT (Cột A) trước khi xả thải.

- Quy trình công nghệ xử lý: Nước thải sinh hoạt → Xử lý sơ bộ (bể tách mỡ, bể tự hoại) → bể anoxic → bể aerotank → bể lắng và khử trùng (bổ sung chlorine) → nước thải sau xử lý đạt QCVN 14:2025/BTNMT (cột A) → kênh xả → hồ Sông Cái.

➤ Nước thải công nghiệp:

- Nước rò rỉ nhiễm được thu gom về 02 bể chứa nước rò rỉ nhiễm dầu, dung tích khoảng 222,3 m³/bể chia làm 3 ngăn (ngăn thu nước rò rỉ nhiễm dầu, ngăn tách dầu, ngăn chứa nước sau tách dầu) thông qua hệ thống rãnh và các ống thu gom đặt tại các tầng sàn để xử lý. Nước sau khi tách dầu sẽ được xả ra ngoài môi trường bằng 1 đường ống riêng, còn dầu sẽ được thu gom và xử lý theo quy định.

- Nước nhiễm dầu sau cứu hỏa từ khu vực máy phát, dầu sự cố được thu gom về 02 bể chứa dung tích khoảng 265,5 m³/bể chia làm 3 ngăn (ngăn thu nước rò rỉ nhiễm dầu, ngăn tách dầu, ngăn chứa nước sau tách dầu).

- Quy trình công nghệ xử lý: Nước thải nhiễm dầu → bể tách dầu 3 ngăn → nước thải sau xử lý đạt QCVN 40:2025/BTNMT (cột A) → bơm → kênh xả → hồ Sông Cái.

- Định kỳ thay thế tấm thấm dầu 03 tháng/lần. Dầu thải từ ngăn tách dầu và tấm thấm dầu được thu gom, lưu giữ tạm thời tại kho CTNH; hợp đồng với đơn vị có chức năng để thu gom, vận chuyển và xử lý theo đúng quy định.

➤ Nước mưa chảy tràn

- Khu nhà ở CBCNV: Nước mưa chảy tràn được thu theo mương thoát nước thiết kế hình chữ nhật bố trí dọc theo đường nội bộ trong khuôn viên bằng bê tông B20, kích thước lòng dẫn 0,3m x 0,4m kết hợp với ống thoát nước bằng HPDE ϕ 250; đoạn cống qua đường thiết kế hình chữ nhật, bằng bê tông, kích thước lòng dẫn 0,5m x 0,6m. Trên hệ thống bố trí hố ga lắng cặn có kích thước lòng dẫn 1,5x1,5x1,0m, bố trí cách nhau trung bình 30m. Đáy rãnh có độ dốc dọc từ 1-3% tùy địa hình. Sau đó nước mưa được thoát vào hệ thống thoát nước đường tỉnh lộ ĐT.707 hiện hữu.

- Trạm phân phối: Nước mưa chảy tràn được thu vào các hố thu đặt ven đường nội bộ. Các hố thu được nối thông bằng các đường ống HDPE và ống bê tông ly tâm qua đường

dẫn nước ra ngoài trạm; thoát theo kênh thoát nước quanh trạm, thoát đến các mương nước hiện tại khu vực.

5.4.1.2. Đối với xử lý bụi, khí thải:

a. Giai đoạn thi công xây dựng:

- Đối với bụi từ hoạt động đào đắp, san gạt: trang bị bảo hộ lao động, thực hiện tưới ẩm, sử dụng máy móc được kiểm định
- Bụi và khí thải từ hoạt động nổ mìn: tuân thủ kỹ thuật nổ, không chế khoảng cách an toàn, tránh hướng gió to
- Bụi và khí thải phát sinh từ quá trình vận chuyển nguyên vật liệu phục vụ thi công xây dựng và đất đá thải: phủ kín thùng xe, tưới ẩm công trình, rửa xe phương tiện vận chuyển thường xuyên
- Bụi phát sinh từ khu vực cơ sở nghiền sàng, trạm bê tông: phun nước giảm bụi, trang bị bảo hộ lao động, vệ sinh quét dọn sau mỗi ca làm việc.

b. Giai đoạn vận hành:

- Bụi từ hoạt động giao thông ra vào nhà máy: thường xuyên tiến hành bảo dưỡng định kỳ phương tiện, chỉ sử dụng các phương tiện còn niên hạn lưu hành.

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. Giai đoạn thi công xây dựng

- Chất thải rắn sinh hoạt: được thu gom, phân loại, chứa trong các thùng chứa dung tích 120 lít/thùng đặt tại khu vực công trường thi công, khu phụ trợ, khu nhà ở sau đó tập kết tại bãi rác quy hoạch diện tích 0,2 ha (bố trí trong khu vực bãi thải); hợp đồng với đơn vị có chức năng thu gom, vận chuyển và xử lý theo đúng quy định.
- Chất thải xây dựng từ hoạt động đào, đắp, phá đá: được tận dụng để san nền, đắp các hạng mục thi công, trong trường hợp dư thừa sẽ vận chuyển và đổ tại bãi thải.
- Chất thải xây dựng khác phát sinh từ hoạt động thi công xây dựng: Đối với phế thải rời vãi (gạch, đá, cát, xi măng...) được tận dụng để san nền, trong trường hợp dư thừa sẽ vận chuyển và đổ tại bãi thải; Đối với bao bì xi măng, thùng đựng thiết bị; sắt thép vụn... là các vật liệu có thể tái sử dụng hoặc tái chế sẽ được phân loại và bán cho đơn vị có nhu cầu thu mua.
- Chất thải rắn từ quá trình phá dỡ công trình phụ trợ: Các chất thải có thể tái sử dụng như sắt, thép, tôn... được thu gom và bán cho đơn vị có nhu cầu thu mua. Đối với chất thải không tái sử dụng được sẽ được đổ thải tại bãi thải.

b. Giai đoạn vận hành

- Chất thải rắn sinh hoạt: Bố trí 03 thùng chứa dung tích 30-60 lít tại khu vực nhà máy, trạm phân phối và 12 thùng 30-120 lít tại khu nhà ở CBCNV. Chất thải sinh hoạt được thu gom, phân loại, chứa trong các thùng chứa, hợp đồng với đơn vị có chức năng thu gom, vận chuyển và xử lý theo đúng quy định.
- Chất thải công nghiệp thông thường: Trang bị các thùng chứa chất thải rắn công nghiệp thông thường dung tích 240 lít/thùng. Chất thải rắn công nghiệp thông thường được

thu gom, lưu giữ tại kho chứa chất thải công nghiệp thông thường diện tích 20 m²; hợp đồng với đơn vị có chức năng thu gom, vận chuyển và xử lý theo đúng quy định.

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 xây dựng

- Trang bị các thùng chứa chất thải nguy hại riêng biệt có nắp đậy kín để thu gom chất thải nguy hại, dán biển cảnh báo, ghi rõ mã chất thải nguy hại, ký hiệu và tên từng loại chất thải nguy hại và đáp ứng yêu cầu theo quy định để thu gom chất thải nguy hại.

- Chất thải nguy hại phát sinh từ hoạt động thi công xây dựng được thu gom, phân loại, lưu giữ tại kho chứa chất thải nguy hại tại công trường diện tích 50 m² (kho chứa chất thải nguy hại đảm bảo được thiết kế, xây dựng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật theo quy định); hợp đồng với đơn vị có chức năng để thu gom, vận chuyển và xử lý theo đúng quy định.

b. Giai đoạn vận hành

- Trang bị các thùng chứa chất thải nguy hại riêng biệt có nắp đậy kín để thu gom chất thải nguy hại, dán biển cảnh báo, ghi rõ mã chất thải nguy hại, ký hiệu và tên từng loại chất thải nguy hại và đáp ứng yêu cầu theo quy định để thu gom chất thải nguy hại.

- Chất thải nguy hại phát sinh từ hoạt động bảo dưỡng, sửa chữa máy móc thiết bị trong giai đoạn vận hành được thu gom, phân loại, lưu giữ tại kho chứa chất thải nguy hại tại Nhà máy diện tích 20 m² (kho chứa chất thải nguy hại đảm bảo được thiết kế, xây dựng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật theo quy định); hợp đồng với đơn vị có chức năng để thu gom, vận chuyển và xử lý theo đúng quy định.

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

a. Giai đoạn thi công xây dựng

- Yêu cầu về bảo vệ môi trường: 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; QCVN 05:2023/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng không khí xung quanh, 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 và tiêu hủy vật liệu nổ công nghiệp và bảo quản tiền chất thuốc nổ; các quy chuẩn kỹ thuật về môi trường hiện hành có liên quan và các yêu cầu về an toàn, vệ sinh môi trường trong quá trình thực hiện dự án; có giải pháp kỹ thuật nổ mìn phù hợp để giảm thiểu tối đa sóng chấn động, sóng va đập không khí, bụi, đá văng trong quá trình thi công Dự án, tuân thủ khoảng cách an toàn của tuyến đường dây.

b. Giai đoạn vận hành

- Các thiết bị gây ồn lớn như tua bin, máy phát điện, máy nén khí 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/BNNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tiếng ồn, QCVN 27:2025/BNNMT - 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 vận hành Dự án.

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

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

a. Giai đoạn thi công xây dựng

- Bố trí các khu vực phụ trợ hợp lý đảm bảo cao hơn cao độ lũ đảm bảo an toàn cho công trình.

- Lập ban phòng lũ trực thường xuyên (24/24 giờ) trên công trường và ở khu vực có nguy cơ vỡ đập.

- 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.

- Thực hiện vận chuyển và nổ 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.

- Trang bị thiết bị bảo hộ, tập huấn an toàn lao động cho công nhân xây dựng.

- Sự cố vỡ đập: Tuân thủ các tiêu chuẩn thiết kế, an toàn đập; thi công vào thời điểm có dòng chảy thấp; lắp đặt camera giám sát liên tục 24/24 giờ để theo dõi đề quai trong quá trình xây dựng nhằm kịp thời phát hiện sự cố, nhanh chóng di dời người, phương tiện ra khỏi vùng nguy hiểm; dẫn dòng toàn bộ lưu lượng qua cống dẫn dòng.

- Sự cố thiên tai: Xây dựng và thực hiện phương án phòng chống thiên tai trước mùa mưa bão. Vào mùa mưa bão, Chủ dự án thường xuyên liên lạc với Ban chỉ huy phòng chống lụt bão tại địa phương để cập nhật thông tin, phối hợp triển khai các phương án phòng chống.

- Tuân thủ đúng quy định về sử dụng, vận hành các trang thiết bị, máy móc thi công; tuyên truyền các thông tin về vệ sinh, an toàn lao động cho cán bộ, công nhân viên; lắp hàng rào, biển báo tại các khu vực nguy hiểm.

- Tuân thủ đúng quy định của pháp luật về an toàn điện; cấm biển báo và nội quy an toàn về điện trong khu vực có các thiết bị điện, dây điện, cáp điện; kiểm tra bảo dưỡng thường xuyên để kịp thời xử lý các lỗi ở trạm biến áp; trang bị phương tiện, thiết bị để kịp thời ứng phó sự cố.

b. Giai đoạn vận hành

- Phương án phòng ngừa và ứng phó sự cố tai nạn lao động: Tuân thủ theo quy định về sử dụng, vận hành, bảo dưỡng, bảo quản các thiết bị điện; tuyên truyền các thông tin về vệ sinh, an toàn lao động; khám bệnh định kỳ cho cán bộ, bố trí biển cảnh báo.

- Phương án phòng ngừa và ứng phó sự cố cháy nổ: Thực hiện các biện pháp giảm thiểu sự cố cháy nổ, tuyên truyền nhằm nâng cao ý thức cán bộ công nhân, tập huấn phòng cháy chữa cháy.

- Phương án phòng ngừa và ứng phó sự cố, rủi ro vỡ đập:

+ Tuân thủ các thiết kế đập đã được cơ quan có thẩm quyền thẩm định, phê duyệt. 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, hồ chứa thủy điện theo quy định tại Điều 19 Luật Phòng chống thiên tai số 33/2013/QH13; Thông tư 09/2019/TT-BCT ngày 08 tháng 07 năm 2019 của Bộ Công thương, thực hiện quản lý hành lang bảo vệ nguồn nước theo Điều 8 và khoản 2 Điều 23 Luật Tài nguyên nước 2023.

+ Thực hiện vận hành hồ chứa theo đúng quy trình vận hành được Ủy ban nhân dân tỉnh Khánh Hòa phê duyệt.

- Phương án phòng ngừa và ứng phó sự cố vỡ hồ, đập: Giám sát, hướng dẫn và chủ động việc hạn chế hoặc cấm người, phương tiện đi vào khu vực nguy hiểm, đảm bảo thông tin liên lạc đáp ứng yêu cầu chỉ đạo, chỉ huy phòng chống sự cố.

- Phương án phòng ngừa và ứng phó sự cố cháy nổ: Lắp đặt hệ thống báo cháy, ngăn cháy, phương tiện phòng cháy và chữa cháy, bố trí họng nước cứu hỏa và thiết bị chữa cháy đảm bảo chất lượng và hoạt động theo phương án phòng cháy, chữa cháy được cấp có thẩm quyền phê duyệt.

5.4.4.2. Các công trình, biện pháp khác

a. Giai đoạn thi công xây dựng

- Đảm bảo tải trọng của các thiết bị đúng quy định, phù hợp với khả năng chịu tải của tuyến đường vận chuyển.

- Chia nhỏ khối lượng thiết bị khi cần thiết để vận chuyển an toàn, tránh gây ảnh hưởng đến kết cấu hạ tầng giao thông.

- Che chắn thùng xe bằng bạt phủ trong suốt quá trình vận chuyển.

- Quản lý lực lượng lao động, tổ chức khám sức khỏe định kỳ và đảm bảo chế độ phúc lợi cho công nhân.

- Thu dọn toàn bộ công trường sau khi kết thúc thi công.

- Thu dọn lòng hồ trước khi tiến hành tích nước hồ chứa.

- Lựa chọn giải pháp công trình có kết cấu phù hợp với điều kiện địa chất từng khu vực.

- Thông báo phương án thi công đến chính quyền địa phương và người dân để chủ động trong sinh hoạt và sản xuất.

- Tránh thi công trong điều kiện mưa bão nhằm phòng ngừa sự cố cháy nổ và đảm bảo an toàn cho cán bộ công nhân viên.

b. Giai đoạn vận hành

- Duy trì dòng chảy tối thiểu theo quy định đảm bảo môi trường sinh thái phía hạ lưu tuyến đập và nhà máy.

- Xây dựng quy trình vận hành hồ chứa và duy trì dòng chảy tối thiểu đảm bảo sự phát triển bình thường của hệ sinh thái hạ du tuyến đập và nhà máy; thực hiện các giải pháp quản lý, kỹ thuật khác trong quá trình thi công và vận hành đảm bảo các yêu cầu của quy trình vận hành hồ chứa, liên hồ chứa.

- Lắp đặt hệ thống giám sát tự động mực nước hồ, lưu lượng xả dòng chảy tối thiểu, lưu lượng xả qua tràn, lưu lượng phát điện của nhà máy; lắp đặt camera giám sát việc xả

nước, xả dòng chảy tối thiểu và truyền tín hiệu trực tuyến, liên tục đến cơ quan có thẩm quyền theo đúng giấy phép khai thác sử dụng nước mặt do cơ quan nhà nước có thẩm quyền cấp.

- Thực hiện việc giám sát quá trình xói lở dọc hai bờ suối Savin, phía hạ lưu tuyến đập và nhà máy trong quá trình xây dựng và vận hành nhà máy, đồng thời có các giải pháp phù hợp, kịp thời để khắc phục các tác động tiêu cực do sạt lở.

- Thực hiện chương trình quản lý, giám sát môi trường và các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường khác như đã nêu trong báo cáo đánh giá tác động môi trường được phê duyệt; lưu giữ số liệu để các cơ quan quản lý nhà nước về bảo vệ môi trường tiến hành kiểm tra khi cần thiết.

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

- Giai đoạn thi công xây dựng: Bố trí 01 cán bộ phụ trách về môi trường. Cán bộ quản lý môi trường có trách nhiệm đôn đốc, giám sát các nhà thầu thi công trong việc thực hiện các cam kết về bảo vệ môi trường đã được phê duyệt tại báo cáo ĐTM của dự án, tham mưu cho lãnh đạo Công ty để thực hiện hoặc thuê các đơn vị có đủ năng lực thực hiện các chương trình quan trắc, giám sát môi trường đã cam kết; lập các hồ sơ, báo cáo công tác bảo vệ môi trường; hồ sơ xin cấp giấy phép môi trường... gửi đến cơ quan quản lý theo quy định.

- Giai đoạn vận hành: Bố trí 01 cán bộ phụ trách về môi trường. Cán bộ môi trường có trách nhiệm vận hành các công trình bảo vệ môi trường, tham mưu cho lãnh đạo công ty để thực hiện đúng và đầy đủ các quy định của pháp luật về môi trường trong giai đoạn vận hành của dự án.

5.5.2. Giám sát môi trường

5.5.2.1. Giai đoạn thi công xây dựng

a. Giám sát môi trường không khí:

- Thông số giám sát: Bụi lơ lửng, CO, NO₂, SO₂, tiếng ồn, độ rung.
- Tần suất giám sát: 03 tháng/lần.
- Vị trí giám sát: 05 vị trí gồm: khu dân cư thôn Cha Panh, tuyến đập, khu vực bãi thải, trạm phân phối và trên đường giao thông.
- Quy chuẩn so sánh: QCVN 05:2023/BTNMT; QCVN 26:2025/BNNMT; QCVN 27:2025/BNNMT.

b. Giám sát chất thải

➤ Chất thải rắn sinh hoạt:

- Thông số giám sát: Thành phần, khối lượng rác phát sinh.
- Vị trí giám sát: Tại khu tập kết rác sinh hoạt.
- Tần suất giám sát: Hàng ngày.
- Thực hiện quản lý chất thải phát sinh theo quy định tại Nghị định 08/2022/NĐ-CP, Nghị định số 05/2025/NĐ-CP, Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT và Thông tư số 07/2025/TT-BTNMT.

➤ **Chất thải rắn xây dựng:**

- Thông số giám sát: Thành phần, khối lượng, lưu giữ và xử lý CTR xây dựng, giám sát vận chuyển đất đá thải trong quá trình xây dựng, giám sát việc gia cố bãi thải, hiện tượng trượt bãi thải, giám sát việc trồng cây tại bãi thải sau khi kết thúc xây dựng.

- Vị trí giám sát: Tại khu vực xây dựng tuyến đập, nhà máy, khu vực bãi thải.
- Tần suất giám sát: Hàng ngày.

- Thực hiện quản lý chất thải phát sinh theo quy định tại Nghị định 08/2022/NĐ-CP, Nghị định số 05/2025/NĐ-CP, Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT và Thông tư số 07/2025/TT-BTNMT.

➤ **Đối với chất thải nguy hại (CTNH):**

- Thông số giám sát: Thành phần, khối lượng, lưu giữ và xử lý CTNH.
- Vị trí giám sát: Tại khu vực lưu chứa CTNH.
- Tần suất giám sát: Hàng ngày.

- Thực hiện quản lý CTNH theo quy định tại Nghị định 08/2022/NĐ-CP, Nghị định số 05/2025/NĐ-CP, Thông tư 02/2022/TT-BTNMT và thông tư số 07/2025/TTBTNMT.

c. Giám sát khác:

➤ **Giám sát cháy rừng**

- Nội dung giám sát: Các hoạt động sử dụng lửa gần rừng: nấu nướng, dùng máy hàn - cắt;

- Vị trí giám sát: Đại diện 02 điểm tại khu vực có nguy cơ cháy rừng cao: khu vực lòng hồ, đường quản lý vận hành

- Tần suất giám sát: Liên tục trong quá trình thi công.

➤ **Giám sát môi trường sinh thái, đa dạng sinh học**

- Nội dung giám sát: Giám sát các hoạt động trái phép như săn bắn, khai thác lâm sản, vận chuyển và buôn bán động vật hoang dã ... trong giai đoạn thi công.

- Vị trí giám sát: Khu vực lòng hồ, khu vực xây dựng các hạng mục công trình và khu vực lân cận.

- Tần suất giám sát: Liên tục trong quá trình thi công.

➤ **Giám sát sạt lở, sụt lún công trình và lân cận:**

- Nội dung giám sát: Mức độ sạt lở, sụt lún của công trình.

- Vị trí giám sát: Tại khu vực xây dựng các hạng mục công trình như: tuyến đập, nhà máy, tuyến năng lượng, bãi thải chứa đất đá...

- Tần suất giám sát: Liên tục trong quá trình thi công.

➤ **Giám sát an toàn nổ mìn trong thi công:**

- Nội dung giám sát: Giám sát quy trình nổ mìn.

- Vị trí giám sát: Tại khu vực nổ mìn đào móng công trình, đào hầm....

- Tần suất giám sát: Liên tục trong quá trình thi công nổ mìn.

- Thực hiện giám sát 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.

➤ **Giám sát thu dọn và vệ sinh lòng hồ:**

- Nội dung giám sát: Giám sát quá trình thực hiện chặt hạ, thu gom và xử lý gỗ, thực bì.
- Vị trí giám sát: Theo vị trí được thu dọn và vệ sinh lòng hồ.
- Tần suất giám sát: 1 lần trong quá trình thu dọn lòng hồ.

5.5.2.2. Giai đoạn vận hành

➤ **Giám sát khí thải, nước thải**

- Căn cứ quy định tại Khoản 2 Điều 97 Nghị định số 08/2022/NĐ-CP được sửa đổi, bổ sung tại Nghị định số 05/2025/NĐ-CP, dự án Thủy điện tích năng Phước Hòa không thuộc loại hình sản xuất, kinh doanh dịch vụ có nguy cơ gây ô nhiễm môi trường quy định tại Phụ lục II, lưu lượng xả nước thải tối đa là 7,68 m³/ngày đêm (nhỏ hơn lưu lượng quy định tại cột 5 phụ lục XXVIII là 500 đến 1.000 m³/ngày) nên dự án không thuộc đối tượng phải quan trắc nước thải tự động, liên tục, quan trắc định kỳ.

- Căn cứ quy định tại Khoản 2, Khoản 3 Điều 98 Nghị định số 08/2022/NĐ-CP được sửa đổi, bổ sung tại Nghị định số 05/2025/NĐ-CP, dự án Thủy điện tích năng Phước Hòa không thuộc loại hình sản xuất, kinh doanh dịch vụ có nguy cơ gây ô nhiễm môi trường quy định tại Phụ lục II, trong giai đoạn vận hành Dự án không phát sinh khí thải do đó không thuộc đối tượng phải quan trắc khí thải tự động, liên tục, quan trắc định kỳ.

➤ **Giám sát chất thải rắn sinh hoạt:**

- Thông số giám sát: Thành phần, khối lượng rác phát sinh.
- Vị trí giám sát: Tại khu tập kết rác sinh hoạt.
- Tần suất giám sát: Hàng ngày.
- Thực hiện quản lý chất thải phát sinh theo quy định tại Nghị định số 08/2022/NĐ-CP, Nghị định số 05/2025/NĐ-CP, Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT và Thông tư số 07/2025/TT-BTNMT.

➤ **Giám sát CTNH:**

- Thông số giám sát: Thành phần, khối lượng, lưu giữ và xử lý CTNH.
- Vị trí giám sát: Tại khu vực lưu chứa CTNH.
- Tần suất giám sát: Hàng ngày.
- Thực hiện quản lý CTNH theo quy định tại Nghị định số 08/2022/NĐ-CP, Nghị định số 05/2025/NĐ-CP, Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT và Thông tư số 07/2025/TT-BTNMT.

➤ **Giám sát chế độ thủy văn, dòng chảy (theo Điều 89 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):**

- Chỉ tiêu giám sát:
 - + Mức nước hồ;
 - + Lưu lượng xả duy trì dòng chảy tối thiểu;
 - + Lưu lượng xả qua nhà máy;

- + Lưu lượng xả qua tràn.
 - Vị trí giám sát: Khu vực hồ chứa, tuyến đập và nhà máy thủy điện.
 - Hình thức giám sát: Thực hiện quan trắc tự động để giám sát trực tuyến đối với các thông số quy định tại mục a, điểm b và c nêu trên và thực hiện quan trắc để giám sát định kỳ đối với thông số quy định tại mục d nêu trên; lắp đặt camera để giám sát việc xả nước quy định tại mục b, mục d nêu trên.
 - Chế độ quan trắc để giám sát: Đối với thông số quan trắc để giám sát trực tuyến, không quá 15 phút 01 lần.
 - Đối với thông số quan trắc để giám sát định kỳ, cập nhật hằng 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.
- **Giám sát khác:**
- Vị trí giám sát: Toàn bộ khu vực dự án
 - Thông số giám sát: sạt lở, bồi lắng lòng hồ; sạt lở khu vực nhà máy và khu vực phụ trợ; sạt lún, rò rỉ, thấm qua thân đập, điện từ trường.
 - Tần suất giám sát: 01 năm/lần (riêng giám sát bồi lắng lòng hồ tiến hành 10 năm/lần).

Chương 1: THÔNG TIN VỀ DỰ ÁN

1.1. Thông tin về dự án

1.1.1. Tên dự án

Thủy điện tích năng Phước Hòa

1.1.2. Tên chủ dự án

- Đại diện các nhà đầu tư: Công ty CP Đầu tư xây dựng và Phát triển Trường Thành
- Địa chỉ: Thôn Nậm Cườm, xã Gia Hội, tỉnh Lào Cai
- Điện thoại: 02462691699
- Người đại diện: Bà Nguyễn Thị Ngọc
- Chức vụ: Chủ tịch HĐQT kiêm Trưởng Ban quản lý dự án
- Tiến độ thực hiện: Dự kiến thi công xây dựng trong 05 năm (chưa kể thời gian chuẩn bị) và vận hành công trình với tuổi thọ 40 năm.

1.1.3. Vị trí địa lý

Dự án Thủy điện tích năng Phước Hòa có công trình đầu mối (xây dựng trên suối Savin - nhánh suối bên bờ trái sông Cái Phan Rang có diện tích lưu vực 12,1km², chiều dài 7,37km), tuyến năng lượng và nhà máy thuộc địa phận xã Bác Ái Tây, tỉnh Khánh Hòa.

Đường dây 500kV TĐTN Phước Hòa - Ninh Sơn của dự án đi qua các xã Bác Ái Tây, xã Lâm Sơn và xã Ninh Sơn, tỉnh Khánh Hòa.

Vị trí dự án cách trung tâm xã Bác Ái Đông (thị trấn Bác Ái, tỉnh Ninh Thuận trước đây) khoảng 24km về phía Tây Bắc, cách phường Phan Rang (Thành phố Phan Rang-Tháp Chàm trước đây) 66km về phía Tây Tây-Bắc.

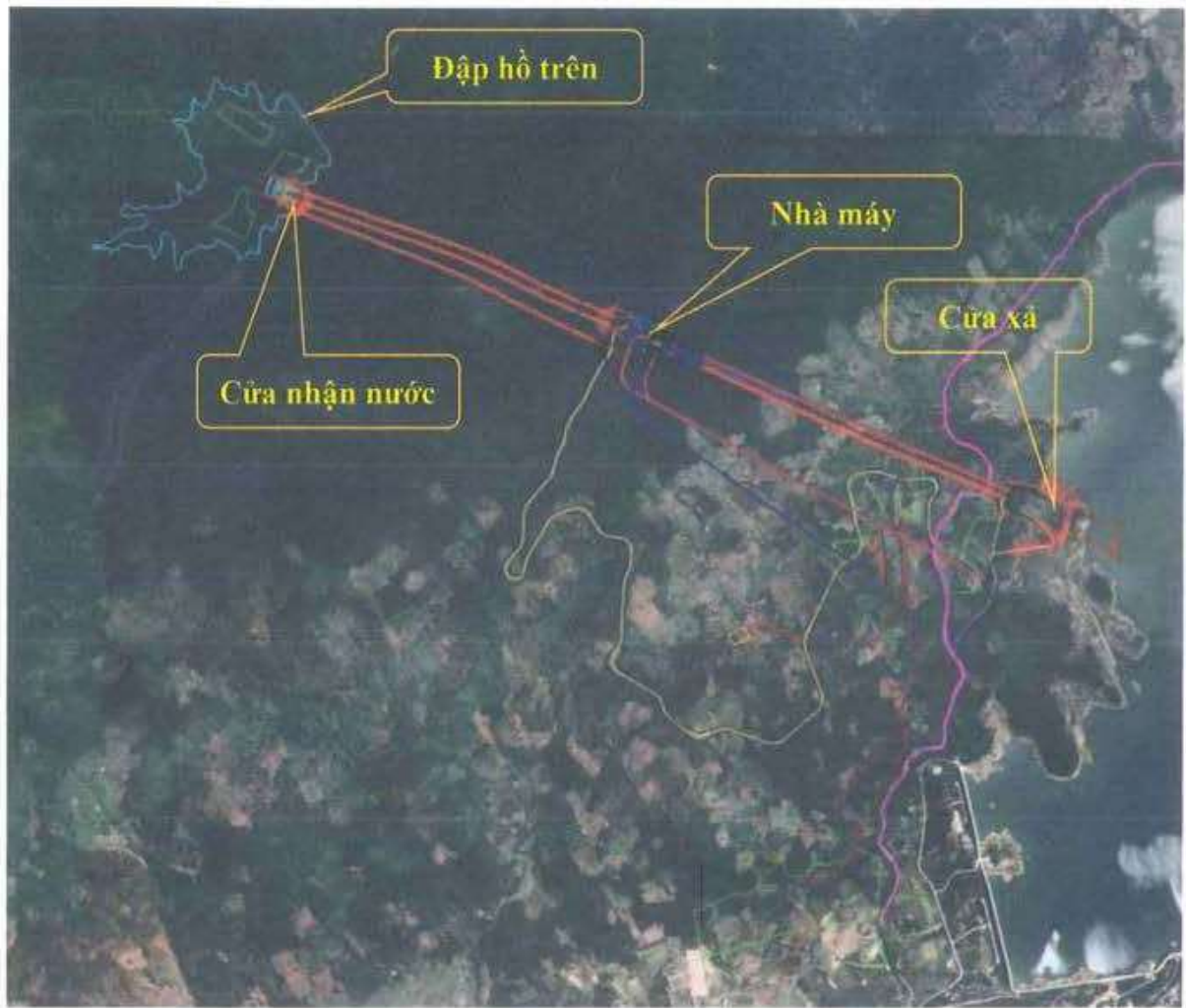
Dự án gồm các hạng mục công trình chính: công trình đầu mối (hồ chứa, đập dâng), tuyến năng lượng (cửa nhận nước, hầm áp lực), nhà máy (đặt ngầm), Trạm phân phối và ngăn xuất tuyến 500kV, đường dây 500kV TĐTN Phước Hòa - Ninh Sơn.

Tọa độ địa lý một số hạng mục công trình chính như sau:

Bảng 1.1: Tọa độ địa lý một số hạng mục công trình chính

STT	Hạng mục công trình	Tọa độ	
1	Đập dâng hồ trên	11°54'18" vĩ độ Bắc	108°44'10" kinh độ Đông
2	Đập chính hồ dưới (hồ Sông Cái)	11°52'16" vĩ độ Bắc	108°46'32" kinh độ Đông
3	Nhà máy thủy điện tích năng	11°53'47" vĩ độ Bắc	108°44'59" kinh độ Đông
4	Trạm phân phối	11°53'22" vĩ độ Bắc	108°45'37" kinh độ Đông

Sơ đồ vị trí khu vực dự án được thể hiện trong các hình dưới đây:



Hình 1-1: Vị trí Dự án Thủy điện tích năng Phước Hòa



Trạm phân phối

Đường dây 500kV
TĐTN Phước Hòa
- Ninh Sơn

Ngăn xuất tuyến tại
TBA 500kV Ninh Sơn

**Hình 1-2: Vị trí Trạm phân phối và ngăn xuất tuyến 500kV, đường dây 500kV
TĐTN Phước Hòa - Ninh Sơn**

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

Tổng diện tích ảnh hưởng đất của Dự án là 189,570 ha, trong đó:

- Diện tích chiếm đất vĩnh viễn cho thi công xây dựng các hạng mục công trình dự án là 84,997 ha, gồm:

- + Công trình đầu mối, tuyến năng lượng, nhà máy, đường TC-VH: 81,038 ha;
- + Đường dây 500kV TĐTN Phước Hòa - Ninh Sơn: 3,959 ha.

Trong đó, diện tích phân theo loại đất như sau:

- Đất trồng cây hàng năm (lúa nương, hoa màu): 1,034 ha;
 - Đất trồng cây lâu năm (điều, cây ăn quả): 4,147 ha;
 - Đất rừng sản xuất (keo, tràm): 16,349 ha;
 - Đất rừng phòng hộ: 49,716 ha;
 - Đất năng lượng: 13,751 ha.
- Diện tích HLAT Đường dây 500kV TĐTN Phước Hòa - Ninh Sơn: 50,063 ha.
- Diện tích đất mượn tạm cho thi công xây dựng là 54,510 ha, gồm:
- + Mượn tạm thi công công trình đầu mối, tuyến năng lượng, nhà máy: 50,934 ha;
 - + Mượn tạm thi công đường dây 500kV TĐTN Phước Hòa - Ninh Sơn: 3,576 ha.

Về hiện trạng quản lý, sử dụng đất: đối với đất trồng cây hàng năm (lúa nương, hoa màu) và đất trồng cây lâu năm (điều, cây ăn quả) do người dân quản lý; đối với đất rừng phòng hộ, đất rừng sản xuất do Công ty Lâm nghiệp Tân Tiến quản lý.

Dự án chỉ chuyển đổi mục đích sử dụng đất đối với phần diện tích chiếm đất vĩnh viễn, phần diện tích HLAT đường dây không phải chuyển đổi mục đích sử dụng đất.

Chi tiết diện tích các hạng mục công trình dự án như sau:

Bảng 1-1: Diện tích các hạng mục công trình dự án

STT	Hạng mục công trình	Đất trồng cây hàng năm	Đất trồng cây lâu năm	Đất rừng sản xuất	Đất rừng phòng hộ	Đất năng lượng	Đất ở	Đất sông suối bãi đá, đất bằng chưa sử dụng, đất giao thông	Tổng cộng
I	Diện tích chiếm đất vĩnh viễn	1,034	4,147	16,349	49,716	13,751	-	-	84,997
1	Công trình đầu mối, tuyến năng lượng, nhà máy, đường TC-VH	-	2,048	15,720	49,519	13,751	-	-	81,038
1.1	Cụm đầu mối (Hồ trên, đập tràn hồ trên, tháp van hồ trên, cửa nhận nước, cống dẫn dòng)	-	-	-	41,574	-	-	-	41,574
1.2	Trạm phân phối	-	-	3,726	-	-	-	-	3,726
1.3	Tháp điều áp thượng lưu	-	-	-	1,380	-	-	-	1,380
1.4	Cửa hầm	-	-	-	-	-	-	-	-
	- Hầm thi công vận hành chính	-	-	0,730	-	-	-	-	0,730
	- Hầm TC-VH cụm đầu mối	-	-	-	0,476	-	-	-	0,476
	- TVHL, cửa xả, kênh xả, hầm cấp gió - thoát hiểm - để quai	-	1,426	-	-	13,425	-	-	14,851
1.5	Đường giao thông								
	- Đường TC-VH1	-	0,156	9,249	6,089	-	-	-	15,494
	- Đường TC-VH2	-	0,466	1,542	-	-	-	-	2,008
	- Đường TC-VH3	-	-	0,473	-	-	-	-	0,473
	- Đường TC-VH4	-	-	-	-	0,326	-	-	0,326
2	Đường dây 500kV TĐTN Phước Hòa - Ninh Sơn	1,034	2,099	0,629	0,197	-	-	-	3,959

STT	Hạng mục công trình	Đất trồng cây hàng năm	Đất trồng cây lâu năm	Đất rừng sản xuất	Đất rừng phòng hộ	Đất năng lượng	Đất ở	Đất sông suối bãi đá, đất bằng chưa sử dụng, đất giao thông	Tổng cộng
II	Diện tích HLAT đường dây 500kV TĐTN Phước Hòa - Ninh Sơn	28,410	12,724	6,201	1,136		0,150	1,442	50,063
III	Diện tích đất mượn tạm thi công	4,879	6,789	42,718	0,124				54,510
1	Mượn tạm thi công công trình đầu mối, tuyến năng lượng, nhà máy	3,531	4,768	42,635					50,934
1.1	Đường giao thông		0,590						0,590
	Đường thi công			7,222					7,222
	Đường TC1			1,519					1,519
	Đường TC2			21,240					25,417
1.2	Bãi thải		4,178						4,178
1.3	Khu nhà ở và công trình công cộng	3,531							3,531
1.4	Khu phụ trợ sản xuất			12,654					12,654
2	Mượn tạm thi công đường dây 500kV TĐTN Phước Hòa - Ninh Sơn	1,348	2,021	0,083	0,124				3,576
	Tổng cộng	34,323	23,660	65,268	50,976	13,751	0,150	1,442	189,570

Ghi chú: Diện tích sử dụng đất cho dự án TĐTN Phước Hòa đưa ra trong bảng trên là số liệu thiết kế. Diện tích thu hồi thu hồi thực tế sẽ do Chủ dự án thuê đơn vị đo đạc để xác định chuẩn xác trong các giai đoạn sau.

Bảng 1-2: Hiện trạng sử dụng đất khu vực dự án (phân theo ranh giới hành chính)

Đơn vị tính: ha

STT	Danh mục	Tỉnh Khánh Hòa			
		xã Tây Bắc Ái	xã Lâm Sơn	xã Ninh Sơn	Tổng cộng
I	Diện tích chiếm đất vĩnh viễn	82,101	1,861	1,035	84,997
1	Đất trồng cây hằng năm	0,241	0,667	0,126	1,034
2	Đất trồng cây lâu năm	2,458	0,976	0,713	4,148
3	Đất rừng sản xuất	16,131	0,218		16,349
4	Đất rừng phòng hộ	49,520		0,196	49,716
5	Đất năng lượng	13,751			13,751
6	Đất ở				
7	Đất sông suối bãi đá, đất bằng chưa sử dụng, đất giao thông				
II	Diện tích HLAT đường dây 500kV TĐTN Phước Hòa - Ninh Sơn	10,194	32,339	7,530	50,063
1	Đất trồng cây hằng năm	3,152	24,534	0,724	28,410
2	Đất trồng cây lâu năm	0,817	6,238	5,670	12,724
3	Đất rừng sản xuất	6,157	0,044		6,201
4	Đất rừng phòng hộ			1,136	1,136
5	Đất năng lượng				
6	Đất ở		0,150		0,150
7	Đất sông suối bãi đá, đất bằng chưa sử dụng, đất giao thông	0,068	1,374		1,442
III	Diện tích đất mượn tạm cho thi công xây dựng	51,415	2,009	1,086	54,510
1	Đất trồng cây hằng năm	3,676	0,915	0,288	4,879
2	Đất trồng cây lâu năm	5,104	1,011	0,674	6,789
3	Đất rừng sản xuất	42,635	0,083	-	42,718
4	Đất rừng phòng hộ	-	-	0,124	0,124
5	Đất năng lượng	-	-	-	-
6	Đất ở	-	-	-	-
7	Đất sông suối bãi đá, đất bằng chưa sử dụng, đất giao thông	-	-	-	-
	Tổng cộng	143,709	36,210	9,651	189,570

Ghi chú: Diện tích sử dụng đất cho dự án TĐTN Phước Hòa đưa ra trong bảng trên là số liệu thiết kế. Diện tích thu hồi thu hồi thực tế sẽ do Chủ dự án thuê đơn vị đo đạc để xác định chuẩn xác trong các giai đoạn sau.

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

1.1.5.1. Khoảng cách từ dự án tới khu dân cư

Dự án Thủy điện tích năng Phước Hòa cách cách trung tâm xã Bác Ái Đông (thị trấn Bác Ái, tỉnh Ninh Thuận trước đây) khoảng 24km về phía Tây Bắc, cách phường Phan Rang (Thành phố Phan Rang-Tháp Chàm trước đây) 66km về phía Tây Tây-Bắc.

Các hạng mục công trình chính (đập dâng, cửa nhận nước, đường hầm áp lực, nhà máy, kênh xả, Trạm phân phối và ngăn xuất tuyến 500kV, đường dây 500kV TĐTN Phước Hòa - Ninh Sơn) và các công trình phụ trợ (bãi thải, bãi trữ, cơ sở nghiền sàng, cơ sở bê tông, nhà ở và làm việc của BQLDA, nhà ở công nhân) của dự án được bố trí trên địa bàn xã Bác Ái Tây, tỉnh Khánh Hòa; đường dây 500kV TĐTN Phước Hòa - Ninh Sơn đi qua các xã Bác Ái Tây, xã Lâm Sơn và xã Ninh Sơn, tỉnh Khánh Hòa. Toàn bộ khu vực dự án không có dân cư sinh sống, chỉ có khoảng 05 nhà rẫy với diện tích trung bình mỗi nhà khoảng 8 m², vật liệu xây dựng là tre nứa lợp bằng tôn.

Đối với các hạng mục công trình chính: Khu dân cư gần nhất đối với dự án là khu dân cư Cha Panh thuộc xã Bác Ái Tây, tỉnh Khánh Hòa, cách Nhà máy khoảng 3,5km, cách cửa nhận nước khoảng 4,9km. Ngoài ra, đường dây 500kV TĐTN Phước Hòa - Ninh Sơn có giao chéo với khu dân cư thôn Tân Bình, xã Lâm Sơn, tỉnh Khánh Hòa.

Đối với các công trình phụ trợ: khoảng cách từ khu dân cư gần nhất (KDC Cha Panh) đến Khu nhà ở và làm việc BQLDA khoảng 530m, đến Khu nhà ở công nhân khoảng 640m, đến Khu bãi thải khoảng 780m.

Dân cư gần khu vực dự án khá thưa thớt, người dân sinh sống chủ yếu vào canh tác nông nghiệp, chăn nuôi gia súc. Ngoài ra còn có một số hộ dân kinh doanh buôn bán nhỏ lẻ, đời sống kinh tế, văn hóa còn nhiều khó khăn.



Hình 1-3: Khoảng cách từ các công trình đầu mối tới khu dân cư Cha Panh



Hình 1-4: Khoảng cách từ đường dây đầu nối tới khu dân cư Cha Panh



Hình 1-5: Khoảng cách từ đường dây đầu nối tới khu dân cư thôn Tân Bình

1.1.5.2. Các khu bảo tồn thiên nhiên, vườn quốc gia lân cận khu vực dự án

Theo điều tra khảo sát, dự án thủy điện tích năng Phước Hòa không nằm trong phạm vi của KBTTN, VQG. Khoảng cách từ khu vực dự án đến Vườn quốc gia gần nhất (VQG Phước Bình) khoảng 12km theo đường chim bay.



Hình 1-6: Khoảng cách từ các công trình đầu mối tới Vườn quốc gia Phước Bình

1.1.5.3. Các cảnh quan tự nhiên, di sản thiên nhiên, di tích lịch sử - văn hoá và khoáng sản

Kết quả khảo sát thực địa kết hợp với tổng hợp thông tin từ các tài liệu chuyên ngành cho thấy khu vực dự án Thủy điện tích năng Phước Hòa nằm trong vùng địa hình đồi núi thấp, xen kẽ các thung lũng hẹp và dải sườn dốc thoải. Cảnh quan tự nhiên chủ yếu là rừng phòng hộ, rừng trồng và các khu vực đất trống, cây bụi phân bố rải rác dọc lưu vực suối Savin và vùng phụ cận hồ Sông Cái. Các yếu tố địa mạo và sinh thái hiện hữu không tạo thành cảnh quan đặc thù hoặc giá trị thẩm mỹ nổi bật có khả năng khai thác cho mục đích du lịch sinh thái.

Trong phạm vi dự án và khu vực lân cận chưa ghi nhận sự hiện diện của di sản thiên nhiên, di tích lịch sử - văn hóa, công trình tín ngưỡng - tôn giáo hay địa điểm khảo cổ có giá trị bảo tồn theo quy định của Luật Di sản văn hóa. Các tài liệu rà soát cũng không ghi nhận điểm di tích được xếp hạng nằm trong vùng ảnh hưởng của dự án.

Về tài nguyên khoáng sản, theo bản đồ địa chất - khoáng sản và khảo sát thực địa cho thấy khu vực dự án chưa phát hiện các loại khoáng sản quý hiếm có ý nghĩa công nghiệp.

Tổng thể, khu vực thực hiện dự án Thủy điện tích năng Phước Hòa không chứa các giá trị cảnh quan đặc biệt, chưa phát hiện di sản thiên nhiên hoặc di tích lịch sử - văn hóa nhạy cảm, và chưa ghi nhận tài nguyên khoáng sản.

1.1.5.4. Các cơ sở hạ tầng, công trình công cộng

Công trình thủy điện tích năng Phước Hòa nằm bên bờ phải sông Cái thuộc địa phận xã Bắc Ái Tây, tỉnh Khánh Hòa. Từ thành phố Hồ Chí Minh theo Quốc lộ 1A đến phường Phan Rang, tỉnh Khánh Hòa khoảng 330km, từ phường Phan Rang theo Quốc lộ 27 và 27B

đến vị trí dự án khoảng 60km.

Về giao thông, khu vực dự án được tiếp cận thông qua các tuyến giao thông liên vùng gồm Quốc lộ 1A, Quốc lộ 27 và Quốc lộ 27B. Từ tuyến Quốc lộ 27B, đường tỉnh lộ 707 dẫn trực tiếp vào khu vực dự án đã được nâng cấp trong giai đoạn triển khai Hệ thống thủy lợi Tân Mỹ và đập dâng sông Cái.

Về hệ thống cấp điện, tại khu vực dự án hiện có tuyến đường dây 110 kV (lộ 473) đi qua, thuộc trạm biến áp 110/22 kV - 25 MVA Ninh Sơn. Trạm biến áp này đang cấp điện cho khu vực huyện Bác Ái cũ thông qua các xuất tuyến 471 và 473, với phụ tải cực đại khoảng 7,5 MW.

Về cấp nước cho thi công dự kiến lấy từ hồ Sông Cái thuộc Hệ thống thủy lợi Tân Mỹ bằng hệ thống máy bơm. Khối lượng và chất lượng hoàn toàn đáp ứng nhu cầu phục vụ thi công xây dựng công trình. Nước sử dụng cho sinh hoạt và ăn uống của cán bộ và công nhân trên công trường dự kiến được cấp từ hệ thống cấp nước khu vực.

1.1.5.5. Các dự án thủy điện lân cận và các đối tượng sử dụng nước

➤ Các dự án thủy điện lân cận

Cùng sử dụng chung hồ Sông Cái cho mục đích thủy điện có dự án Thủy điện tích năng Bác Ái công suất 1.200MW (đang thi công xây dựng) và Nhà máy thủy điện Tân Mỹ công suất 10MW.

Dự án Thủy điện tích năng Bác Ái khởi công xây dựng tháng 2/2025 do Tập đoàn Điện lực Việt Nam làm Chủ đầu tư. Dự án nằm bên bờ trái sông Cái, hồ trên nằm trên suối nhỏ là một phụ lưu nhỏ của sông Trà Co (Ma Lâm) (là một phụ lưu của sông Cái - Phan Rang), hồ dưới sử dụng hồ Sông Cái thuộc hệ thống thủy lợi Tân Mỹ. Dự án Thủy điện tích năng Phước Hòa cách dự án Thủy điện tích năng Bác Ái khoảng 2,5km theo đường chim bay về phía Đông.

Nhà máy thủy điện Tân Mỹ đi vào vận hành năm 2022 do Công ty CP Cavico Thủy điện Tân Mỹ Trảng An là Chủ đầu tư. Nhà máy nằm phía hạ lưu đập chính của công trình đập dâng Tân Mỹ, tận dụng năng lượng nước từ công điều tiết nước hạ lưu của công trình đập dâng Tân Mỹ của hồ Sông Cái để sản xuất điện năng với công suất 10MW. Dự án Thủy điện tích năng Phước Hòa cách Nhà máy thủy điện Tân Mỹ khoảng 5km theo đường chim bay về phía Đông-Nam.

➤ Các đối tượng sử dụng nước

Theo Quyết định số 553/QĐ-UBND ngày 14/10/2022 của UBND tỉnh Ninh Thuận - hiện nay là tỉnh Khánh Hòa), nhiệm vụ của hồ chứa nước Sông Cái như sau:

- Nhiệm vụ chính:

+ Tưới và tạo nguồn tưới cho 7.480ha đất nông nghiệp (tưới trực tiếp 6.800 ha, tạo nguồn 680 ha); tiếp nước cho hệ thống thủy nông Nha Trinh - Lâm Cẩm để đảm bảo đủ diện tích 12.800 ha; bơm tưới tạm thời chống hạn cho 424,5 ha (trạm bơm tưới cho khu tái định canh Sông Cái 142,5 ha và trạm bơm Xóm Bằng tưới cho khu tưới hồ Ông Kinh 282 ha);

+ Tiếp nước 1,5 m³/s cho khu tưới hồ Cho Mo, hồ Bà Râu và hồ Sông Trâu; 1,0 m³/s cho khu tưới hồ Ông Kinh, nước sinh hoạt và sản xuất thủy sản; 2,26 m³/s cho sinh hoạt, công nghiệp, chăn nuôi và dịch vụ; 0,92 m³/s cho nuôi trồng thủy sản;

+ Tạo dung tích 10,3 triệu m³ cho thủy điện tích năng hoạt động;

+ Tạo nguồn tiếp nước cho vùng Nam Cam Ranh (tỉnh Khánh Hòa).

- Nhiệm vụ kết hợp:

Kết hợp phát điện sau khi thỏa mãn các yêu cầu cấp nước theo nhiệm vụ chính nêu trên; giảm nhẹ lũ hạ du, góp phần cải thiện hạ tầng giao thông nông thôn, môi trường sinh thái và nuôi trồng thủy sản trong lòng hồ.

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 của dự án thủy điện tích năng Phước Hòa là phát điện phù đỉnh với công suất 1.200MW lên hệ thống lưới điện Quốc gia, đồng thời góp phần làm phẳng biểu đồ phụ tải của hệ thống điện khu vực miền Nam và Quốc gia với số giờ phát điện phù đỉnh hàng ngày tối đa là 7 giờ.

1.1.6.2. Loại hình dự án

Dự án không thuộc loại hình sản xuất, kinh doanh, dịch vụ có nguy cơ gây ô nhiễm môi trường.

Loại hình dự án thuộc dự án công nghiệp điện, nhóm A.

Về phân cấp công trình thuộc công trình cấp đặc biệt.

1.1.6.3. Quy mô, công suất của Dự án

Quy mô hạng mục công trình dự án bao gồm:

- Công trình đầu mối: xây dựng đập dâng tạo thành hồ chứa (hồ trên) dung tích $7,62 \times 10^6 \text{ m}^3$, dung tích hữu ích $7,10 \times 10^6 \text{ m}^3$.
- Tuyến năng lượng: gồm cửa nhận nước, hầm áp lực, tháp điều áp, nhà máy, hầm xả, kênh xả.
- Hồ dưới (sử dụng hồ Sông Cái thuộc hệ thống thủy lợi Tân Mỹ).
- Trạm phân phối và đường dây 500kV TĐTN Phước Hòa - Ninh Sơn về ngăn xuất tuyến tại TBA 500kV Ninh Sơn.

Quy mô lắp đặt dự án là 1200 MW, sản lượng điện thương phẩm hàng năm khoảng 3066 triệu kWh, sản lượng điện mua từ cấp điện áp 110kV trở lên khoảng 4381 triệu kWh.

1.1.6.4. Công nghệ của Dự án

Dự án xây dựng tuyến đập trên suối Savin tạo thành hồ chứa (hồ trên) dung tích $7,62 \times 10^6 \text{ m}^3$, dung tích hữu ích $7,10 \times 10^6 \text{ m}^3$. Hồ dưới sử dụng hồ Sông Cái là 1 hạng mục của Hệ thống thủy lợi Tân Mỹ có dung tích $219,81 \times 10^6 \text{ m}^3$, dung tích hữu ích cho thủy lợi $193,71 \times 10^6 \text{ m}^3$, dung tích hữu ích cho thủy điện tích năng $16,1 \times 10^6 \text{ m}^3$.

Vào giờ thấp điểm nước từ hồ Sông Cái được bơm lên và tích lại trong hồ trên. Vào giờ cao điểm, nước từ hồ trên được dẫn qua cửa lấy nước, đường hầm áp lực tới tua bin để phát điện. Nước sau khi qua tua bin được xả xuống hồ Sông Cái qua hầm xả, kênh xả. Điện năng sản xuất được truyền tải lên lưới điện Quốc gia thông qua tuyến đường dây đầu nối.

1.1.7. Phạm vi

- a) Phạm vi đánh giá tác động môi trường của dự án TĐTN Phước Hòa:

Báo cáo đánh giá tác động môi trường của dự án thủy điện tích năng Phước Hòa tiến

hành đánh giá các tác động môi trường gây ra bởi việc xây dựng và vận hành các hạng mục sau:

- Khu phụ trợ phục vụ thi công: nhà ở công nhân; đường thi công - vận hành; đường dây cấp điện thi công; hệ thống cấp nước; kho; bãi trữ; bãi thải vật liệu; khai thác tận dụng đá xây dựng, đất đắp; công trình dẫn dòng phục vụ thi công.

- Khu hồ chứa (hồ trên): hồ chứa, tuyến đập, cửa nhận nước.

- Tuyến năng lượng: hầm áp lực, tháp điều áp, nhà máy, hầm xả, kênh xả, trạm phân phối điện của nhà máy, đường dây 500kV đấu nối về ngăn xuất tuyến TBA 500kV Ninh Sơn...

b) Những hạng mục không thuộc phạm vi đánh giá tác động môi trường của báo cáo

- Khai thác và vận chuyển nguyên vật liệu các mỏ bên ngoài phạm vi dự án đến công trường.

- Tác động môi trường do việc xây dựng và vận hành hồ dưới Sông Cái đã được phê duyệt tại quyết định số 1903/QĐ-BTNMT ngày 26/11/2007 của Bộ Tài nguyên và Môi trường về việc phê duyệt báo cáo đánh giá tác động môi trường Hệ thống thủy lợi Tân Mỹ, tỉnh Ninh Thuận.

1.1.8. Các yếu tố nhạy cảm về môi trường

Căn cứ khoản 4 Điều 25 Nghị định số 08/2022/NĐ-CP ngày 10/01/2022 được sửa đổi, bổ sung tại khoản 6 Điều 1 Nghị định số 05/2025/NĐ-CP ngày 06/01/2025 của Chính phủ, yếu tố nhạy cảm về môi trường của Dự án như sau:

Bảng 1-3: Yếu tố nhạy cảm về môi trường của Dự án

STT	Yếu tố nhạy cảm theo Nghị định số 08/2022/NĐ-CP ngày 10/01/2022 được sửa đổi, bổ sung tại Nghị định số 05/2025/NĐ-CP ngày 06/01/2025	Yếu tố nhạy cảm về môi trường của Dự án	
		Có	Không
1	Dự án thuộc loại hình sản xuất, kinh doanh, dịch vụ có nguy cơ gây ô nhiễm môi trường quy định tại Phụ lục II ban hành kèm theo Nghị định này có địa điểm thực hiện nằm trên: Phường của đô thị đặc biệt, đô thị loại I, II, III và loại IV theo quy định của pháp luật về phân loại đô thị.		x
2	Dự án có xả nước thải vào nguồn nước mặt được sử dụng cho mục đích cấp nước sinh hoạt theo quy định của pháp luật về tài nguyên nước, trừ trường hợp quy định tại điểm b khoản 2 Điều 86 Luật Bảo vệ môi trường hoặc trường hợp dự án có đầu nối nước thải vào hệ thống xử lý nước thải tập trung của khu sản xuất, kinh doanh, dịch vụ tập trung, cụm công nghiệp theo quy định;	Dự án có xả nước thải vào nguồn nước mặt được sử dụng cho mục đích cấp nước sinh hoạt	
3	Dự án có sử dụng đất, đất có mặt nước của khu bảo tồn thiên nhiên theo quy định của pháp luật về đa dạng sinh học, lâm nghiệp hoặc thủy sản, rừng đặc		x

STT	Yếu tố nhạy cảm theo Nghị định số 08/2022/NĐ-CP ngày 10/01/2022 được sửa đổi, bổ sung tại Nghị định số 05/2025/NĐ-CP ngày 06/01/2025	Yếu tố nhạy cảm về môi trường của Dự án	
		Có	Không
	dụng, rừng phòng hộ, đất có rừng tự nhiên theo quy định của pháp luật về lâm nghiệp, khu bảo vệ nguồn lợi thủy sản theo quy định của pháp luật về thủy sản, vùng đất ngập nước quan trọng, khu dự trữ sinh quyển, di sản thiên nhiên thế giới và thuộc một trong các trường hợp quy định tại điểm a, b, c và d cột (3) số thứ tự 7a Phụ lục III Nghị định này (trừ dự án đầu tư xây dựng công trình được cấp có thẩm quyền phê duyệt chỉ có một hoặc các mục tiêu: Phục vụ quản lý bảo vệ rừng; bảo tồn thiên nhiên và đa dạng sinh học; phòng cháy, chữa cháy rừng; lâm sinh);		
4	Dự án có sử dụng đất, đất có mặt nước của khu di sản thế giới, khu di tích lịch sử - văn hóa, khu danh lam thắng cảnh đã được xếp hạng cấp quốc gia, quốc gia đặc biệt theo quy định của pháp luật về di sản văn hóa (trừ dự án đầu tư xây dựng công trình được cấp có thẩm quyền phê duyệt sau: Dự án chỉ có một hoặc các mục tiêu: Bảo quản, tu bổ, phục hồi, tôn tạo di tích lịch sử - văn hóa, danh lam thắng cảnh; dự án nhằm phục vụ việc quản lý, vệ sinh môi trường, bảo vệ di tích lịch sử - văn hóa, danh lam thắng cảnh; dự án bảo trì, duy tu bảo đảm an toàn giao thông);		x
	Dự án có yêu cầu chuyển đổi mục đích sử dụng đất trồng lúa nước từ 02 vụ trở lên với diện tích đất chuyển đổi quy định tại cột (3) số thứ tự 7c Phụ lục III Nghị định này; dự án có yêu cầu chuyển đổi mục đích sử dụng đất, đất có mặt nước của khu bảo tồn thiên nhiên, di sản thiên nhiên thế giới, khu dự trữ sinh quyển, vùng đất ngập nước quan trọng, rừng đặc dụng, rừng phòng hộ, đất có rừng tự nhiên và thuộc một trong các trường hợp quy định tại điểm a, b, c và d cột (3) số thứ tự 7b Phụ lục III Nghị định này (trừ dự án đầu tư xây dựng công trình được cấp có thẩm quyền phê duyệt chỉ có một hoặc các mục tiêu: Phục vụ quản lý, bảo vệ rừng; bảo tồn thiên nhiên và đa dạng sinh học; phòng cháy, chữa cháy rừng; lâm sinh);	Dự án có yêu cầu chuyển đổi mục đích sử dụng đất của 49,716 ha rừng phòng hộ	
5	Dự án có yêu cầu di dân, tái định cư theo thẩm quyền quy định của pháp luật về đầu tư công, đầu tư và pháp luật về xây dựng.		x

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

1.2.1. Các hạng mục công trình chính

Các thông số chính của dự án Thủy điện tích năng Phước Hòa như sau:

Bảng 1-4: Các thông số kỹ thuật chính của dự án TĐTN Phước Hòa

STT	Thông số	Đơn vị	Giá trị	Ghi chú
I	LƯU VỰC			
A	Hồ trên			
	Diện tích lưu vực Flv	km ²	12,1	
	Chiều dài sông chính	km	7,6	
B	Hồ dưới (Hồ thủy lợi Sông Cái)			
	Diện tích lưu vực Flv	km ²	750	
	Chiều dài sông chính	km	61,5	
	Lượng mưa trung bình nhiều năm Xo	mm	1714	
II	HỒ CHỨA			
A	Hồ trên			
	Lưu lượng đỉnh lũ thiết kế (p=0,1%)	m ³ /s	561,3	
	Lưu lượng đỉnh lũ kiểm tra (p=0,02%)	m ³ /s	742,5	
	Lưu lượng lũ vượt kiểm tra (p=0,01%)	m ³ /s	823,3	
	Mực nước dâng bình thường (MNDBT)	m	695	
	Mực nước lũ thiết kế (p=0,1%)	m	695	
	Mực nước lũ kiểm tra (p=0,02%)	m	695,32	
	Mực nước lũ vượt kiểm tra (p=0,01%)	m	695,6	
	Mực nước chết (MNC)	m	668,5	
	Mực nước tính toán hồ trên (MNTT)	m		
	Diện tích mặt hồ ứng với MNDBT	km ²	0,368	

STT	Thông số	Đơn vị	Giá trị	Ghi chú
	Dung tích ứng với MNDBT (Wbt)	10^6m^3	7,62	
	Dung tích ứng với MNC (Wc)	10^6m^3	0,52	
	Dung tích hữu ích (Whi)	10^6m^3	7,10	
B	Hồ dưới (Hồ Sông Cái)			
	Mực nước gia cường thiết kế (P=0,5%)	m	194,12	
	Mực nước gia cường kiểm tra (P= 0,1%)	m	196,33	
	Mực nước gia cường kiểm tra (P=0,02%)	m	196,76	
	Mực nước dâng bình thường	m	192,8	
	Mực nước chết dùng cho thủy lợi	m	165	Kiến nghị điều chỉnh MNC thủy lợi từ 163,25 lên 165,0)
	Dung tích ứng với MNDBT	10^6m^3	219,81	
	Dung tích hữu ích thủy lợi (Whitl)	10^6m^3	193,71	Kiến nghị điều chỉnh dung tích thủy lợi từ 199,51 triệu m^3 xuống 193,71 triệu m^3)
	Dung tích chết thủy lợi (Wc)	10^6m^3	26,1	Kiến nghị điều chỉnh dung tích chết thủy lợi từ 20,3 triệu m^3 lên 26,1 triệu m^3
	Trong đó: Dung tích dành cho TĐTN	10^6m^3	16,1	Kiến nghị điều chỉnh dung tích dành cho TĐTN từ 10,3 triệu m^3 lên 16,1 triệu m^3
III	THÔNG SỐ THỦY NĂNG			
III.1	Thông số chiều phát			
	Cột nước làm việc lớn nhất	m	532,72	
	Cột nước làm việc nhỏ nhất	m	483,79	
	Cột nước làm việc tính toán	m	501	
	Lưu lượng phát tại cột nước làm việc lớn nhất	m^3/s	257,6	
	Lưu lượng phát tại cột nước làm việc nhỏ nhất	m^3/s	271,6	

STT	Thông số	Đơn vị	Giá trị	Ghi chú
	Lưu lượng phát lớn nhất tại cột nước tính toán	m ³ /s	279,2	
III.2	Thông số chiều bơm			
	Cột nước bơm lớn nhất	m	542,65	
	Cột nước bơm nhỏ nhất	m	504,96	
	Cột nước bơm tại điểm có hiệu suất lớn nhất	m	491,97	
	Lưu lượng bơm tại cột nước bơm lớn nhất	m ³ /s	210,6	
	Lưu lượng bơm tại cột nước bơm nhỏ nhất	m ³ /s	239,4	
	Lưu lượng bơm tại điểm có hiệu suất lớn nhất	m ³ /s	223,4	
IV	CỤM CÔNG TRÌNH HỒ TRÊN			
A	Đập hồ trên			
	Dạng đập		Bê tông trọng lực	
	Cao trình đỉnh đập	m	696,5	
	Chiều dài đập tại cao trình đỉnh	m	384	
	Chiều rộng đỉnh đập	m	8	
	Hệ số mái thượng lưu		0	
	Hệ số mái hạ lưu		0,75	
	Chiều cao đập lớn nhất	m	58,5	
B	Tràn xả lũ			
	Loại tràn		Tràn mặt, mặt cắt thực dụng	
	Cao độ ngưỡng tràn	m	689	
	Số khoang tràn		2	
	Bề rộng thông thủy một khoang	m	6	
	Cao độ đáy mũi phóng	m	657,65	
	Khả năng xả ở MNDBT (mở hoàn toàn)	m ³ /s	337,3	

STT	Thông số	Đơn vị	Giá trị	Ghi chú
	Khả năng xả ở MNVLKT ($p=0,01\%$, mở hoàn toàn)	m^3/s	388,8	
C	Cống xả sâu (kết hợp dẫn dòng thi công)			
	Loại cống		Cống xả sâu, điều tiết bằng cửa van	
	Tiết diện thông thủy cống ($n \times B \times H$)	m	1x4,0x4,0	
	Cao trình đáy cống	m	641,5	
	Chiều dài cống	m	42,15	
	Khả năng xả của cống ở MNDBT	m^3/s	224	
	Khả năng xả của cống ở MNVLKT	m^3/s	378	
V	CÔNG TRÌNH TRÊN TUYẾN NĂNG LƯỢNG			
V.1	Kênh dẫn vào CNN và Bể áp lực			
	Cao trình đáy kênh	m	663,5	
	Chiều dài đáy kênh (theo tim)	m	46,4	
	Chiều rộng đáy kênh	m	85,6	
	Độ dốc đáy kênh		0	
	Hệ số mái kênh		1	
	Chiều dài bể áp lực trước CNN		63	
	Chiều rộng đáy bể		76,9	
	Cao trình đáy bể		656,7	
	Hệ số mái đào tại bể		0,2-0,5	
V.2	Cửa nhận nước			
	Số cửa nhận nước		2	
	Số khoang cửa 01 cửa nhận nước		4	
	Cao trình ngưỡng cửa vào	m	659,7	

STT	Thông số	Đơn vị	Giá trị	Ghi chú
	Kích thước thông thủy 1 khoang (BxH)	m	6x8,5	
	Chiều dài 01 cửa nhận nước	m	44,7	
	Độ dốc đáy	%	0,1	
V.3	Tháp van thượng lưu			
	Cao trình đỉnh tháp van	m	696,8	
	Cao trình đáy tháp (tại tim)	m	659,62	
	Chiều cao tháp van (tính tại tim)	m	38,7	
	Chiều dài đoạn hầm đáy tháp	m	71,9	
	Tiết diện thông thủy cửa van	m	7,0x7,0	
V.4	Hầm áp lực đoạn 1 (từ TVTL đến TĐATL)			
	Số tuyến hầm		2	
	Chiều dài 01 hầm áp lực đoạn 1 (theo tim)	m	1369,8	
	Đường kính hầm	m	7	
	Độ dốc hầm	%	2,235	
V.5	Tháp điều áp thượng lưu			
	Số tháp		2	
	Cao trình đỉnh tháp	m	714	
	Cao trình đáy tháp lớn	m	655	
	Đường kính trong tháp lớn	m	14	
	Đường kính trong họng cản	m	4	
	Chiều cao tháp lớn	m	59	
	Chiều dài họng cản (theo tim)	m	32,7	
V.6	Hầm áp lực đoạn 2 (giáp đoạn 1 đến nhà máy)			
	Đường kính giếng đứng	m	5,5	
	Chiều cao giếng đứng (tính cho đoạn thẳng)	m	486,2	
	Đường kính hầm ngang	m	5,5-3,8-2,6	

STT	Thông số	Đơn vị	Giá trị	Ghi chú
	Tổng chiều dài đoạn hầm ngang (từ giếng đứng đến NM)	m	185,9	
	Độ dốc hầm ngang	%	5	
V.7	Nhà máy ngầm			
	Công suất lắp đặt	MW	1200	
	Số tổ máy	TỔ	4	
	Cao trình lắp máy	m	94	
	Cao trình sàn lắp ráp	m	109	
	Khoảng cách giữa 2 tổ máy trên 1 tuyến hầm	m	30	
	Tổng chiều dài nhà máy (theo tim)	m	205,8	
	Chiều rộng nhà máy	m	28,6	
	Chiều cao lớn nhất (tại tim)	m	49,5	
	Khoảng cách từ tim nhà máy đến tim cửa van hạ lưu	m	54,5	
	Kích thước 01 cửa van hạ lưu nhà máy	m	5x5	
	Cao trình sàn tháp tại cửa van hạ lưu	m	109	
V.8	Tháp điều áp hạ lưu			
	Số tháp		2	
	Cao trình đỉnh tháp	m	210,4	
	Cao trình sàn tháp	m	198,4	
	Cao trình đáy tháp lớn	m	122,4	
	Đường kính trong tháp lớn	m	8	
	Đường kính trong họng cân	m	5	
	Chiều cao tháp lớn (từ +122,4m đến +198,4m)	m	76	
	Chiều dài họng cân (theo tim)	m	25,6	
V.9	Đường hầm xả			
	Số tuyến hầm xả		2	
	Tổng chiều dài 1 hầm xả (theo tim)	m	1760,4	

STT	Thông số	Đơn vị	Giá trị	Ghi chú
	Đoạn hầm từ buồng xả NM đến sau van hạ lưu NM	m		
	Đường kính	m	4,8	
	Chiều dài	m	96,6	
	Độ dốc	%	5,26	
	Đoạn hầm trong phạm vi tháp điều áp hạ lưu			
	Đường kính	m	7	
	Chiều dài (cả đoạn chuyển tiếp từ D=4,8-7)	m	52,1	
	Độ dốc	%	5,26	
	Đoạn hầm từ TĐA HL đến tháp van hạ lưu	m		
	Đường kính	m	7	
	Chiều dài	m	1611,7	
	Độ dốc	%	3,58	
V.10	Tháp van hạ lưu			
	Số tháp		2	
	Cao trình đỉnh tháp van	m	200,2	
	Cao trình đáy tháp (tại tim)	m	149,92	
	Chiều cao tháp van (tính tại tim)	m	51,8	
	Chiều dài đoạn hầm xả đáy tháp	m	75,2	
	Tiết diện thông thủy cửa van	m	7,0x7,0	
V.11	Cửa xả			
	Số cửa xả		2	
	Số khoang của 01 cửa xả		4	
	Cao trình ngưỡng cửa xả	m	150	
	Kích thước thông thủy 01 khoang (BxH)	m	6x8,5	
	Chiều dài 01 cửa xả	m	44,9	
	Độ dốc đáy (chiều bom)	%	0,1	
V.12	Kênh xả và bể áp lực			
	Chiều rộng đáy kênh xả	m	80	

STT	Thông số	Đơn vị	Giá trị	Ghi chú
	Chiều dài kênh xả	m	337,6	
	Cao trình đáy cuối kênh	m	158	
	Cao trình đáy đầu kênh (giáp bể)	m	157,16	
	Độ dốc đáy kênh xả (chiều bơm)	%	0,25	
	Hệ số mái kênh xả		0,5-1,5	
	Cao trình đáy bể áp lực	m	147	
	Chiều dài bể	m	76,6	
	Chiều rộng bể	m	76,8	
VI	TRẠM PHÂN PHỐI VÀ NGẮN XUẤT TUYẾN 500kV			
VI.1	Trạm phân phối 500kV			
	Loại		Hở	
	Sơ đồ một sợi áp dụng		Sơ đồ 3/2	
	Số ngăn máy cắt/ số lộ		6/4	
VI.2	Ngăn xuất tuyến 500kV			
	Loại		Hở	
	Sơ đồ một sợi áp dụng		Sơ đồ 3/2	
	Số ngăn máy cắt/ số lộ		4/2	
VII	Đường dây 500kV TĐTN Phước Hòa - Ninh Sơn			
	Cấp điện áp	kV	500	
	Số mạch		2	
	Chiều dài tuyến	km	15,98	

(Nguồn: Báo cáo nghiên cứu khả thi - Tập 2 Thiết kế cơ sở)

1.2.1.1. Công trình đầu mối

Đập hồ trên: đập dâng là bê tông trọng lực, mái thượng lưu thẳng đứng, mái hạ lưu $m=0,75$, cao trình đỉnh đập 696,5m, bề rộng đỉnh đập là 8,0m, chiều cao đập lớn nhất 58,5m.

Đập tràn thiết kế là đập tràn có cửa van cung điều tiết, với lưu lượng xả tối đa $388,8\text{m}^3/\text{s}$ khi hồ ở mực nước lũ vượt kiểm tra và cửa van mở hoàn toàn. Cao độ ngưỡng tràn 689m, gồm 02 khoang tràn, bề rộng mỗi khoang 6m. Các thông số công trình như sau:

Bảng 1-5: Thông số thiết kế đập tràn

Thông số	Ký hiệu	Đơn vị	Trị số
Mức nước dâng bình thường	MNDBT	m	695,00
Mức nước lũ thiết kế	MNLTK	m ³ /s	695,00
Mức nước lũ kiểm tra	MNLKT	m ³ /s	695,20
Mức nước lũ vượt kiểm tra	MNLVKT	m ³ /s	695,60
Cao trình ngưỡng tràn	$Z_{ngưỡng}$	m	689,00
Cột nước thiết kế trên ngưỡng tràn	H	m	6,0
Số khoang tràn	n		2
Bề rộng 1 khoang tràn	b	m	6,00
Chiều cao ngưỡng tràn so với sân thượng lưu	P_1	m	47,00

Cống xả sâu (kết hợp dẫn dòng thi công) là loại cống điều tiết bằng cửa van, kích thước $n \times B \times H = 1 \times 4,0 \times 4,0$ m, chiều dài cống 42,15m. Cống xả sâu có nhiệm vụ phối hợp với đập tràn để xả tối đa dòng chảy lũ đến tuyến công trình đầu mỗi hồ trên, đảm bảo mực nước hồ không được vượt quá mức yêu cầu của thiết kế, nhằm đảm bảo an toàn cho cụm công trình đầu mỗi hồ trên. Ngoài ra, cống xả sâu cũng thực hiện nhiệm vụ dẫn dòng trong thời gian thi công đập dâng, đập tràn; đồng thời trong quá trình vận hành công trình, cống được điều tiết cửa van để xả cát, nhằm góp phần giảm dung tích bồi lắng cho hồ trên.

1.2.1.2. Tuyển năng lượng

a) Cửa nhận nước:

Cụm cửa nhận nước tại hồ trên bao gồm kênh dẫn vào, bể áp lực (bể lắng) và cửa nhận nước, được thiết kế đảm bảo đủ khả năng tải được lưu lượng thiết kế khi hồ trên ở mực nước chết.

Có 2 cửa nhận nước, mỗi đường hầm được nối với một cửa nhận nước phân thành 4 khoang, mỗi khoang có chiều rộng thông thủy là 6,00m, cao 7,00m. Tại vị trí lưới chắn rác chiều cao cửa vào là 8,50m, dài 44,70m. Cao trình ngưỡng cửa vào là 659,70m. Kết cấu bằng bê tông cốt thép. Các thông số công trình như sau:

Bảng 1-6: Tổng hợp thông số thiết kế chính của cụm cửa nhận nước

STT	Thông số	Ký hiệu	Đơn vị	Trị số
1	Số khoang cửa nhận nước trên 01 tuyến hầm			4
2	Tổng số khoang cửa nhận nước			8
3	Cao trình ngưỡng cửa nhận nước	$Z_{ngưỡng}$	m	659,70
4	Kích thước thông thủy ngay trước lưới chắn rác	$B_{lcr} \times H_{lcr}$	m \times m	6,0 \times 8,5
5	Kích thước thông thủy cuối cửa vào	$B \times H$	m \times m	6,0 \times 7,0

STT	Thông số	Ký hiệu	Đơn vị	Trị số
6	Chiều dài toàn bộ cửa nhận nước (tính đến điểm tiếp giáp hầm dẫn trước tháp van TL)	L	m	45,0
7	Độ dốc đáy cửa nhận nước	i	%	0,1
8	Vận tốc dòng chảy ngay trước lưới chắn rác	V _{LCR}	m/s	0,68

b) Tháp van thượng lưu:

Nối tiếp với cửa nhận nước là tháp van thượng lưu. Tháp dạng giếng đứng. Mỗi đường hầm bố trí một tháp van ngầm, cửa van phẳng đóng mở bằng tời điện. Kích thước thông thủy cửa van BxH=7,00x7,00m, cao trình đỉnh tháp 696,80m, cao trình đáy tháp 659,62m, đường kính tháp 8,00m. Kết cấu bằng bê tông cốt thép. Đoạn hầm ngang phía dưới tháp có chiều dài 71,9m, kích thước BxH=7,00x7,00m.

c) Đường hầm áp lực:

Đường hầm áp lực là đoạn hầm chịu áp lực cao nối tiếp từ tháp van thượng lưu đến nhà máy thủy điện, Đường hầm xả chịu áp lực thấp hơn là đoạn nối từ sau ống hút nhà máy tới cửa xả ở hồ dưới. Mỗi đường hầm tải lưu lượng 139,60 m³/s.

Hầm áp lực được bố trí 02 đường hầm riêng biệt, mỗi hầm được chia làm 03 đoạn chính như sau: Đoạn 1 là đoạn đường hầm nằm ngang bắt đầu từ tháp van thượng lưu đến tháp điều áp thượng lưu, với đường kính thông thủy 7,00m, chiều dài 1.410,38m. Đoạn 2 là đoạn hầm đứng đường kính thông thủy 5,50m có bọc thép, chiều dài 525,93m. Đoạn 3 là đoạn nối từ đáy hầm đứng đến nhà máy thủy điện rẽ nhánh vào hai tổ máy với chiều dài 316,83m, đường kính thay đổi từ 5,50m đến 3,80m. Tổng chiều dài hầm áp lực là 2.253,14 m.

d) Tháp điều áp thượng lưu (TĐATL):

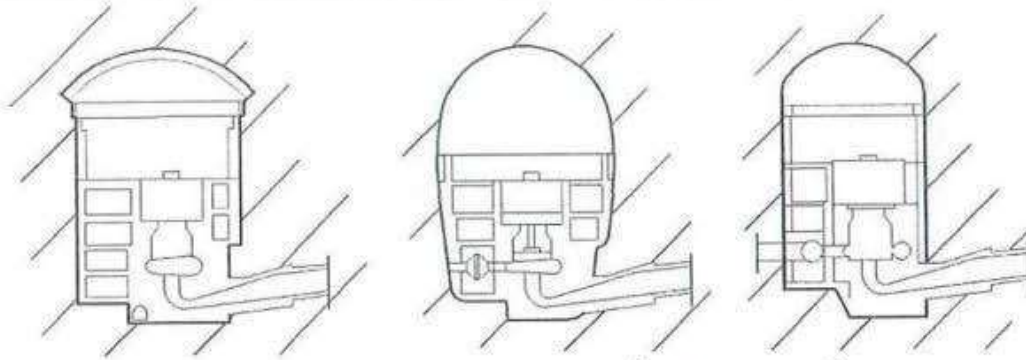
Tháp điều áp dạng giếng đứng, bố trí 02 tháp điều áp cho 02 đường hầm áp lực riêng biệt, tháp bố trí thẳng theo tim hầm áp lực đứng, cao trình đỉnh tháp 714,00m, chiều cao tháp 78,23m (tính từ đỉnh hầm áp lực), đường kính thông thủy buồng tháp 14,00m, đường kính đoạn nối tiếp (cổ ống) 4,00m.

e) Nhà máy:

➤ Lựa chọn kiểu nhà máy:

Nhà máy dự kiến được thiết kế nằm ngầm trong lòng núi đá ở chiều sâu khoảng 450m tính từ mặt đất tự nhiên. Việc lựa chọn kiểu nhà máy ngầm, thường theo 3 hình dạng phổ biến như sau:

- Hình nấm (với vòm bằng bê tông);
- Hình quả trứng;
- Hình viên đạn.



Hình 1-7: Hình minh họa các kiểu nhà máy ngầm

Trong giai đoạn này, dựa vào kết quả nguyên cứu địa chất, nhà máy hình quả trứng là kinh tế nhất. Nhà máy biên dạng hình trứng có những ưu điểm sau:

- Về lâu dài, không ảnh hưởng đến tường cầu trục do biến dạng bề mặt vách đào gian máy.
- Sử dụng hiệu quả không gian giữa vách đào và tường cầu trục để bố trí hệ thống cáp điện cao áp, hệ thống ống thông gió, thiết bị phụ trợ, ...

➤ **Kích thước và cấu tạo**

Nhà máy thủy điện bố trí ngầm được thiết kế với 4 tổ máy, xây dựng bằng BTCT M25. Công suất nhà máy 1200MW với 4 tổ máy. Tổng chiều dài của nhà máy ngầm là 205,80, chiều rộng của nhà máy là 28,55m, chiều cao lớn nhất là 49,49m. Cao trình lắp máy 94,00m.

f) Tháp điều áp hạ lưu:

Tháp điều áp dạng giếng đứng ngầm, bố trí 02 tháp điều áp cho 02 đường hầm xả riêng biệt, cao trình đỉnh tháp 210,40m, chiều cao tháp 99,27m (tính từ đỉnh hầm xả), đường kính thông thủy 8,00m, đường kính đoạn nối tiếp (cổ ống) 5,00m, trên đỉnh tháp được mở rộng với không gian đủ để bố trí thiết bị thi công đào giếng đứng và bê tông tháp.

Đoạn hầm ngang phía dưới có chiều dài 42,50m, đường kính thông thủy 7,00m có lót thép.

g) Đường hầm xả:

- Có 2 tuyến đường hầm xả chính từ buồng xả sau tuabin của nhà máy tới cửa xả tại hồ Sông Cái gọi là hầm xả (HX), mỗi tuyến được chia thành 3 đoạn được ký hiệu: Hầm xả đoạn 1: Ký hiệu HX1.01, toàn bộ hầm được bọc bê tông M30, bên trong có bọc thép; Hầm xả đoạn 2: Ký hiệu HX1.02, toàn bộ được bọc bê tông cốt thép M30 dày 0,7m; Hầm xả đoạn 3 (đoạn này được tính vào hạng mục tháp van hạ lưu): Ký hiệu HX1.03, nối từ HX1.02 tới cửa xả. Toàn bộ được bọc bê tông cốt thép M30 dày 0,7m.

Tổng chiều dài 01 tuyến đường hầm xả là 1792,7m.

h) Tháp van hạ lưu, cửa xả và kênh xả:

Tháp van dạng giếng đứng ngầm, bố trí 2 tháp cho 2 đường hầm xả, kết cấu bằng BTCT M25, đường kính thông thủy 8,50m có bố trí cửa van với kích thước thông thủy BxH = 7,50x7,50m. Đoạn nằm ngang chiều dài 71,86m.

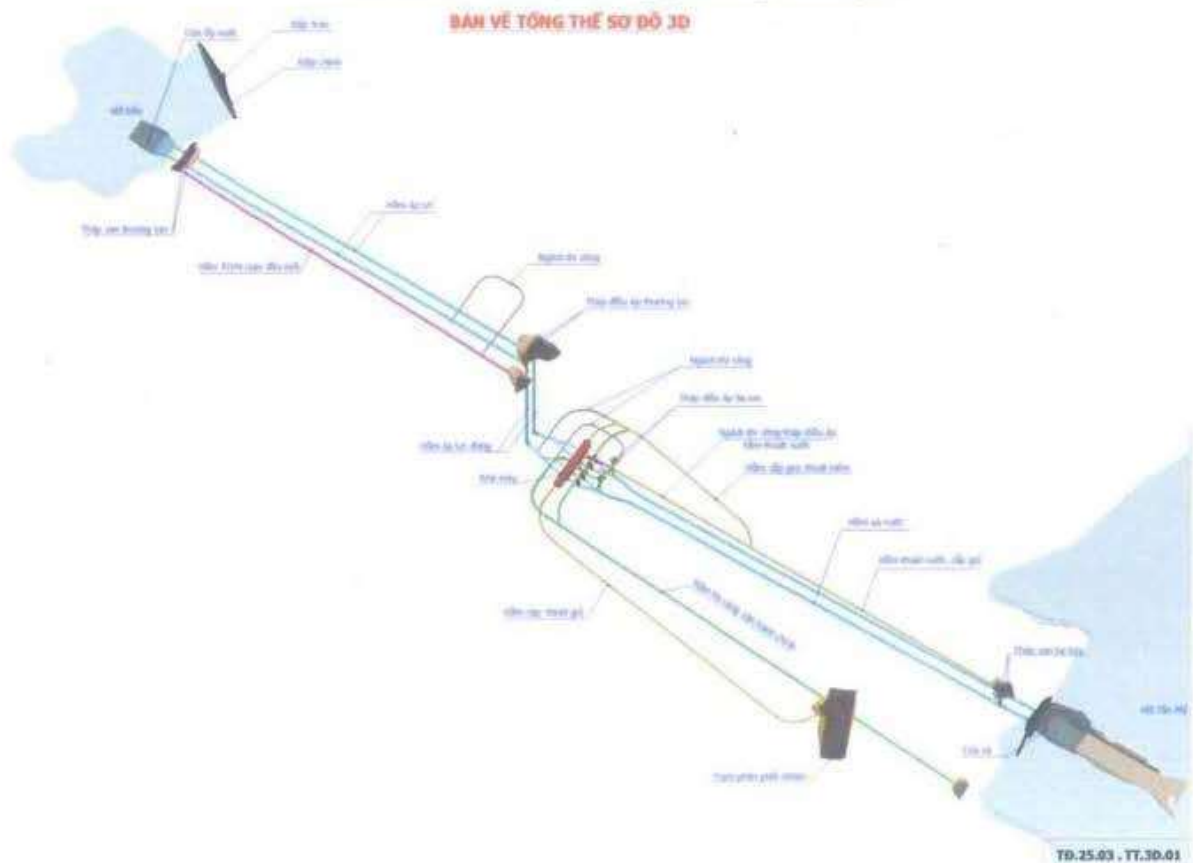
Cửa xả: Mỗi một đường hầm xả được nối với một cửa xả gồm 4 khoang dẫn nước,

mỗi khoang có chiều rộng thông thủy là 6,00m, cao 7,00m. Tại vị trí lưới chắn rác chiều cao cửa vào là 8,50m, dài 44,70m. Kết cấu bằng bê tông cốt thép.

Kênh xả hình thang, chiều rộng thông thủy 80,00m, chiều dài 387,60m.



Hình 1-8: Sơ đồ mặt bằng phương án tuyến



Hình 1-9: Bản vẽ tổng thể sơ đồ 3D

i) Trạm phân phối và ngăn xuất tuyến 500kV

➤ Trạm phân phối: được xây dựng với quy mô 2700MVA, quy mô 1800MVA bao gồm: 02 MBA 500/220/35kV - 3x300MVA (AT1, AT2), sơ đồ nối điện như sau:

- Phía 500kV: quy mô đầu tư lắp đặt 08 ngăn xuất tuyến và 02 ngăn lộ MBA, đề án kiến nghị thiết kế theo sơ đồ 3/2 có dự phòng máy cắt phân đoạn thanh cái chính. Các ngăn cụ thể như sau:

- + 01 ngăn lộ tổng MBA 500kV - 900MVA AT2 (B12).
- + 01 ngăn lộ tổng MBA 500kV - 900MVA AT1 (B01).
- + 02 ngăn lộ đường dây 500kV đi TĐTN Bắc Ái (B03, B05).
- + 02 ngăn lộ đường dây 500kV đi TBA 500kV Vân Phong (B02, B04).
- + 02 ngăn lộ đường dây 500kV đi TBA 500kV Thuận Nam (B06, B10).
- + 02 ngăn lộ đường dây 500kV đi TBA 500kV Chơn Thành (B14, B16).

Dự phòng:

- + 01 ngăn lộ tổng MBA 500kV - 900MVA AT3 (B09).
- + 02 ngăn phân đoạn thanh cái 500kV (B07, B08).
- + 02 ngăn lộ đường dây 500kV đi TĐTN Phước Hòa (B11, B13).
- + 02 ngăn lộ đường dây 500kV đi ĐHN Ninh Thuận 2 (B18, B20).
- + 03 ngăn lộ đường dây 500kV (B15, B17, B19).

- Phía 220kV: sử dụng lại theo sơ đồ “Hệ thống hai thanh cái có thanh cái đường vòng và dự phòng vị trí phân đoạn hai thanh cái chính”. Cụ thể các ngăn như sau:

- + 01 ngăn lộ tổng MBA 500/220/35kV MBA AT2 (D18).
- + 01 ngăn lộ tổng MBA 500/220/35kV MBA AT1 (D12).
- + 02 ngăn lộ đường dây 220kV đi TBA 220kV Ninh Phước (D10, D11).
- + 02 ngăn lộ đường dây 220kV đi TBA 220kV Tháp Chàm (D16, D17).
- + 01 ngăn lộ đường dây 220kV đi TBA 220kV Phước Thái (D20).
- + 01 ngăn lộ đường dây 220kV đi TBA 220kV ĐMT Mỹ Sơn - Hoàn Lộc Việt (D19).
- + 01 ngăn máy cắt liên lạc (D09).
- + 01 ngăn máy cắt vòng (D08).

Dự phòng:

- + 01 ngăn lộ tổng MBA 500/220/35kV MBA AT3 (D06).
- + 02 ngăn lộ đường dây 220kV đi MT HS Dốc Dài (D05, D07).
- + 02 ngăn lộ đường dây 220kV đi MT HS Suối Ông 4 (D03, D04).
- + 02 ngăn lộ đường dây 220kV đi Trạm cắt 220kV Đa Nhim (D01, D02).
- + 01 ngăn máy cắt liên lạc (D15).
- + 01 ngăn máy cắt vòng (D14).
- + 01 ngăn phân đoạn thanh cái (D13).

- Phía 35kV: Sử dụng sơ đồ khối..

- Ngăn xuất tuyến 500kV: Lắp đặt 02 ngăn xuất tuyến 500kV đi TPP 500kV Phước Hòa tại vị trí dự phòng (B11 và B13) tại TBA 500kV Ninh Sơn.

j) Đường dây 500kV TĐTN Phước Hòa - Ninh Sơn

Đường dây 500kV TĐTN Phước Hòa - Ninh Sơn đi qua các xã xã Bác Ái Tây, xã Lâm Sơn, xã Ninh Phước, tỉnh Khánh Hòa, được xây dựng mới với quy mô như sau:

- Điểm đầu (ĐĐ): Cột cổng 500kV TPP 500kV TĐTN Phước Hoà thiết kế;
- Điểm cuối (ĐC): Cột cổng 500kV TBA 500kV Ninh Sơn thiết kế;
- Số mạch: 02 mạch;
- Chiều dài tuyến: 15,652 km (kể cả đầu nối vào trạm);
- Hành lang tuyến: 32m (từ tim tuyến ra mỗi phía 16m);
- Số góc lái: 11.

Đặc điểm của tuyến đường dây như sau:

Bảng 1-7: Đặc điểm của đường dây 500kV TĐTN Phước Hòa - Ninh Sơn

Khoảng néo	Chiều dài	Mô tả địa hình, địa vật
ĐĐ-G1	305m	Địa hình dạng chữ V, giữa tuyến có suối, cây điều lẫn bụi rậm, có đá tảng h=2m
G1-G2	468m	Địa hình sườn dốc, qua rừng, đá tảng dọc tuyến h=2÷3m
G2-G3	1455m	Từ G2 đến giữa địa hình chân núi, sườn dốc, đá tảng dọc tuyến. Từ giữa tuyến về G3 tương đối bằng trũng xoài và màu
G3-G4	1152m	Địa hình bằng phẳng, chủ yếu cây màu, qua một số chòi rẫy, đường cấp phối
G4-G4A	1719m	Địa hình bằng phẳng, giáp G4A chân đồi dạng sườn dốc, chủ yếu cây màu, điều lẫn ít cây tạp, cắt qua một số chòi rẫy.
G4A-G5	1151m	Địa hình thoải dần từ G4A đến G5, giáp G4A sườn dốc, chủ yếu điều, bạch đàn, màu.
G5-G6	2644m	Địa hình bằng phẳng, cắt qua cánh đồng lúa, vườn cây, cắt qua 03 nhà, 02 đường điện
G6-G7	1377m	Địa hình bằng phẳng, cắt qua cánh đồng lúa, vườn cây, cắt qua 05 nhà, 03 đường điện, đường Quốc lộ 27
G7-G8	4825m	Địa hình khu vực trung du, sườn dốc, chân núi. Chủ yếu cây lâu năm, đất rừng, có đá tảng lớn khu vực chân núi, cắt qua một số chòi rẫy và chuồng trại, đường dây 22kV
G8-ĐC	506m	Địa hình bằng phẳng, có một ít đá tảng, cây điều và màu

1.2.2. Các hạng mục công trình phụ trợ

1.2.2.1. Đường giao thông trong và ngoài công trường

Hệ thống đường thi công trong công trường chia làm 3 loại như sau:

- Đường thi công - vận hành: là các tuyến đường vận hành công trình sau này (vận hành nhà máy thủy điện, cụm đầu mối). Trong giai đoạn thi công được sử dụng làm đường thi công.

- Đường tạm cố định phục vụ thi công: là các tuyến đường tạm chỉ phục vụ thi công nhưng cố định trong suốt quá trình thi công.

- Đường phục vụ thi công trong từng thời kỳ thi công: là các đường chỉ tồn tại trong từng thời kỳ thi công và chấm dứt nhiệm vụ khi hết thời kỳ đó.

Đường được thiết kế chủ yếu là nền đường đào với mặt cắt ngang hình L và nửa đào, nửa đắp. Các đoạn đi qua thềm suối (Tuyến dạng thềm) thiết kế nửa đào, nửa đắp hoặc đắp hoàn toàn. Phần nền đắp qua sườn dốc >200 phải đánh cấp trước khi đắp nền, ngược lại nếu sườn dốc <200, phải bóc toàn bộ lớp đất mặt của tầng phủ dày 30cm trước khi đắp nền.

Độ dốc thiết kế của mái dốc nền đường đào phụ thuộc vào địa tầng địa chất. Dự kiến nếu nền là đất độ dốc thiết kế là 1/1, nếu ta luy cao $H = 12m \div 15m$, trên 10m giạt cơ $B = 2m$. Nếu là đá phong hoá độ dốc thiết kế là 1/0,5 ÷ 1/0,75; đá cứng 1/0,25 ÷ 1/0,5.

Dự kiến độ dốc thiết kế của mái dốc nền đường đắp nếu: đắp đất sẽ từ 1/1,50 đến 1/1,75, đắp đá 1/1.

Khi nền đắp qua các thung lũng gặp phải lớp đất không thích hợp cần phải đào bỏ lớp đất không thích hợp này và thay thế bằng vật liệu đắp nền thích hợp theo theo chỉ dẫn của Tư vấn sau đó đầm chặt theo yêu cầu về độ chặt của đất nền đường với $K=0,95$.

Để phục vụ thi công công trình, hệ thống đường và hầm thi công vận hành như bảng sau:

Bảng 1-8: Tổng hợp giao thông trong công trường

STT	Tên đường	Chiều dài (m)		Kết cấu mặt đường
		Đoạn đường	Đoạn hầm	
1	Hầm thi công vận hành VH1	5.635	-	Bê tông nhựa
2	Hầm thi công vận hành VH2	791	-	Bê tông nhựa
3	Hầm thi công vận hành VH3	225	-	Bê tông nhựa
4	Hầm thi công vận hành VH4	515	-	Bê tông nhựa
5	Hầm thi công vận hành Cụm đầu mối (hồ trên)	-	1.435	Bê tông xi măng
6	Đường thi công và đường vào các khu phụ trợ (dự kiến)	4.000	-	Cấp phối đá dăm

1.2.2.2. Quy mô khu phụ trợ

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

- Nhà dự kiến có 2 dạng: nhà hành chính (dạng 1), nhà xưởng (dạng 2).

+ Nhà dạng 1 có kết cấu xây gạch, vì kèo bằng thép, mái lợp tole, nền láng vữa xi măng, trần bằng cốt ép.

+ Nhà dạng 2 dùng cho các xưởng và kho, kết cấu dùng khung kho, lợp tole, bao che bằng tole.

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

+ Dạng kín dùng chứa những vật tư quý giá chịu tác động của nhiệt độ và độ ẩm không khí như xi măng, các thiết bị điện, các 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 tole.

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

+ Dạng bãi hở dùng chứa những vật liệu không chịu ảnh hưởng cả nhiệt độ và độ ẩm cũng như ánh sáng mặt trời như cát, đá, ... Bãi hở được rải đá dày 30cm.

Ngoài ra còn có một số kho chuyên dùng như kho xăng dầu, kho thuốc nổ, ... có kết cấu riêng phù hợp.

Danh mục các cơ sở phụ trợ, đặc tính kỹ thuật, diện tích chiếm đất được tổng hợp trong bảng sau:

Bảng 1-9: Danh mục các cơ sở phụ trợ

STT	Hạng mục	Đặc tính kỹ thuật	Diện tích (ha)
1	Cơ sở nghiền sàng số 1	78.000 m ³ đá dăm/năm 39.000 m ³ cát/năm	1,00
2	Cơ sở nghiền sàng số 2	30.000 m ³ đá dăm/năm 15.000 m ³ cát/năm	0,70
3	Cơ sở nghiền sàng số 3	135.000 m ³ đá dăm/năm 69.000 m ³ cát/năm	2,00
4	Cơ sở bê tông số 1	125 m ³ /h	0,40
5	Cơ sở bê tông số 2	125 m ³ /h	0,35
6	Cơ sở bê tông số 3	125 m ³ /h	0,50
7	Cơ sở cốt thép số 1	19,3 tấn/ca	0,50
8	Cơ sở cốt thép số 2	10,8 tấn/ca	0,35
9	Cơ sở cốt thép số 3	15,0 tấn/ca	0,40
10	Cơ sở gia công ván khuôn số 1	-	0,40

STT	Hạng mục		Đặc tính kỹ thuật	Diện tích (ha)
11	Cơ sở gia công ván khuôn số 2		-	0,30
12	Cơ sở gia công ván khuôn số 3		-	0,35
13	Cơ sở bê tông đúc sẵn		-	0,25
14	Cơ sở sửa chữa thường xuyên và bãi đỗ xe		180 xe	1,60
15	Bãi đỗ xe, sửa chữa nhỏ		-	0,50
16	Cơ sở lắp ráp liên hợp		14.000 tấn/năm	1,00
17	Kho thuốc nổ		40 tấn	0,40
18	Phòng thí nghiệm		-	0,20
19	Trạm cứu hoả		2 xe	0,10
20	Kho xăng dầu mỡ		400 tấn	0,40
21	Kho vật tư kỹ thuật		-	0,35
22	Cơ sở thủy công chuyên ngành, bãi tổ hợp đường ống thép		-	0,50
23	Cơ sở điện nước		-	0,15
24	Trạm xử lý cấp nước kỹ thuật	Dự kiến bố trí 3 trạm bơm nổi (01 trạm hồ trên và 02 trạm hồ dưới)	6.000 m ³ /ngày đêm	3x0,04
25	Trạm xử lý cấp nước sinh hoạt		1.000 m ³ /ngày đêm	
26	Bãi trữ đất đá số 1		51.200 m ³	1,28
27	Bãi trữ đất đá số 2		3.600 m ³	0,09
28	Bãi thải đất đá		4.733.300 m ³	23,67
29	Nhà ở của công nhân xây dựng		5.010 người	3,20
30	Nhà ở và làm việc của Nhà thầu		150 người	0,30
31	Trụ sở Ban QLDA		50 người	0,97
32	Trạm xá		53 giường	0,20
33	Khu vực sinh hoạt văn hoá		-	0,70
34	Bãi rác		-	0,20
	Tổng cộng			43,43

Ghi chú: Trong các hạng mục trên, có một số hạng mục nằm trong phạm vi thu hồi đất của công trình chính nên trên thực tế diện tích chiếm dụng tạm thời cho xây dựng các hạng mục phụ trợ nhỏ hơn diện tích ở bảng trên.

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

Các hạng mục công trình xử lý chất thải và bảo vệ môi trường cho giai đoạn vận hành của dự án như sau:

Bảng 1-10: Danh mục các công trình bảo vệ môi trường của dự án

STT	Các hạng mục công trình BVMT	Đơn vị	Khối lượng
I	Công trình bảo vệ môi trường đối với nước thải		
1	Bể tự hoại 3 ngăn dung tích 3 m ³	Bể	1
2	Bể tự hoại 3 ngăn dung tích 10 m ³	Bể	2
3	Thiết bị tách mỡ	Thiết bị	1
4	Hệ thống xử lý công nghệ xử lý nước thải công suất khoảng 1,0 m ³ /ngày đêm	Hệ	1
5	Hệ thống xử lý công nghệ xử lý nước thải công suất khoảng 10 m ³ /ngày đêm	Hệ	1
6	Bể thu nước rò rỉ nhiễm dầu trong nhà máy	Bể	2
7	Bể thu nước sau chữa cháy khu vực MBA	Bể	2
8	Hệ thống thoát nước mưa chảy tràn	Hệ	1
II	Công trình bảo vệ môi trường đối với chất thải rắn, chất thải nguy hại		
1	Thùng chứa CTR sinh hoạt 30-60 lít	Cái	03
2	Thùng chứa CTR sinh hoạt 30-120 lít	Cái	12
3	Khu vực lưu giữ CTR sinh hoạt 10 m ²	Khu	1
4	Khu vực lưu giữ CTRTT 20 m ²	Khu	1
5	Thùng chứa rác thải từ thượng nguồn 180 lít	Cái	2
6	Khu vực lưu giữ chất thải là xác cây cối từ thượng nguồn 200 m ²	Khu	1
7	Thùng chứa CTNH 60 lít	Cái	6
8	Thùng chứa CTNH 120 lít	Cái	7
9	Khu vực lưu giữ CTNH 20 m ²	Khu	1

1.2.4. Các hoạt động của dự án

- *Giai đoạn xây dựng:*
- + Chuyển đổi mục đích sử dụng đất;
- + Thu hồi đất, bồi thường GPMB;

- + Chuẩn bị mặt bằng thi công (rà phá bom mìn; phát quang thảm thực vật; hoạt động san lấp mặt bằng);
- + Hoạt động của các máy móc, thiết bị thi công; hoạt động vận chuyển trên công trường (đất, đá thải; vận chuyển nguyên vật liệu, vật tư xây dựng);
- + Nổ mìn, đào đất, phá đá đào móng; thi công, xây lắp các hạng mục công trình dự án và tuyến đường dây.
- + Hoạt động của công nhân tham gia thi công xây dựng.
- + Hoạt động phá dỡ các công trình phụ trợ phục vụ thi công, hoàn nguyên bãi thải.
- + Hoạt động chặn dòng xây dựng các hạng mục công trình, tích nước hồ chứa tác động đến hệ sinh thái thủy sinh khu vực suối Savin,...
- *Giai đoạn dự án đi vào vận hành*
- + Hoạt động của công nhân viên vận hành nhà máy;
- + Hoạt động của quá trình vận hành và bảo trì bảo dưỡng máy móc, thiết bị của tuyến đập, nhà máy thủy điện và tuyến đường dây truyền tải điện;
- + Vận hành hồ chứa thủy điện.

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, nhiễm mặn, nhiễm phèn (nếu có)

Khi xây dựng thủy điện tích năng Phước Hòa sẽ tạo ra 2 phần dòng chảy hạ lưu công trình, bao gồm:

Phần dòng chảy hạ lưu sau kênh xả của nhà máy: Do đặc thù của thủy điện tích năng, khác với thủy điện truyền thống, nhà máy thủy điện tích năng vừa phát điện, đồng thời cũng là máy bơm nước. Trong các giờ thấp điểm của phụ tải nhà máy sẽ bơm nước từ kênh xả sau nhà máy lên hồ trên nên kênh xả sau nhà máy luôn nằm dưới mực nước dâng bình thường của hồ dưới (hồ Sông Cái) và ngập trong lòng hồ dưới (hồ Sông Cái). Do vậy, đối với hạ lưu kênh xả sau nhà máy thủy điện tích năng Phước Hòa không tạo ra dòng sông chết và không xây dựng hạng mục duy trì dòng chảy tối thiểu.

Phần dòng chảy hạ lưu sau đập hồ trên: Diện tích lưu vực suối tính đến tuyến đập hồ trên là 12,1 km². Trên cơ sở chuỗi số liệu thủy văn giai đoạn 1978-2024 tại tuyến đập hồ trên cho thấy lưu lượng trung bình năm mùa kiệt khoảng 0,159 m³/s, lưu lượng nhỏ nhất mùa kiệt khoảng 0,013 m³/s và lưu lượng trung bình những tháng kiệt nhất là 0,036 m³/s.

Việc xây dựng đập hồ trên của thủy điện tích năng Phước Hòa sẽ làm thay đổi chế độ dòng chảy đoạn hạ lưu sau đập. Theo quy định tại Thông tư số 03/2024/TT-BTNMT ngày 16/5/2024 (Quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Tài nguyên nước) tại điều 15, điều 16 có Quy định về dòng chảy tối thiểu; thì dòng chảy MT được tính toán nằm trong phạm vi $Q_{mt} = 0,013 - 0,036$ (m³/s) (tương ứng Q tháng min - Qtb 3 tháng min), để xuất chọn Q_{mt} là biên trên $Q_{mt} = 0,036$ m³/s (Q tb 3 tháng min).

Tuy nhiên, đập hồ trên là đập bê tông trọng lực, qua tính toán cho thấy lưu lượng thấm qua thân và nền đập khoảng 11 l/s (tương đương 0,011 m³/s), con số này không đảm bảo dòng chảy môi trường. Vậy để đảm bảo được dòng chảy tối thiểu, dự án sẽ làm cống

xả môi trường (dự kiến tại cửa van công xả sâu) và có hệ thống giám sát xả, đảm bảo được yêu cầu.

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

Lựa chọn vị trí Dự án tại khu vực có điều kiện địa hình đồi núi dốc, chia cắt mạnh, có chênh lệch cao độ tự nhiên lớn. Đây là điều kiện thuận lợi để hình thành cột nước phát điện, song cũng đồng thời làm phát sinh khối lượng đào đắp lớn và hình thành taluy dốc nhân tạo. Các biến đổi địa hình - địa mạo này làm tăng nguy cơ xói mòn bề mặt, rửa trôi và mất ổn định mái dốc trong giai đoạn thi công, đặc biệt tại các vị trí tập trung đất đá, cửa hầm và tuyến vận chuyển vật liệu. Tuy nhiên, đây là đặc điểm phổ biến và khó tránh đối với các dự án thủy điện, và mức độ tác động có thể kiểm soát khi áp dụng biện pháp thoát nước mặt, gia cố taluy và ổn định mái dốc theo thiết kế.

Lựa chọn tuyến năng lượng đi qua khu vực có đới đá nứt nẻ, phong hóa và một số hệ thống đứt gãy nhỏ, tạo ra nguy cơ mất ổn định cục bộ khi khoan - nổ mìn. Rung chấn thi công có thể gây mở rộng khe nứt hoặc giảm mức độ liên kết của khối đá tại một số vị trí. Tuy nhiên, nền đá gốc trong toàn khu vực được đánh giá là tương đối tốt, phù hợp để bố trí hầm áp lực và các giếng đứng, với điều kiện thi công đúng quy trình nổ mìn cấp phối, có biện pháp gia cố, chống đỡ và xử lý thấm tại các vị trí giao cắt đới đứt gãy.

Lựa chọn công nghệ: Dự án sử dụng công nghệ tuabin - bơm hỗn hợp (pump-turbine) trong chu trình khép kín giữa hai hồ. Đây là công nghệ có hiệu suất cao, ổn định và thân thiện môi trường hơn nhiều loại hình năng lượng khác vì không tiêu thụ nước và không xả nước trong quá trình vận hành bình thường. Tuy nhiên, đặc tính dao động mực nước hồ trên và hồ dưới trong chế độ bơm - phát có thể gây biến đổi biên độ dao động mép nước, tiềm ẩn nguy cơ xói mòn bờ. Công trình giếng đứng áp lực đóng vai trò quan trọng trong việc giảm áp lực nước và ổn định vận hành đường hầm, giúp hạn chế rủi ro kỹ thuật trong giai đoạn vận hành.

Chế độ điều tiết và lũ thiết kế trong lưu vực: Dự án thủy điện tích năng vận hành theo chu trình kín, chỉ trao đổi nước giữa hồ trên và hồ dưới mà không lấy thêm nước từ lưu vực, do đó không làm thay đổi dung tích phòng lũ hoặc chế độ lũ thiết kế của hồ Sông Cái. Tuy nhiên, việc xây dựng đập trên suối Savin và hình thành hồ trên làm thay đổi chế độ dòng chảy của chính suối Savin, đặc biệt vào mùa khô khi lưu lượng tự nhiên thấp. Mặc dù tác động này không ảnh hưởng đến quy luật lũ trong lưu vực, nhưng có ý nghĩa đối với sinh thái thủy vực và ổn định bờ tại đoạn hạ lưu công trình. Biến động mực nước do vận hành bơm-phát cũng có thể gây tác động hình thái cục bộ tại hồ dưới, mặc dù không ảnh hưởng đến an toàn điều tiết lũ vùng hạ du.

Đánh giá chung về mức độ tác động: Tổng hợp các yếu tố nêu trên cho thấy việc lựa chọn vị trí, tuyến công trình và công nghệ thi công - vận hành có thể gây ra một số tác động tiêu cực như biến dạng địa hình, nguy cơ mất ổn định cục bộ mái dốc, xáo trộn hệ sinh thái ven suối, suy giảm diện tích rừng và ảnh hưởng đến chế độ dòng chảy suối Savin. Tuy nhiên, các tác động này đều có thể kiểm soát và giảm thiểu thông qua thiết kế tuyến tối ưu, biện pháp phòng chống sạt trượt, xử lý nền móng, quản lý bãi thải, quy định lưu lượng môi trường và vận hành đồng bộ với hồ Sông Cái. Dự án không làm thay đổi chế độ lũ trong lưu vực, nhưng tác động lên dòng chảy suối Savin và cần được giám sát - điều tiết phù hợp.

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. Các loại nguyên, nhiên, vật liệu, hóa chất sử dụng

1.3.1.1. Giai đoạn thi công

a) Nhu cầu nguyên, nhiên, vật liệu, hóa chất sử dụng

- Nguồn cung cấp nguyên vật liệu cho Dự án như sau:
 - + Đất đắp được tận dụng từ đất đá đào hố móng.
 - + Đá, cát phục vụ cho dự án được tận dụng từ đào hầm và hố móng đập. Khối lượng đào đá hờ cứng chắc được tận dụng để đắp, xây lát, ... Khối lượng đá đào ngâm chủ yếu được tận dụng làm dăm cho bê tông, dăm lọc các loại.
 - + Các vật liệu khác như xi măng, sắt thép, ... mua tại TP. Hồ Chí Minh hoặc tại các nhà máy sản xuất vận chuyển đến công trường bằng đường bộ theo Quốc lộ 1A, Quốc lộ 27 và 27B, ĐT707 và đường thi công vận hành.
 - + Các vật liệu nổ được mua ở TP. Hồ Chí Minh vận chuyển đến công trường bằng đường bộ.
 - + Các thiết bị cơ khí thủy công và thủy lực kể cả nhập từ nước ngoài và sản xuất trong nước dự kiến lấy từ cảng Ba Ngòi, tỉnh Khánh Hoà vận chuyển đến công trường bằng đường bộ.
 - + Các nguyên vật liệu nhỏ khác có thể mua tại trung tâm Phan Rang hoặc trung tâm Nha Trang, tỉnh Khánh Hoà vận chuyển theo đường bộ đến công trường.
 - + Bê tông được trộn tại công trường tại cơ sở bê tông.

Bảng 1-11: Nhu cầu nguyên, nhiên, vật liệu trong giai đoạn thi công xây dựng

STT	Nguyên, nhiên, vật liệu	Đơn vị	Khối lượng
1	Xi măng	Tấn	171.694
2	Thép các loại	Tấn	20.026
3	Đất đắp các loại (tận dụng đất đào)	Tấn	1.049.540
4	Dăm, cát các loại	Tấn	852.000
5	Đá các loại (tận dụng đá đào)	Tấn	569.920
6	Gạch xây	Tấn	1.000
7	Thuốc nổ	Tấn	3.927
8	Que hàn	Tấn	15
9	Ván khuôn	Tấn	150
10	Thiết bị	Tấn	9.015
11	Thép đường ống	Tấn	15.850
12	Dầu DO	Tấn	60
13	Nguyên vật liệu khác	Tấn	167.800
	Tổng cộng	Tấn	2.860.997

b) Nhu cầu máy móc, thiết bị sử dụng trong giai đoạn thi công

Bảng 1-12: Nhu cầu máy móc, thiết bị sử dụng trong giai đoạn thi công xây dựng

STT	Máy móc, thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Tình trạng
1	Máy xúc 1,25m ³	Cái	1	Mới 80-100%
2	Máy xúc 2,3m ³	Cái	13	Mới 80-100%
3	Máy cào vơ 3m ³ /ph	Cái	9	Mới 80-100%
4	Máy ủi 110Cv	Cái	6	Mới 80-100%
5	Máy ủi 140Cv	Cái	6	Mới 80-100%
6	Máy ủi 180Cv	Cái	3	Mới 80-100%
7	Máy đầm 25T	Cái	11	Mới 80-100%
8	Máy đầm 18T	Cái	1	Mới 80-100%
9	Máy khoan 76mm	Cái	10	Mới 80-100%
10	Máy khoan 105mm	Cái	31	Mới 80-100%
11	Máy nén khí diezen 660m ³ /h	Cái	27	Mới 80-100%
12	Máy nén khí diezen 1200m ³ /h	Cái	29	Mới 80-100%
13	Máy hàn hơi 1000l/h	Cái	3	Mới 80-100%
14	Ô tô 12T	Cái	76	Mới 80-100%
15	Ô tô 12T	Cái	90	Mới 80-100%
16	Ô tô 27T	Cái	5	Mới 80-100%
17	Ô tô 6m ³ vận chuyển bê tông	Cái	23	Mới 80-100%
18	Số xe bơm bê tông 50m ³ /h	Cái	16	Mới 80-100%
19	Ô tô tưới nước 9m ³	Cái	3	Mới 80-100%
20	Máy bơm nước diezen 20CV	Cái	8	Mới 80-100%
21	Cần cẩu 16T	Cái	7	Mới 80-100%
22	Cần cẩu 30T	Cái	1	Mới 80-100%
23	Cần cẩu 50T	Cái	2	Mới 80-100%
24	Máy nâng thủy lực 135CV	Cái	8	Mới 80-100%
25	Máy khoan Robbin	Cái	5	Mới 80-100%
26	Máy khoan tay 42mm	Cái	51	Mới 80-100%
27	Máy cắt uốn 5Kw	Cái	7	Mới 80-100%
28	Máy hàn 23Kw	Cái	150	Mới 80-100%
29	Máy phay bào 7Kw	Cái	8	Mới 80-100%

STT	Máy móc, thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Tình trạng
30	Máy cưa 2,7Kw	Cái	14	Mới 80-100%
31	Máy tiện 10Kw	Cái	10	Mới 80-100%
32	Máy mài 2,7Kw	Cái	40	Mới 80-100%
33	Máy khoan 2,5Kw	Cái	4	Mới 80-100%
34	Máy khoan 4,5Kw	Cái	13	Mới 80-100%
35	Số đầm dùi 1,5kw	Cái	64	Mới 80-100%
36	Trạm trộn bê tông	Cái	3	Mới 80-100%
37	Trạm nghiền sàng đá + cát	Cái	3	Mới 80-100%
38	Máy bơm nước	Cái	20	Mới 80-100%
39	Quạt thông gió	Cái	60	Mới 80-100%
40	Cần trục tháp 25T	Cái	2	Mới 80-100%
41	Tời điện 60T	Cái	2	Mới 80-100%
	Tổng cộng	Cái	845	
		Tấn	6.800	

Ghi chú: Các loại xe máy và thiết bị thi công trong bảng có thể được thay thế bằng các loại xe máy khác có tính năng kỹ thuật tương đương.

1.3.1.2. Giai đoạn vận hành

- Nhu cầu nguyên, nhiên, vật liệu, hóa chất sử dụng

Giai đoạn vận hành, Thủy điện tích năng Phước Hòa sử dụng nguyên liệu chính là nước, nước từ hồ Sông Cái (hồ dưới) được bơm lên hồ trên, biến thủy năng thành điện năng sau đó hoàn trả nước lại hồ Sông Cái. Lưu lượng sử dụng 279,2 m³/s.

Ngoài ra, trong quá trình vận hành Dự án 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.

- Nhu cầu sử dụng máy móc, thiết bị trong giai đoạn vận hành

- Thiết bị cơ điện:

- + Thiết bị cơ điện công trình TĐTN Phước Hòa gồm: Thiết bị máy phát - động cơ và tuabin - bơm.

- + Tuabin - bơm một tầng loại Francis thuận nghịch trục đứng bánh xe công tác đơn và buồng xoắn được lựa chọn cho Dự án TĐTN Phước Hòa với cột nước 501m có xét toàn diện về hiệu suất tuabin, độ tin cậy của thiết bị và hiệu suất kinh tế.

- Thiết bị cơ khí thủy công:

- + Thiết bị cơ khí thủy công tại công trình TĐTN Phước Hòa được bố trí ở các vị trí cửa lấy nước, đường ống và đường hầm áp lực, hạ lưu nhà máy thủy điện, cửa xả và cống dẫn dòng.

+ Các thiết bị cơ khí thủy công bao gồm: Lưới chắn rác, thép khe lưới, van sửa chữa, thép khe van, thiết bị nâng, van phẳng, ống hờ, theo lót hầm.

- Thiết bị điện: máy biến áp nâng, thanh cái cách ly pha, máy cắt đầu cực, máy cắt đầu nối, dao cách ly, máy biến áp kích từ, máy biến áp tự dòng, máy biến áp khởi động, các trang thiết bị đo lường, bảo vệ chống sét,...

1.3.2. Nguồn cung cấp điện, nước

1.3.2.1. Giai đoạn thi công

a) Nguồn cung cấp điện

Hiện tại, khu vực công trình chưa có điện lưới, trong thời gian thi công sẽ xây dựng hệ thống đường dây, trạm biến áp để cấp điện phục vụ thi công và sinh hoạt.

Theo số liệu khảo sát, cấp điện thi công cho công trình dự kiến được lấy từ đường dây 22kV hiện hữu chạy dọc tỉnh lộ 707 (cột 472NS/238/B01 - 472NS/238/02). Từ đây xây dựng mới đường dây 22kV kết cấu 1 mạch dây dẫn AC-185 đến dự án, chiều dài 4km.

b) Nguồn cung cấp nước

❖ Phương án cung cấp nước

Các hạng mục thuộc tuyến năng lượng, khu phụ trợ, nhà ở lấy từ hồ Sông Cái thuộc Dự án hệ thống thủy lợi Tân Mỹ bằng hệ thống máy bơm. Khối lượng và chất lượng hoàn toàn đáp ứng nhu cầu phục vụ thi công xây dựng công trình. Các hạng mục thuộc cụm đầu mối dự kiến lấy tại suối chính của hồ trên.

Nước sử dụng cho sinh hoạt và ăn uống của cán bộ và công nhân sử dụng hệ thống cấp nước hiện hữu của khu vực.

❖ Nhu cầu sử dụng nước

➤ Nhu cầu cấp nước sinh hoạt:

Nhu cầu cấp nước sinh hoạt bao gồm: cấp nước sinh hoạt tại hiện trường xây lắp, tại khu phụ trợ, cấp nước sinh hoạt tại khu nhà ở và các công trình công cộng.

Tổng số công nhân của dự án dự kiến tối đa khoảng 4.860 người. Tuy nhiên, trên thực tế, số công nhân có mặt tại công trường sẽ thay đổi theo từng giai đoạn và hạng mục thi công, không phải tất cả đều làm việc cùng lúc. Dù vậy, để bảo đảm tính chủ động và an toàn trong công tác tính toán, nhu cầu sử dụng nước của dự án vẫn được xác định theo số lượng công nhân lớn nhất.

Theo TCVN 13606:2023 Cấp nước - Mạng lưới đường ống và công trình - Yêu cầu thiết kế, tiêu chuẩn dùng nước cho mục đích sinh hoạt đối với đô thị loại IV, ngoại vi từ 100 - 130 lít/người.ngày, tiêu chuẩn dùng nước cho mục đích sinh hoạt đối với đô thị loại V từ 60 - 120 lít/người.ngày. Báo cáo sử dụng tiêu chuẩn dùng nước cho mục đích sinh hoạt của một công nhân xây dựng trung bình là 100 lít/người/ngày. Đối với công nhân làm việc tại công trường, tiêu chuẩn cấp nước là 25 lít/người/ngày.

Theo tính toán, dự báo nhu cầu cấp nước sinh hoạt tối đa cho cán bộ công nhân viên như sau:

**Bảng 1-13: Dự báo nhu cầu cấp nước sinh hoạt tối đa trong
giai đoạn thi công xây dựng**

STT	Vị trí	Tổng số lượng thời điểm lớn nhất (người)	Định mức (lít/người/ngày)	Tổng cộng (m ³ /ngày)
1	Tại hiện trường xây lắp	4860	25	121,50
2	Trong khu phụ trợ	150	25	3,75
3	Khu nhà ở và công trình công cộng			
3.1	Nhà ở và làm việc của Ban A & Tư vấn	100	100	10,00
3.2	Nhà ở và làm việc của Nhà thầu	150	100	15,00
3.3	Khu nhà ở của công nhân xây dựng	5010	100	501,00
3.4	Trạm xá	53	100	5,30
	Cộng			656,55
	Dự phòng 10% cho các nhu cầu khác			65,66
	Tổng			722,21
	Tổng nhu cầu nước kể đến hệ số sử dụng nước không điều hoà $K_{ngày.max} =$ 1,2-1,4			1011,09
	Chọn			1.000

(Nguồn: Báo cáo nghiên cứu khả thi - Tập 2 Thiết kế cơ sở)

Ghi chú: Thực tế thi công không phải tất cả CBCNV cùng có mặt ở các vị trí mà phân tán ở các công trường thi công, khu phụ trợ, lán trại nên thực tế nhu cầu sử dụng nước thấp hơn nhiều so với dự báo.

➤ **Nhu cầu cấp nước thi công**

Nhu cầu cấp nước thi công bao gồm: nước thi công, bảo dưỡng, rửa cốt liệu cho bê tông, nước tưới đường chống bụi, rửa xe máy, chống cháy, ... Dự báo nhu cầu cấp nước thi công chi tiết xem ở bảng sau:

Bảng 1-14: Dự báo nhu cầu cấp nước thi công xây dựng

STT	Hạng mục	Đơn vị	Khối lượng	Định mức	Nhu cầu (m ³ /ngày)
1	Nước thi công bê tông (kể đến hệ số không đều trong ngày 1,2 và trong tháng 1,4), số ngày TC bê tông trong tháng 22 ngày	m ³ /tháng	45.450,92	185 lít/m ³	382,20
2	Nước bảo dưỡng bê tông (kể đến hệ số không đều trong ngày 1,2 và trong tháng 1,4), số ngày TC bê tông trong tháng 22 ngày	m ³ /tháng	45.450,92	300 lít/m ³	619,79
3	Rửa cốt liệu cho bê tông (kể đến hệ số không đều trong ngày 1,2 và trong tháng 1,4), số ngày TC bê tông trong tháng 22 ngày				
	Rửa đá dăm bê tông	m ³ /tháng	40.905,83	100 lít/m ³	185,94
4	Nước chống bụi cho đường thi công (tưới 2 lần/ngày)	km	10	0,6 lít/m ²	78,00
	Nước phục vụ máy khoan hầm (tính cho 3 ca)	máy	15	4000 lít/máy	1.440,00
	Nước phục vụ máy khoan Robbin (tính cho 3 ca)	máy	5	8000 lít/máy	960,00
5	Nước phục vụ rửa xe máy	xe	150	400 lít/xe	60,00
6	Nước phục vụ chữa cháy (tính khoảng 2-3h)	giờ	3	20 lít/s	216,00
	Cộng				3.941,92
	Dự phòng 10% cho các nhu cầu khác				394,19
	Tổng				4.336,11
	Tổng nhu cầu nước có kể đến hệ số sử dụng nước không điều hoà $K_{\text{ngày.max}} = 1,2-1,4$				6.040,56
	Chọn				6.000

(Nguồn: Báo cáo nghiên cứu khả thi - Tập 2 Thiết kế cơ sở)

1.3.2.2. Giai đoạn vận hành

Nhu cầu sử dụng điện: Điện cung cấp cho Thủy điện tích năng Phước Hòa là điện để chạy máy bơm nước từ hồ dưới lên hồ trên với nhu cầu khoảng 4381 triệu kWh /năm và cho hoạt động sinh hoạt của các cán bộ công nhân, ước tính khoảng 500 kWh/tháng.

Nhu cầu sử dụng nước:

- Nguồn cấp nước cho sản xuất (phát điện): từ nước hồ Sông Cái. Nguồn nước hồ Sông Cái được bơm lên hồ trên để cấp nước về nhà máy phát điện. Nước sau nhà máy theo kênh xả hạ lưu trả lại hồ Sông Cái. Lưu lượng phát điện lớn nhất Thủy điện tích năng Phước Hòa (Q_{max}): 279,2 m³/s.

Nguồn cấp nước cho sinh hoạt: nước phục vụ cho sinh hoạt lấy từ kênh xả hạ lưu của nhà máy bơm lên Hệ thống xử lý nước cấp sau đó qua hệ thống đường dẫn cung cấp cho nhu cầu sinh hoạt của nhân viên cơ sở, cấp bổ sung cho hệ thống làm mát nước tinh và cấp bổ sung cho nước PCCC. Với số lượng cán bộ, công nhân viên làm việc trong nhà máy là 15 người thì nhu cầu sử dụng nước là 1.500 lít (1,5 m³). Nguồn nước được lấy từ nước mặt gần khu vực nhà máy.

1.3.3. Các sản phẩm của dự án

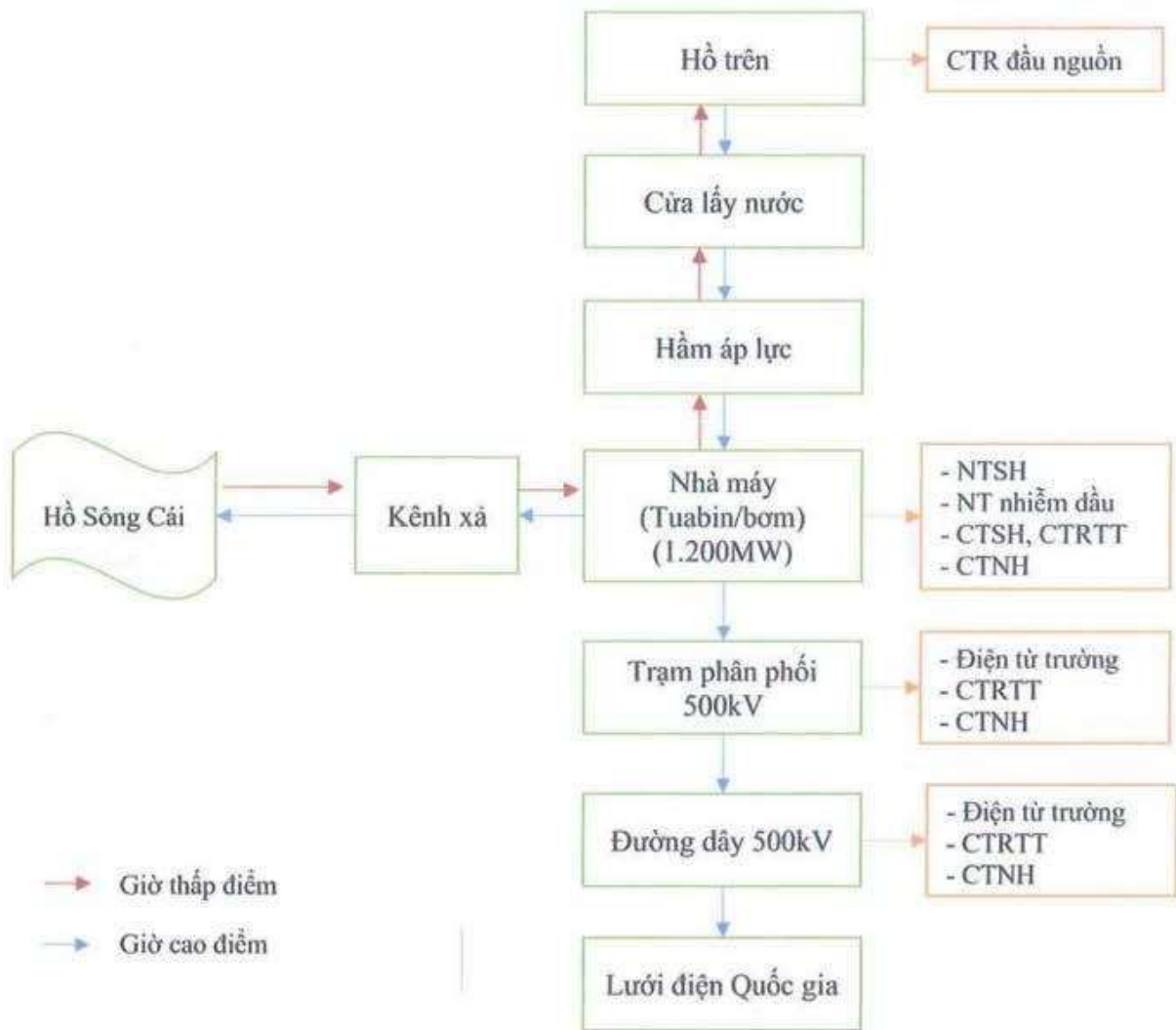
Sản phẩm đầu ra của công trình là năng lượng điện. Công trình phát điện phụ thuộc vào hệ thống, vì vậy lượng điện sản xuất phụ thuộc vào nhu cầu tiêu thụ thực tế của hệ thống với công suất phủ đỉnh là 1.200MW và thời gian phát điện tối đa là 7h/ngày.

1.4. Công nghệ sản xuất, vận hành

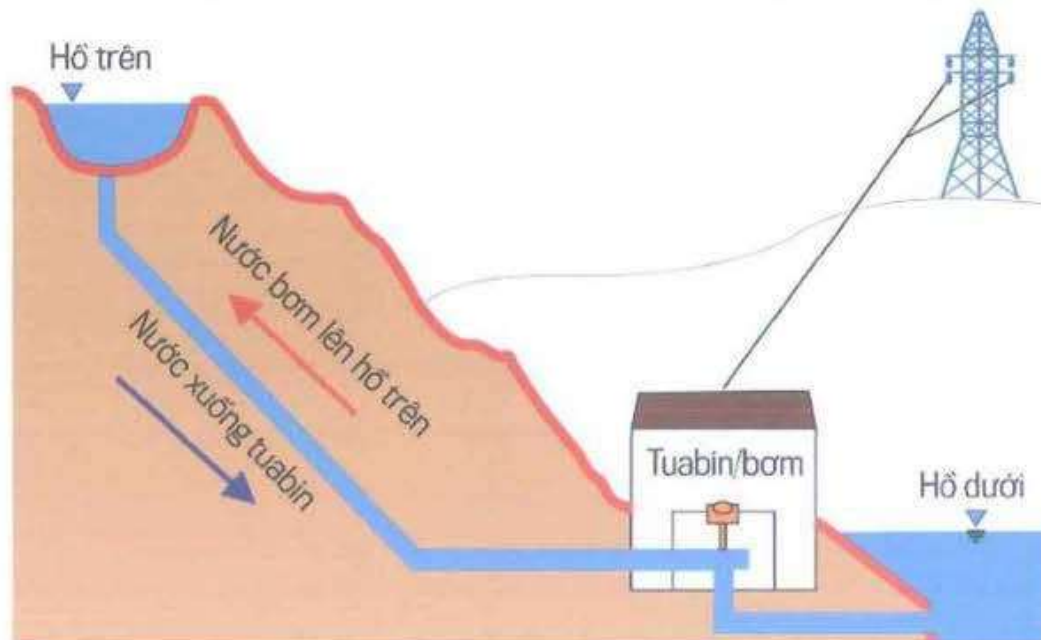
Sơ đồ quy trình vận hành sản xuất của Thủy điện tích năng Phước Hòa như sau:

Giờ thấp điểm: Hồ dưới (hồ Sông Cái) → kênh xả → Nhà máy (bơm) → Hàm áp lực → Hồ trên.

Giờ cao điểm: Hồ trên → Cửa lấy nước → Hàm áp lực → Nhà máy (tuabin + máy phát) → kênh xả → Hồ dưới (hồ Sông Cái).



Hình 1-10: Sơ đồ quy trình vận hành sản xuất của Thủy điện tích năng Phước Hòa



Hình 1-11: Hình ảnh minh họa nguyên lý hoạt động của thủy điện tích năng

Thuyết minh quy trình vận hành sản xuất:

Thủy điện tích năng Phước Hòa hoạt động dựa trên nguyên lý khi nhu cầu điện thấp (ban đêm hoặc khi có thừa năng lượng từ các nguồn khác như điện gió, điện mặt trời), hệ thống dùng năng lượng dư thừa để bơm nước từ hồ dưới lên hồ trên. Khi nhu cầu điện tăng cao, nước từ hồ chứa trên được xả xuống qua tua-bin, làm quay máy phát điện, tạo ra điện năng.

Dự án xây dựng tuyến đập trên suối Savin tạo thành hồ chứa (hồ trên) dung tích $7,62 \times 10^6 \text{ m}^3$, dung tích hữu ích $7,10 \times 10^6 \text{ m}^3$. Hồ dưới sử dụng hồ Sông Cái là 1 hạng mục của Hệ thống thủy lợi Tân Mỹ có dung tích $219,81 \times 10^6 \text{ m}^3$, dung tích hữu ích cho thủy lợi $193,71 \times 10^6 \text{ m}^3$, dung tích hữu ích cho thủy điện tích năng $16,1 \times 10^6 \text{ m}^3$.

Vào giờ thấp điểm nước từ hồ Sông Cái được bơm lên và tích lại trong hồ trên. Vào giờ cao điểm, nước từ hồ trên được dẫn qua cửa lấy nước, đường hầm áp lực tới tua bin để phát điện. Nước sau khi qua tua bin được xả xuống hồ Sông Cái qua hầm xả, kênh xả. Điện năng sản xuất được truyền tải lên lưới điện Quốc gia thông qua tuyến đường dây dẫn nổi.

Công trình TĐTN Phước Hòa có chế độ vận hành theo biểu đồ phụ tải - phát điện tối đa 7 giờ/ngày. Hồ trên được vận hành theo chế độ điều tiết ngày với dao động mực nước giữa giờ cao điểm và thấp điểm nhỏ hơn 26,5m. Hồ dưới Sông Cái, theo thiết kế có chế độ điều tiết năm.

Để đảm bảo an toàn vận hành trong mùa lũ, dự án sẽ lập quy trình vận hành hồ chứa trình Bộ Công thương phê duyệt.

1.5. Biện pháp tổ chức thi công**1.5.1. Tổ chức xây dựng****1.5.1.1. Tổ chức giao thông vận tải trong xây dựng****a) Sơ đồ giao thông ngoài công trường**

Vận chuyển vật liệu, thiết bị đến công trình thủy điện tích năng Phước Hoà có thể theo đường sắt kết hợp đường bộ hoặc đường bộ. Hiện trạng đường, cầu trên toàn tuyến tốt, cho phép vận chuyển các thiết bị siêu trường, siêu trọng đến công trình.

Cả hai phương án vận chuyển vật liệu theo đường sắt và đường bộ có cự ly tương đương nhau, tuy nhiên phương án vận chuyển theo đường sắt phải trung chuyển nhiều lần khá phức tạp, vì vậy kiến nghị chọn phương án vận chuyển nguyên vật liệu đến công trường bằng đường bộ. Cụ thể như sau:

Bảng 1-15: Sơ đồ đường bộ từ TP HCM đến công trường

STT	Đoạn tuyến	Tên đường	Cự ly (km)	Loại đường
1	TP HCM - TT Phan Rang	QL 1A	330	Loại 2
2	TT Phan Rang - Công trình	QL 27; 27B; ĐT 707	60	Loại 3
	Tổng		390	

Cả hai phương án vận chuyển vật liệu theo đường sắt và đường bộ có cự ly tương đương nhau, tuy nhiên phương án vận chuyển theo đường sắt phải trung chuyển nhiều lần khá phức tạp, vì vậy kiến nghị chọn phương án vận chuyển nguyên vật liệu đến công trường

bằng đường bộ.

b) Sơ đồ giao thông hở trong công trường

Trong thời gian thi công cần làm mới các đường thi công - vận hành đến các hạng mục công trình. Cụ thể:

- Đường TC-VH1 kết nối từ ĐT 707 đến tháp điều áp thượng lưu và kết nối với các hạng mục cửa hầm Cấp điện, trạm phân phối, hầm VH cụm đầu mối....

- Đường TC-VH2; 3 kết nối từ ĐT 707 đến các hạng mục cửa xả, kênh xả, hầm TC-VH nhà máy, hầm Cấp gió - thoát hiểm....

- Đường đến các khu phụ trợ, nhà ở, nhà làm việc, các bãi thải, bãi trữ đất đá....

Các đường thi công phải đảm bảo điều kiện thuận lợi khi vận chuyển thiết bị, nguyên vật liệu và được nâng cấp sửa chữa thường xuyên trong suốt quá trình thi công. Các đường thi công - vận hành, khi hoàn thiện công trình sẽ được nâng cấp làm đường vận hành sau này.

Đường được thiết kế chủ yếu là nền đường đào với mặt cắt ngang hình L và nửa đào, nửa đắp. Các đoạn đi qua thềm suối (Tuyến dạng thềm) thiết kế nửa đào, nửa đắp hoặc đắp hoàn toàn. Phần nền đắp qua sườn dốc >200 phải đánh cấp trước khi đắp nền, ngược lại nếu sườn dốc <200 , phải bóc toàn bộ lớp đất mặt của tầng phủ dày 30cm trước khi đắp nền.

Độ dốc thiết kế của mái dốc nền đường đào phụ thuộc vào địa tầng địa chất. Dự kiến nếu nền là đất độ dốc thiết kế là 1/1 nếu taluy cao $H=12 \div 15$ m, trên 10m giạt cơ $B=2$ m. Nếu là đá phong hoá độ dốc thiết kế là 1/0,5 \div 1/0,75; đá cứng 1/0,25 \div 1/0,5.

Dự kiến độ dốc thiết kế của mái dốc nền đường đắp nếu: đắp đất sẽ từ 1/1,50 đến 1/1,75; đắp đá 1/1.

Khi nền đắp qua các thung lũng gặp phải lớp đất không thích hợp cần phải đào bỏ lớp đất không thích hợp này và thay thế bằng vật liệu đắp nền thích hợp theo theo chỉ dẫn của Tư vấn sau đó đầm chặt theo yêu cầu về độ chặt của đất nền đường với $K=0,95$.

Sơ đồ vị trí các đường thi công - vận hành xem chi tiết tại bản vẽ: Tổng mặt bằng xây dựng.

c) Sơ đồ đường giao thông ngầm trong công trường

- Hầm TC-VH Nhà máy: phục vụ thi công nhà máy thủy điện, một phần đường hầm áp lực, đường hầm xả,... và vận chuyển thiết bị siêu trường, siêu trọng vào nhà máy ngầm. Hầm có dạng hình móng ngựa, kích thước $B \times H = 7,5 \times 6,75$ m; dài 2.160m (tính từ cửa hầm đến nhà máy thủy điện). Do ảnh hưởng của mực nước hồ thủy lợi Sông Cái, cửa vào hầm đặt ở cao trình 200,00m. Từ đường hầm vận hành chính bố trí các hầm thi công phụ và nhánh thi công đến các hạng mục công trình.

- Hầm TC-VH cụm đầu mối: phục vụ thi công cụm đầu mối, hầm kết nối từ đường TC-VH1 đến cụm đầu mối. Hầm có dạng hình móng ngựa, kích thước $B \times H = 7,5 \times 6,75$ m; dài 1.435,38m.

- Hầm Cấp điện và thoát gió: kết nối từ trạm phân phối đến đỉnh hồi phải nhà máy, trong thời gian thi công phục vụ đào nhà máy thủy điện, trong quá trình vận hành hầm được bố trí cấp điện nối từ nhà máy đến trạm phân phối và thoát gió. Hầm có dạng hình móng ngựa, kích thước $B \times H = 5,60 \times 5,60$ m; dài 1.544m.

- Hầm cấp gió và thoát hiểm: Cửa vào hầm bố trí tại tháp van hạ lưu đến đỉnh hồi trái nhà máy thủy điện, trong thời gian thi công phục vụ đào hầm áp lực (đoạn hầm đứng), trong quá trình vận hành hầm phục vụ công tác cấp gió và thoát hiểm. Hầm có dạng hình móng ngựa, kích thước BxH= 5,60x5,60m; dài 1.887m. Từ hầm Cấp gió bố trí các ngạch TC-VH tháp điều áp hạ lưu, ngạch thi công hầm áp lực (hầm đứng).

- Ngạch TC số 1: kết nối từ hầm TC-VH cụm đầu mối đến hầm áp lực đoạn 1, phục vụ thi công hầm áp lực đoạn 1.

- Ngạch TC số 2: kết nối từ hầm TC-VH nhà máy đến hầm xả, phục vụ thi công hầm xả, tháp điều áp hạ lưu...

- Ngạch thi công số 3: Kết nối từ hầm Cấp gió - thoát hiểm: phục vụ thi công hầm áp lực (giếng đứng).

1.5.1.2. Tổ chức vận chuyển thiết bị siêu trường, siêu trọng

Thiết bị siêu trường, siêu trọng như Roto, Stator, máy phát... được vận chuyển đến cảng Ba Ngòi, tỉnh Khánh Hoà bằng đường biển sau đó vận chuyển theo đường bộ đến công trường. Tại công trường thiết bị sẽ được vận chuyển vào vị trí lắp đặt bằng hệ thống hầm thi công như sau:

- Theo hầm TC-VH nhà máy đến gian lắp ráp nhà máy.

- Sử dụng cần trục gian máy đưa thiết bị từ thiết bị vận chuyển xuống vị trí lắp ráp.

1.5.1.3. Hệ thống cấp điện thi công, sinh hoạt

Trên cơ sở khối lượng các hạng mục, tiến độ thi công công trình, thiết bị sử dụng thi công, đã tính toán nhu cầu sử dụng điện trong thời gian thi công như sau:

Bảng 1-16: Nhu cầu cung cấp điện cho xây dựng

STT	Trạm biến áp	Vị trí lắp đặt	Công suất lắp đặt (KVA)
1	TBA-T1	Trạm trụ sở Ban QLDA	1x 160
2	TBA-T2	Trạm khu nhà ở Nhà thầu	1x 250
3	TBA-T3	Trạm cửa hầm vận hành Nhà máy	4x 630
4	TBA-T4	Trạm cửa hầm cấp gió, thoát hiểm	6x 560
5	TBA-T5	Trạm khu phụ trợ số 1 (đọc đường ĐT707)	4x 560
6	TBA-T6	Trạm khu phụ trợ số 2 (Trạm 500kV)	2x 560
7	TBA-T7	Khu vực Cửa hầm cấp, thoát gió	2x 560
8	TBA-T8	Trạm khu phụ trợ số 2	1x 320
9	TBA-T9	Khu vực Cửa vào hầm TCVH Cụm đầu mối hồ trên	3x 560
10	TBA-T10	Khu vực Tháp điều áp thượng lưu	3x 630

STT	Trạm biến áp	Vị trí lắp đặt	Công suất lắp đặt (KVA)
11	TBA-T11	Khu vực Tháp van thượng lưu	2x 630
12	TBA-T12	Khu vực Cùm đầu mối hồ trên	4x 560
	Tổng cộng		18160

(Nguồn: Báo cáo nghiên cứu khả thi - Tập 2 Thiết kế cơ sở)

1.5.1.4. Hệ thống cấp nước thi công, sinh hoạt

- Các hạng mục thuộc tuyến năng lượng, khu phụ trợ, nhà ở lấy từ hồ Sông Cái thuộc Dự án hệ thống thủy lợi Tân Mỹ bằng hệ thống máy bơm. Khối lượng và chất lượng hoàn toàn đáp ứng nhu cầu phục vụ thi công xây dựng công trình.

- Các hạng mục thuộc cùm đầu mối dự kiến lấy tại suối chính của hồ trên.

- Nước sử dụng cho sinh hoạt và ăn uống của cán bộ và công nhân trên công trường dự kiến được lấy từ hệ thống cấp nước khu vực. Xây dựng đường ống cấp nước đến các khu vực nhà ở để cấp nước vào các bể chung cho từng khu vực.

1.5.1.5. Hệ thống thông tin liên lạc

- Công trường thủy điện tích năng Phước Hoà không bố trí tổng đài thông tin riêng. Việc đảm bảo thông tin trong công trường sẽ do Bru điện tỉnh Khánh Hoà cung cấp trên cơ sở hợp đồng với các đơn vị trên công trường.

1.5.2. Dẫn dòng thi công

1.5.2.1. Dẫn dòng thi công đập hồ trên

a) Các hạng mục công trình dẫn dòng

- Cổng xả sâu kết hợp dẫn dòng bố trí trong thân đập chính, kết cấu bê tông cốt thép, kích thước BxH=4,0x4,0m.

- Đê quai thượng lưu: kết cấu đất, đá tận dụng từ hố móng công trình, cao trình đỉnh 649,00m. Đê quai có nhiệm vụ kết hợp với cổng xả sâu dẫn dòng phục vụ thi công đập hồ trên.

b) Sơ đồ dẫn dòng thi công

➤ Năm 2028

- Sau khi thông hầm lên hồ trên tiến hành các công tác sau:

+ Thực hiện các công tác chuẩn bị, thi công đường TCVH, đường thi công, lán trại phụ trợ...tại hồ trên.

+ Tiến hành công tác đào lòng hồ trên và đào hố móng các hạng mục phần trên khô.

+ Đào hố móng và đổ bê tông hoàn thiện cổng xả sâu. Quá trình thi công đào hố móng chừa lại lăng trụ đất cao trình 645.20m làm đê quai dọc bảo vệ hố móng.

+ Đào hố móng và thi công bê tông vai phải và vai trái đập dâng đạt cao trình tối thiểu 660.00m.

+ Thi công hoàn thiện gia cố mái đào.

+ Dòng chảy được dẫn qua lòng sông thiên nhiên.

➤ Năm 2029

- Mùa kiệt (T.01-T0.8)

+ Đầu tháng 1: lấp sông và đắp đê quai thượng lưu.

+ Đào hồ móng, xử lý nền, thi công bê tông đập tràn, đập dâng phần lòng sông đạt tối thiểu đến cao trình vượt lũ 670.00m.

+ Thi công bê tông vai phải và vai trái đập dâng đạt cao trình tối thiểu 675.00m.

+ Dòng chảy được dẫn qua công xả sâu.

- Mùa lũ (T.09-T.12)

+ Tiếp tục thi công bê tông bê tông đập dâng và đập tràn.

+ Dòng chảy được dẫn qua công xả sâu.

➤ Năm 2030

- Mùa kiệt (T.1-T.8)

+ Thi công bê tông đạt cao trình thiết kế, hoàn thiện công tác lắp đặt thiết bị cửa van tràn.

+ Tháng 7 hoàn thiện đập dâng, đập tràn và tích nước hồ chứa.

+ Dòng chảy được dẫn qua công xả sâu.

- Mùa lũ (T.09-T.12):

+ Tháng 9: Nạp nước đường hầm số 01, thử ước.

+ Tháng 11: Bơm nước lên hồ trên.

+ Tháng 12: Chạy thử nghiệm và phát điện TM.01.

1.5.2.2. Dẫn dòng thi công cụm cửa xả, kênh xả

- Đê quai đợt 1: đắp ước cao trình mực nước lớn nhất hồ Sông Cái phục vụ thi công cửa xả và đào một phần hầm xả hướng từ hạ lưu lên, sau khi hoàn thiện dỡ bỏ một phần đê quai, vận chuyển đất, đá đắp đê quai đợt 2.

- Đê quai đợt 2: phục vụ đào kênh xả dự kiến trong một mùa kiệt, sau khi hoàn thành kênh xả, đê quai sẽ được dỡ bỏ hoàn toàn.

1.5.3. Biện pháp thi công chính**1.5.3.1. Công tác đào đất hờ**

Đào đất hồ móng chủ yếu sử dụng máy đào $1,6m^3 \div 2,3m^3$ xúc trực tiếp lên ô tô 18 tấn \div 22 tấn vận chuyển ra bãi thải, bãi trữ. Công tác bạt sửa mái đào theo đúng thiết kế được thực hiện bằng máy xúc đào gầu sấp. Đối với công tác đào đất ở các đường thi công sẽ chủ yếu dùng máy ủi do chiều dày tầng đào không lớn và có thể thải gần, thải ngang.

Đất đào, ngoài một phần nhỏ được sử dụng để đắp trả hồ móng, đường thi công, nền khu phụ trợ... phần còn lại phải được thải tập trung tại khu vực dành riêng cho bãi thải để không làm ảnh hưởng đến chế độ dòng chảy trong sông, bồi lấp hạ lưu và ảnh hưởng cảnh quan môi trường.

1.5.3.2. Công tác đào đá hờ

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

Các vùng có bề mặt đá sau khi đào không phải là nền công trình bê tông được tiến hành đào đá theo biện pháp khoan nổ lớn, đường kính lỗ khoan đến 76mm; khoan nổ nhỏ, đường kính lỗ khoan đến 42mm được sử dụng ở trong phạm vi 2,0m sát đường biên đào thiết kế.

Các vùng đào đá có bề mặt đá sau khi đào là nền công trình bê tông, phải tiến hành đào ít nhất là 2 tầng, trong đó tầng cuối cùng (bao gồm cả các tầng trên mái nghiêng) là tầng bảo vệ có chiều dày không dưới 2,0m. Các tầng đào phía trên tầng bảo vệ được đào bằng khoan nổ lớn với đường kính lỗ khoan không quá 105mm. Tầng bảo vệ được đào thành 2 bậc: Bậc trên khoan nổ mịn trong các lỗ khoan nhỏ đường kính lỗ khoan không quá 56mm, đáy hố khoan phải cách đường biên đào thiết kế không dưới 30cm. Bậc dưới (lớp đá còn lại sát bề mặt nền công trình) được đào bằng búa chèn, không sử dụng khoan nổ.

Khoan nổ đường viên, đường kính lỗ khoan đến 105mm, bước khoan $a=0,5m \div 0,7m$ được áp dụng tại những khu vực mái hố móng có hệ số mái $m \leq 0,5$ hoặc tại những vị trí do thiết kế qui định.

Các đứt gãy, khe nứt trên mặt đá sau khi đào là nền công trình bê tông phải được đào mở rộng để tạo mái có độ dốc 4:1 hoặc thoải hơn dọc theo khe nứt, đứt gãy, cạy dọn hết đá long rời đến độ sâu không nhỏ hơn 2 lần chiều rộng đứt gãy, khe nứt. Sau khi cạy dọn, các khe nứt, đứt gãy được lấp đầy bằng bê tông đến cao độ mặt nền thiết kế.

1.5.3.3. Đào đá ngầm

Công tác đào đá ngầm bao gồm: Đào ngầm nhà máy, đào hầm ngang và đào giếng đứng.

a) Đào hầm ngang

Đào hầm ngang được thực hiện bằng biện pháp khoan nổ mịn, Công tác khoan được thực hiện bằng máy khoan tự hành đường kính lỗ khoan từ D42mm đến D76mm, bóc xúc bằng máy xúc lật và vận chuyển bằng ô tô tự đổ chuyên dụng 18 đến 22 tấn. Công tác đào và gia cố tạm được tiến hành song song với nhau.

b) Đào giếng đứng

Đào giếng đứng được thực hiện sau khi đã đào xong hầm ngang phía dưới theo các bước sau:

Bước 1: Khoan lỗ dẫn hướng D130mm từ trên xuống tại tim đường hầm.

Bước 2: Đào giếng mở rộng bằng máy khoan Robin D2400mm từ dưới lên, đá đào được đẩy xuống hầm ngang phía dưới để vận chuyển ra ngoài theo lối hầm ngang.

Bước 3: Đào mở rộng đến biên đào thiết kế bằng khoan nổ mịn từ trên xuống, đá nổ mịn nổ mịn được đẩy xuống hầm ngang và được xúc chuyển bằng tổ hợp máy xúc lật kết hợp xe chuyên dụng vận chuyển ra ngoài theo lối hầm ngang. Công tác đào và gia cố tạm được tiến hành song song với nhau.

c) Đào ngầm nhà máy

Chiều cao đào ngầm nhà máy rất lớn, nên việc đào đá ngầm nhà máy được chia thành nhiều tầng, kết hợp biện pháp đào hầm ngang và đào giếng đứng để thực hiện. Trình tự đào như sau:

Tầng 1: (vòm nhà máy): Từ cao trình 131,50m đến 118,00m.

Từ hầm cáp, tiến hành đào hầm ngang dọc theo vòm nhà máy tại cao trình 123,00m phục vụ cho công tác đào mở rộng và vận chuyển đá sau nổ mìn. Từ hầm ngang, tiến hành đào mở rộng ra toàn mặt cắt. Đào mở rộng bằng khoan nổ, đá sau nổ mìn được xúc chuyển bằng tổ hợp máy xúc lật kết hợp xe chuyên dụng vận chuyển ra ngoài theo lối hầm thi công vận hành. Công tác đào và gia cố được tiến hành song song với nhau.

Tầng 2: từ cao trình 118,00m đến 106,00m.

Bước 1: Đào các ngạch thi công kết nối từ hầm TC-VH nhà máy ở cao trình 109,00m. Từ các ngạch thi công tiến hành đào hầm ngang dọc theo nhà máy ở cao trình 109,00m.

Bước 2: Từ cao trình 118,00m đào giếng tiên phong đường kính D2000mm bằng khoan nổ thủ công từ trên xuống đến hầm ngang phía dưới, đá sau nổ mìn được xúc lên cao trình 118,00m để chuyển ra ngoài.

Bước 3: Tiến hành đào mở rộng ra toàn mặt cắt bằng biện pháp khoan nổ mìn thông thường. Đá sau nổ mìn được đẩy xuống hầm ngang ở cao trình 109,00m theo giếng tiên phong và được xúc chuyển ra ngoài theo hướng hầm TC-VH nhà máy.

Công tác đào và gia cố được tiến hành song song với nhau.

d) Thông gió trong hầm

Khi thi công hệ thống ống thông gió phải đảm bảo khoảng cách từ (20÷30)m so với gương hầm. Sau khi thi công được khoảng (50÷60)m bố trí hệ thống thông gió. Quạt thông gió được lắp đặt ngay cạnh cửa vào hầm, khi thi công các hầm phụ và cửa vào, cửa ra hầm chính. Đảm bảo khoảng cách thông gió được tốt sẽ đẩy nhanh chu kỳ đào hầm. Công tác thi công ống thông gió được tiến hành tỷ lệ thuận với công tác khoan nổ bốc xúc gương hầm.

e) Chiếu sáng trong hầm

Hệ thống chiếu sáng dọc theo đường hầm và các khu vực mở rộng sẽ bao gồm các đèn huỳnh quang công suất tối thiểu 40W được đặt với khoảng cách không quá 15m dọc theo một bên tường của đường hầm sao cho độ chiếu sáng trên mặt nằm ngang tại cao độ sàn của đường hầm không nhỏ hơn 10 lux và không có một vùng đáng kể nào nằm trong bóng tối. Tất cả các khu vực nguy hiểm đều phải được chiếu sáng rõ ràng.

f) Công tác khoan, phun gia cố (ngầm)

➤ Khoan neo đá

Công tác khoan neo gia cố (ngầm) được thực hiện sau khi công tác khoan nổ kết thúc, khoan neo theo hồ sơ thiết kế quy định. Thiết bị khoan neo gia cố dùng máy khoan tay và máy khoan tự hành.

Sau khi khoan xong dùng máy bơm nước có áp lực vệ sinh sạch lỗ khoan sau đó tiến hành bơm vữa vào lỗ khoan. Dùng nhân công đứng trên đà giáo để lắp đặt thanh neo theo đúng hồ sơ thiết kế.

Công tác lắp đặt neo đá và bơm vữa được thực hiện bằng cách sử dụng dàn giáo lắp ghép, bơm vữa theo đúng tiêu chuẩn thiết kế. Sau khi lắp đặt neo và tầm đỡ, dùng nệm để tạm thời cố định đến khi vữa đông cứng.

Khi cho tác dụng ứng lực một số neo đá vẫn có thể bị tuột ra do một phần đá xung quanh bị phá hủy hay do rung động, trùng ứng suất của vật liệu. Vì vậy phải kiểm tra định kỳ, nếu phát hiện có sai sót thì phải xử lý ngay như xiết chặt lại hay bổ sung neo.

➤ Phun vữa bê tông

Công tác phun vữa bê tông đóng vai trò rất quan trọng trong việc ổn định vòm hầm và đảm bảo an toàn trong thi công sau khi khoan nổ hầm, do đó công tác này được tiến hành càng sớm càng tốt nhằm bao bọc bề mặt đào và giảm sự biến dạng ban đầu. Phương pháp phun bê tông ướt sẽ được áp dụng cho đường hầm và nhà máy (ngầm).

Trước khi phun phải chọc hết đá om còn dính trên vòm hầm và dọn vệ sinh sạch sẽ các vật liệu trên những đoạn chuẩn bị phun bê tông gia cố. Vữa bê tông ướt được cấp vào hầm bằng ô tô vận chuyển bê tông chuyên dụng trong hầm.

Phun bằng máy phun bê tông sử dụng áp lực khí từ máy nén khí. Trước khi thực thi công tác bê tông phun, các vật liệu rời rạc trên mặt hầm sẽ được loại bỏ, bề mặt đã thi công được làm sạch và tưới ướt.

Phun phải đảm bảo đúng các tiêu chuẩn kỹ thuật phun nhằm đảm bảo độ dính kết giữa nền đá và bê tông hoặc giữa các lớp bê tông phun, đồng thời giảm sự bong bật.

1.5.3.4. Công tác đắp đất đá

Công tác đắp đất đá bao gồm: đắp đê quai thi công đập hồ trên, cửa xả, đắp trả hồ móng, ...

Đất đắp được tận dụng từ đất đào hố móng, đất được đắp theo từng lớp 30cm và đầm chặt bằng máy đầm hoặc thiết bị thi công đến dung trọng thiết kế.

Đá đắp tận dụng từ đá đào hố móng. Đá được đắp theo các lớp có chiều dày từ 1,5 đến 2,0m và được đầm chặt bằng máy đầm hoặc thiết bị thi công đến dung trọng thiết kế.

Bảng 1-17: Khối lượng đất đá đổ thải

STT	Loại đất, đá thải	Đơn vị	Khối lượng		Khối lượng đổ thải
			Đào/Khai thác	Đắp/Sử dụng	
1	Đất	10 ³ m ³	2.221	541	1.680
2	Đá	10 ³ m ³	3.320	776	2.544
	Tổng cộng	10 ³ m ³			4.224

(Nguồn: Báo cáo nghiên cứu khả thi - Tập 2 Thiết kế cơ sở)

1.5.3.5. Công tác xây đá

Công tác xây đá được thực hiện tại các vị trí bảo vệ mái dốc, rãnh thoát nước, ...

Đá dùng cho xây lát được tận dụng và tuyển chọn từ đá cứng trong quá trình đào hố móng thuộc lớp IIA và IIB.

Công tác xây đá được tiến hành bằng thủ công.

1.5.3.6. Công tác bê tông

a) Bê tông hồ

Bê tông hồ được thi công theo phương pháp thông thường: trộn bằng trạm trộn cố định, vận chuyển bằng xe chuyên dụng, đổ bằng cần trục bánh xích, cần trục tháp, một số kết cấu phức tạp được đổ bằng bơm bê tông.

b) Bê tông ngầm

Bê tông ngầm bao gồm: bê tông các đường hầm ngang, hầm đứng và nhà máy thủy điện. Biện pháp thi công bê tông ngầm như sau:

Vữa bê tông được trộn bằng trạm trộn cố định ngoài hồ, vận chuyển bằng xe chuyên dụng đến các vị trí thuận lợi, đưa vữa bê tông vào khối đổ bằng bơm bê tông.

1.5.3.7. Công tác khoan phun chống thấm nền đập

Theo thiết kế, nền đập hồ trên được tạo màng chống thấm bằng ba hàng lỗ khoan phụt xi măng. Các lỗ khoan phụt xi măng được tiến hành ngay sau khi đổ xong bê tông bản đáy của bản mặt. Công tác khoan tạo lỗ để phụt xi măng chống thấm có thể thực hiện bằng các máy khoan sử dụng khí nén hoặc máy khoan tự hành.

Công tác phụt xi măng chống thấm nền đập được thực hiện theo từng đoạn phụt dài 5m và tùy theo từng lỗ khoan sẽ phải thực hiện theo cả 2 phương pháp phụt: phụt từ trên xuống và phụt từ dưới lên. Công tác phụt xi măng chống thấm nền đập được thực hiện bằng thiết bị phụt xi măng chuyên dùng. Màng khoan phụt xi măng chống thấm ở nền đập được đánh giá là đạt yêu cầu khi kết quả kiểm tra ép nước tại các lỗ khoan kiểm tra cho thấy lượng mất nước đơn vị ở khu vực màn chống thấm có giá trị $q = 5Lu$.

Quy trình khoan phụt xi măng chống thấm nền sẽ được nêu chi tiết trong các điều kiện kỹ thuật phần xây dựng công trình trong giai đoạn thiết kế kỹ thuật.

1.5.3.8. Công tác lắp đặt thiết bị siêu trọng, siêu trường

a) Lắp đặt thiết bị cơ khí thủy công

Lắp đặt thiết bị cơ khí thủy công bao gồm công tác về phần đặt sẵn, vỏ bọc, cửa van, cần trục, đường ray cầu trục, ...

Thiết bị cơ khí thủy công sẽ được đưa đến công trường bằng đường bộ sau đó đưa đến kho bảo quản.

Tất cả thiết bị tổ hợp tại cơ sở lắp ráp được bốc dỡ trên cơ sở bằng cầu trục chân dê sức nâng 50 tấn đưa lên trafoóc sức chở 20 - 60 tấn chở đến vị trí lắp đặt.

Các thiết bị hồ như cửa van cửa nhận nước, cửa xả, ... dùng cần trục tháp và cần trục xích để lắp ráp, các thiết bị ngầm như đường ray cầu trục, cầu trục gian máy sử dụng thiết bị chuyên dụng để lắp ráp.

b) Lắp đặt thiết bị cơ khí thủy lực

Các thiết bị như turbine, ống hút, buồng xoắn, máy phát, ... được vận chuyển đến gian lắp ráp nhà máy bằng xe trafoóc sức chở 20 - 60 tấn, tại gian lắp ráp nhà máy tiến hành tổ hợp, lắp ráp. Sử dụng máy nâng thủy lực kết hợp với cầu trục gian máy để đưa thiết bị vào vị trí lắp đặt.

1.5.3.9. Thi công Trạm phân phối và ngăn xuất tuyến 500kV

Đối với trạm phân phối, công tác san nền được thực hiện theo trình tự phát quang, bóc đất hữu cơ, xử lý nền, đào - vận chuyển đất không phù hợp, tận dụng vật liệu đạt yêu cầu để đắp, san phẳng và đầm chặt từng lớp đạt độ chặt thiết kế, đồng thời tổ chức thoát nước thi công và gia cố bảo vệ mái đào. Đường trong trạm được thi công trước để phục vụ vận chuyển thiết bị, bao gồm thi công nền đường, lớp móng cấp phối đá dăm và lớp mặt bê tông nhựa, có kiểm soát các chỉ tiêu kỹ thuật theo tiêu chuẩn. Song song với đó, triển khai xây dựng các hạng mục công trình trong trạm như nhà điều khiển, nhà bảo vệ, nhà kho, hệ thống móng - trụ đỡ thiết bị, cổng hàng rào, hệ thống thoát nước, PCCC và các hạ tầng kỹ thuật phụ trợ. Sau khi hoàn thành san nền và các hạng mục xây dựng cơ bản, tiến hành thi công móng và lắp dựng cột, xà thép 500kV bằng thiết bị chuyên dụng, đảm bảo đúng vị trí, cao độ và được nghiệm thu từng bước trước khi triển khai lắp đặt thiết bị điện.

Đối với ngăn xuất tuyến 500kV tại TBA Ninh Sơn, xây dựng tại khu vực đất dự phòng của Trạm biến áp 500kV Ninh Sơn (quy hoạch) đã được san nền hoàn chỉnh trong giai đoạn đầu của trạm, không mở rộng Trạm, chỉ xây dựng mới móng thiết bị 500kV, mương cáp và các hạng mục liên quan.

1.5.3.10. Thi công đường dây 500kV TĐTN Phước Hòa - Ninh Sơn

Công tác đào móng được thực hiện bằng thủ công kết hợp máy đào, có biện pháp chống sạt lở, tiêu thoát nước và xử lý nền yếu; bê tông móng được đổ tại chỗ, bảo dưỡng đúng quy định, sau đó hoàn trả đất và xây dựng kè bảo vệ tại các vị trí cần thiết. Cột thép được vận chuyển đến tuyến, lắp dựng bằng phương pháp trụ leo với cầu chuyên dụng, căn chỉnh vị trí - cao độ và siết bu lông theo lực thiết kế. Công tác kéo rài, căng dây và lấy độ võng thực hiện chủ yếu bằng máy kéo kết hợp thủ công, sử dụng puli để tránh trầy xước dây; tại các vị trí giao chéo đường giao thông, sông hồ và đường dây điện đang vận hành, nhà thầu bố trí giàn giáo, bọc hotline, hệ thống tiếp địa tạm, biển báo và thực hiện theo quy trình an toàn điện (có thể cắt điện có kiểm soát đối với các khoảng vượt 220 kV trở lên). Toàn bộ quá trình thi công được kiểm soát chất lượng, an toàn lao động và nghiệm thu từng bước trước khi chuyển sang giai đoạn hoàn thiện.

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

1.6.1. Tiến độ

Để phù hợp với Quy hoạch phát triển điện lực giai đoạn 2021 đến 2030 có xét đến 2050 (QHĐVIII), đảm bảo mốc phát điện vào năm 2030, kiến nghị thi công trước (bắt đầu thi công vào tháng 06/2026) các hạng mục sau:

- Đường TC-VH1.
- Đường TC-VH2.
- Đường TC-VH3.
- Hầm cáp điện và thoát gió.
- Hầm TC-VH nhà máy thủy điện.
- Hầm cáp gió - thoát hiểm.
- Các hạng mục thi công trước bắt đầu thực hiện vào tháng 6/2026.

- Các hạng mục còn lại bắt đầu thực hiện vào tháng 01/2027.

Tiến độ chi tiết như sau:

- Khởi công công trình : 01/2027.
- Tích nước hồ chứa : 07/2030 (phục vụ thử thiết bị đồng bộ).
- Phát điện tổ máy số 01 : 12/2030.
- Phát điện tổ máy số 02 : 04/2031.
- Phát điện tổ máy số 03 : 08/2031.
- Phát điện tổ máy số 04 : 12/2031.

1.6.2. Tổng mức đầu tư

Tổng mức đầu tư dự án khoảng 4.222 tỷ đồng.

1.6.3. Tổ chức quản lý và thực hiện Dự án

- Giai đoạn xây dựng: Vào thời kỳ cao điểm, số lượng CBCNV khoảng 5.160 người.

Biểu đồ nhân lực theo từng năm thi công xây dựng dự án như sau:

Bảng 1-18: Biểu đồ nhân lực theo từng năm thi công xây dựng dự án

STT	Nhu cầu nhân lực	Số lượng CBCNV (người)					
		Năm 2026	Năm 2027	Năm 2028	Năm 2029	Năm 2030	Năm 2031
1	Công nhân tại hiện trường xây lắp	795	1622	2190	4540	4860	1381
2	Người làm việc trong các khu phụ trợ	24	49	66	136	150	41
3	Cán bộ nhà thầu	24	49	66	136	150	41
	Tổng cộng	843	1720	2322	4812	5160	1463

Ghi chú:

- Nhà thầu sẽ ưu tiên tuyển công nhân ở địa phương để giảm số lượng CBCNV ở lại lán trại.

- Thực tế tổ chức thi công theo ca nên không phải tất cả CBCNV cùng có mặt đồng thời ở các vị trí mà phân tán ở các công trường thi công, khu phụ trợ, lán trại.

- Giai đoạn vận hành: Theo thiết kế, công nhân vận hành nhà máy chỉ có khoảng 120 người. Công nhân vận hành theo ca kíp. Trong nhà máy bố trí nhà trực ca vận hành với đầy đủ hệ thống vệ sinh để công nhân nghỉ ngơi giữa các ca trực vận hành.

Công ty CP Đầu tư xây dựng và Phát triển Trường Thành đại diện các nhà đầu tư chịu trách nhiệm tổ chức thực hiện thi công và quản lý vận hành NMTĐTN Phước Hòa.

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

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

2.1.1. Điều kiện địa lý, địa hình, địa chất

Theo Hồ sơ “Báo cáo kết quả khảo sát xây dựng giai đoạn BCNCKT đầu tư xây dựng - Công trình thủy điện tích năng Phước Hòa” do Công ty Cổ phần Tư vấn xây dựng Điện 4 lập, đặc điểm điều kiện địa lý, địa hình, địa chất khu vực thực hiện dự án như sau:

2.1.1.1. Điều kiện địa lý, địa hình

a. Đặc điểm địa hình

➤ Khu vực công trình đầu mối, tuyến năng lượng

Hồ dưới là một phần lưu vực dòng sông Cái bắt nguồn từ những dãy núi cao tiếp giáp giữa hai tỉnh Lâm Đồng và Khánh Hòa. Đoạn tuyến dự kiến xây dựng là khu vực chuyển tiếp từ sông miền núi xuống sông đồng bằng, cao độ bề mặt địa hình thay đổi từ 160 - 190m, lòng sông rộng từ 50 - 70m, hiện trạng mực nước lòng hồ Tân Mỹ đã được tích nước vận hành đến cao trình MNDBT.

Lưu vực sông bị phân cắt mạnh bởi hệ thống suối dày đặc, làm cho bề mặt địa hình bị phân cắt mạnh.

Hồ trên được đặt tại thung lũng dạng hình chữ V từ đỉnh phân thủy thấp dần về phía lòng suối, có cao độ bề mặt địa hình từ 630 - 730m, độ chênh cao trung bình khoảng 430 - 530m so với hồ dưới, xung quanh là các dãy núi cao nên mức độ phân cắt địa hình tương đối mạnh, độ dốc lớn.

Thảm phủ thực vật của hồ trên tương đối tốt, gồm các khu vực rừng cây lớn với nhiều chủng loại khác nhau.

➤ Khu vực Đường dây 500kV TĐTN Phước Hòa - Ninh Sơn

Tuyến đường dây 500kV TĐTN Phước Hoà-Ninh Sơn dự kiến đi qua địa phận các xã Bác Ái Tây, xã Lâm Sơn và xã Ninh Sơn, tỉnh Khánh Hòa. Theo đặc điểm hình thái cấu trúc, có thể phân chia khu vực nghiên cứu thành hai kiểu địa hình:

Kiểu địa hình xâm thực bóc mòn: Chiếm phần lớn diện tích nghiên cứu, phân bố từ ĐĐ đến G5 và từ G8-ĐC của tuyến đường dây. Kiểu địa hình xâm thực bóc mòn mang nét đặc trưng của vùng đồi núi trung du, bề mặt địa hình bị phân cách bởi các hệ thống thung lũng và khe suối, cao độ địa hình dao động từ 137,10m đến 306,43m. Đất đá cấu tạo nên kiểu địa hình này là các trầm tích bờ rời tuổi kỷ đệ tứ và các sản phẩm phong hóa của các đá nền. Trên mặt địa hình phát triển hệ thực vật phong phú, đa phần được nhân dân trong vùng khai thác trồng cây công nghiệp, nông nghiệp và rừng cây tạp, bụi rậm.

Kiểu địa hình tích tụ: Địa hình này phát triển hạn chế chủ yếu ở khu vực đoạn tuyến từ G6-G7 của tuyến đường dây. Diện phân bố liên tục trên khu vực đồng bằng trồng lúa nước và các hoa màu khác. Bề mặt địa hình tương đối bằng phẳng, cao độ địa hình dao động nhỏ từ 133,40m đến 148,52m. Đất đá cấu tạo nên kiểu địa hình này bao gồm: sét, á sét, cát, á cát... được thành tạo trong kỷ Đệ tứ. Thảm thực vật phát triển chủ yếu là đất trồng lúa, hoa màu của địa phương.

b. Đặc điểm địa mạo

Căn cứ theo nguyên tắc hình thái cấu trúc, toàn bộ diện tích nghiên cứu được chia thành các đơn vị địa mạo chủ yếu như sau.

➤ Địa hình xâm thực bóc mòn

Chiếm diện tích lớn nhất phân bố ở các khu vực hồ trên, tuyến năng lượng và hồ dưới bao gồm các khối núi tạo bởi magma xâm nhập. Các dải đồi và khối núi kéo dài dạng yên ngựa, bề mặt sườn tương đối dốc, độ dốc lớn từ 15 đến 60°.

Hệ thống suối phát triển khá mạnh, một số được định hướng theo các đứt gãy. Các dòng chảy có độ dốc lớn, nhiều thác và ghềnh nhỏ. Dọc theo các dòng chảy, lớp trầm tích aluvi khá mỏng.

Mức độ bóc lộ đá gốc không nhiều, lớp phủ sườn tàn tích có chiều dày từ 5m đến hàng chục mét. Chiều dày của đới tàn tích phụ thuộc nhiều vào nền đá gốc và độ dốc của bề mặt địa hình. Trên những đoạn sườn dốc, chiều dày của lớp phủ khá mỏng, chiều dày tăng lên ở những đoạn địa hình dốc thoải hoặc bằng phẳng.

Hồ chứa nước và tuyến đập hồ trên thủy điện tích năng Phước Hòa nằm trên đỉnh núi cao, đó là bề mặt san phẳng có cao trình khoảng 730m, thung lũng có hình dạng chữ V, sườn núi có độ dốc khoảng 60° cắm xuống thung lũng suối Savin.

Tuyến năng lượng, các hầm giao thông, đường giao thông vận hành nằm ở sườn núi có phân thủy mỏng, sườn dốc lớn, nhiều khu vực có dốc đứng có dấu hiệu sạt lở mạnh. Từ phía trên đỉnh núi thượng lưu về cửa xả có nhiều bậc địa hình (khoảng 4 bậc) từ cao đến thấp, bậc địa hình thấp nhất nằm ở khu vực cửa xả hiện đã chìm trong lòng hồ thủy lợi Sông Cái.

➤ Địa hình tích tụ

Hiện diện dưới dạng các bãi bồi và các bậc thềm có chiều ngang khá hẹp từ vài mét đến vài chục mét, kéo dài vài chục mét tới hàng trăm mét dọc theo hướng dòng sông, suối. Bề mặt các bậc thềm thường bằng phẳng hoặc gợn sóng, có độ dốc không lớn, hơi nghiêng về phía lòng sông. Thành phần trầm tích của các bậc thềm đa dạng, gồm cuội sỏi lẫn sét cát. Bãi bồi ven sông thường rất hẹp, các vật liệu trầm tích gồm cát lẫn cuội sỏi. Dạng địa hình này chỉ phân bố ở khu vực hồ dưới, cục bộ trên một số diện tích nhỏ dọc hai bên bờ sông Cái. Thung lũng sông Cái đã hoàn toàn bị ngập trong lòng hồ thủy lợi Sông Cái, cửa xả nhà máy thủy điện sẽ nằm dưới mực nước hồ thủy lợi. Ở khu vực hồ trên lòng suối có địa hình tương đối dốc nên mực độ tích tụ các bãi bồi có diện phân bố nhỏ nằm rải rác dọc 2 bờ suối, càng lên cao diện tích tích tụ thường thu hẹp dần, mặt suối mức độ lộ đá nhiều.

2.1.1.2. Điều kiện địa chất

1) Đặc điểm thành tạo

Trên cơ sở kết quả của công tác đo vẽ bản đồ địa chất công trình, kết hợp với tờ bản đồ địa chất khoáng sản tỷ lệ 1/200.000 tờ Đà Lạt - Cam Ranh (C-49-I và C-49-II) được hiệu đính trong năm 1993-1994, dưới sự chủ biên của Nguyễn Đức Thắng và tham khảo tờ bản đồ địa chất khoáng sản tỷ lệ 1/50.000 thuộc nhóm tờ Nha Trang. Khu vực dự án thủy điện tích năng Phước Hòa gồm các phân vị địa tầng như sau:

a. Địa tầng

Tham gia vào cấu trúc địa chất khu vực nghiên cứu gồm đất đá thuộc hệ tầng Đơn Dương (K_2dd). Phù lên chúng là đất sườn tàn tích và tàn tích (edQ, eQ); dọc sông khu vực hồ chứa và hạ du nhà máy phổ biến trầm tích aluvi thêm và bãi bồi, tại các con suối rải rác có phân bố trầm tích với bề dày mỏng.

Giới Mesozoi, hệ Kreta thượng

Hệ tầng Đơn Dương (K_2dd)

Hệ tầng Đơn Dương do Nguyễn Đức Thắng thành lập trong quá trình đo vẽ bản đồ địa chất tỷ lệ 1:200.000 Đà Lạt - Cam Ranh (C-49-I và C-49-II). Hệ tầng có diện phân bố rất rộng về phía Tây Bắc và Tây Nam của tờ bản đồ chúng tạo nên các khối với diện lộ từ vài km đến 300-400km có hình dạng méo mó, hệ tầng Đơn Dương bao gồm các đá núi lửa đacit, ryodacit, felsil, andesit với khối lượng khá lớn các đá tuf xen kẽ có phần tương ứng, cùng ít lớp các trầm tích nguồn núi lửa. Chiều dày chung của hệ tầng khoảng từ 800-1000m. Trên diện tích khảo sát địa chất công trình khu vực dự án thủy điện tích năng Phước Hòa không nằm trong diện phân bố của hệ tầng Đơn Dương, chúng chỉ xuất hiện ở rìa các dãy núi cao phía Tây Bắc dự án.

Giới Kainozoi, Hệ Đệ Tứ

Phân bố hẹp dưới dạng các thềm và bãi bồi, gồm các trầm tích bờ rời. Chúng được liên hệ với mức tuổi Holocen. Hệ Đệ tứ phân bố chủ yếu trên khu vực hồ dưới, hiện diện dưới dạng các bãi bồi, bậc thềm tại một số khu vực dọc hai bên bờ sông Cái.

Thống Holocen, phần dưới (aQ_{IV}^1)

Phân bố dọc theo sông Cái. Trên bản đồ chúng chiếm các phần diện tích nhỏ, chiều rộng 200m đến 500m, kéo dài 0,5km đến 1,5 km hiện trạng đã ngập sâu trong lòng hồ thủy lợi Tân Mỹ.

Phần thấp chiều dày dự đoán trên 10m bao gồm cuội sỏi và tầng lẫn cát sét, phần trên gồm cuội sạn chiều dày dự kiến 4-5m.

Thống Holocen, phần trên (aQ_{IV}^2)

Hiện diện dưới dạng các doi cát, bãi bồi thấp và các tích tụ aluvi lòng sông hiện đại. Thành phần gồm cát, cuội, tầng, sỏi lẫn sét. Chiều dày 1-2m đến dưới 10m.

Thống Holocen, phần trên (aQ_{IV}^3)

Trầm tích sông suối phân bố trong lòng suối của dự án, có mặt trong vùng đo vẽ dưới dạng tương lòng, hoặc bãi bồi thấp, ít ổn định thường thay đổi theo mùa. Thành phần gồm cát, cuội, sỏi, ít bột sét và tầng; bề dày thay đổi từ 1-3m.

Các thành tạo đang mô tả thường xuyên ngập nước vào mùa mưa.

b. Magma xâm nhập

Trong vùng, các đá xâm nhập granitoit có diện phân bố rất rộng rãi, chiếm hầu hết diện tích tờ bản đồ.

Căn cứ theo thành phần thạch học, đối sánh với các khu vực lân cận, các thành tạo xâm nhập được mô tả trong các phức hệ sau đây.

Phức hệ Đèo Cả (γδK đc)

Phức hệ Đèo Cả được Huỳnh Trung và Nguyễn Xuân Bao năm (1979) trong công tác đo vẽ bản đồ địa chất tỷ lệ 1:500.000 phần miền Nam, phức hệ Đèo Cả phân bố khá rộng rãi ở Nam Trung Bộ và Tây Nam Bộ. Thành phần gồm 3 pha xâm nhập và pha đá mạch. Tuổi được xác định trong khoảng Kreta.

Trong phạm vi nghiên cứu, phức hệ Đèo Cả lộ rộng rãi ở phần phía Tây Nam. Đó là một bộ phận của khối Tám Ngọc - một đỉnh núi có độ cao tuyệt đối trên 1200m. Trong khu vực tuyến công trình đá magma xâm nhập của phức hệ Đèo Cả phân bố hầu hết trên diện tích các phương án tuyến, kéo dài từ khu vực hồ trên tới khu vực tuyến năng lượng và khu vực hồ dưới.

Căn cứ theo thành phần thạch học và mối quan hệ địa chất, phức hệ Đèo Cả trong vùng được phân làm hai pha xâm nhập và pha đá mạch.

Pha 2 (γδK đc2)

Là pha chính của phức hệ gặp hầu hết ở các khối với diện lộ hàng chục đến hàng trăm km². Thành phần thạch học là granit, granit biotit, granosyenit màu xám hồng, cấu tạo khối, kiến trúc nửa tự hình khá phổ biến kiến trúc dạng porphyr, các ban tinh feldpat kali màu hồng lớn, nền hạt vừa nửa tự hình. Pha 2 chiếm hầu hết trên diện tích đo vẽ bản đồ tỷ lệ 1/10.000 khu vực tuyến năng lượng và đo vẽ bản đồ tỷ lệ 1/2000 khu vực cụm đầu mối hồ trên.

Pha đá mạch (γρ-γπK đc)

Các đai mạch xuyên cắt bao gồm các mạch từ vài cm đến hàng mét, kéo dài hàng chục mét, đôi chỗ gặp chúng đồng sinh trong cùng một mạch và phân đới. Các mạch này có thành phần gồm granosyenit porphyr có màu xám xanh, tại các hố khoan khảo sát khu vực cụm đầu mối hồ trên và tuyến năng lượng pha đá mạch được bắt gặp nhiều mạch xuyên cắt trong cùng một hố khoan, ranh giới đá giữa pha đá mạch rất rõ ràng bởi các cấu trúc thạch học, tại các điểm tiếp xúc giữ các pha đá liền khối không có tính phá hủy hoặc biến chất.

Đặc điểm thạch học các đá chủ yếu

Granit, granit biotit thành phần chính của pha 2. Đá sẫm màu, cấu tạo khối, kiến trúc nửa tự hình hạt vừa đến lớn, dạng porphyr với ban tinh feldpat màu hồng. Thành phần khoáng vật gồm feldpat kali 40-55%, thạch anh 20-30%, plagioclas 16-25%, hornblend 2-5% và biotit 4-8%. Dưới kính hiển vi, đá có kiến trúc nửa tự hình hạt không đều.

c. Cấu trúc kiến tạo**➤ Vị trí kiến tạo**

Vùng nghiên cứu là một bộ phận của đai phun trào - xâm nhập Mesozoi muộn Đà Lạt. Từ Jura sớm, các hoạt động kiến tạo sụt võng xảy ra mạnh mẽ và rộng khắp, diện tích nghiên cứu bị lún chìm hình thành trầm tích biển Jura khá dày. Khu vực dự án nằm ở phần Đông Bắc đới Đà Lạt đới này là một khối vỏ lục địa Tiền Cambri bị sụt lún trong Jura sớm - giữa phần lớn diện tích bị hoạt hóa magma - kiến tạo mạnh mẽ trong Mesozoi muộn và Kainzoi.

➤ Đứt gãy

Ở quy mô khu vực dự án bị ảnh hưởng của đứt gãy Nha Trang - Tánh Linh, cách công trình 9-10km, chạy theo phương Tây Bắc - Đông Nam. Đứt gãy này gần như chạy song song với sông Cái và cách vai phải tuyến đập hồ trên khoảng 2km. Trong khu vực nghiên cứu ghi nhận sự có mặt của 2 hệ thống đứt gãy, đó là Đông Bắc - Tây Nam và Tây Bắc - Đông Nam. Hệ thống đứt gãy phương Đông Bắc - Tây Nam phát triển mạnh nhất, do đó chúng có vai trò quan trọng đối với việc phân tích đánh giá mức độ ổn định các điều kiện địa chất công trình, ngoài ra còn có các hệ thống đứt gãy Á kinh tuyến và Á vĩ tuyến.

Kết quả đo vẽ bản đồ địa chất và các tài liệu khảo sát cho thấy khu vực công trình có 24 đứt gãy bậc IV & V (5 đứt gãy bậc IV và 19 đứt gãy bậc V) có khả năng sẽ ảnh hưởng đến công trình. Khu vực cụm đầu mối hồ trên 14 đứt gãy trong đó có 2 đứt gãy bậc IV, đứt gãy IV-1 cắm về hướng Đông Bắc - Tây Nam và đứt gãy IV-5 cắm về hướng Tây Bắc - Đông Nam góc cắm 80 độ; có 12 đứt gãy bậc V cắm theo 3 hướng chính gồm đứt gãy V-1, V-2, V-3 cắm về hướng Đông Bắc-Tây Nam, đứt gãy V-4, V-5, V-6, V-7 cắm về hướng Tây Bắc- Đông Nam, đứt gãy V-15, V-16, V-17 cắm về hướng Á kinh tuyến và đứt gãy V-18, V-19 cắm về hướng Á vĩ tuyến, góc dốc 80 - 87°. Khu vực tuyến năng lượng và hầm TC-VH có 12 đứt gãy trong đó có 4 đứt gãy bậc IV gồm đứt gãy IV-2, IV-3, V-4 cắm về hướng Đông Bắc - Tây Nam, đứt gãy IV-5 cắm về hướng tây Bắc - Đông Nam, có góc dốc 80°; có 8 đứt gãy bậc V bao gồm đứt gãy, V-4 (kéo dài từ khu vực tuyến đập), V-8, V-9, V-10, V-11, V-12, V-13, V-14, chúng đều cắm về hướng Tây Bắc - Đông Nam, có chung góc dốc 80 - 87°. Các thông số cụ thể về các đứt gãy được thể hiện trong bảng 2-1.

Trong các đứt gãy nêu trên đặc biệt có các đứt gãy trung bình gồm: đứt gãy IV-1 cắt vuông góc với tuyến đập và đứt gãy IV-5 cắt gần song song với hạ lưu tuyến đập với phương phát triển và hướng cắm được xác định qua kết quả đo địa vật lý.

Bảng 2-1: Thống kê đứt gãy khu vực tuyến công trình

STT	Tên đứt gãy	Phương vị đường phương (độ)	Phương vị hướng dốc (độ)	Góc cắm (độ)	Hướng cắm đứt gãy
I	Khu vực tuyến đập hồ trên				
1	IV-1	51	141	80	ĐB-TN
2	IV-5	174÷155	264÷245	80	TB-ĐN
3	V-1	54	144	87	ĐB-TN
4	V-2	54	144	80	ĐB-TN
5	V-3	54	144	87	ĐB-TN
6	V-4	144	234	87	TB-ĐN
7	V-5	144	234	87	TB-ĐN
8	V-6	144	234	87	TB-ĐN
9	V-7	164	254	87	TB-ĐN
10	V-15	171	261	80	Á kinh tuyến

STT	Tên đứt gãy	Phương vị đường phương (độ)	Phương vị hướng dốc (độ)	Góc cắm (độ)	Hướng cắm đứt gãy
11	V-16	9	99	80	Á kinh tuyến
12	V-17	11	101	80	Á kinh tuyến
13	V-18	101	191	80	Á vĩ tuyến
14	V-19	100	190	80	Á vĩ tuyến
II	Khu vực tuyến năng lượng				
1	IV-2	37	127	80	ĐB-TN
2	IV-3	38	128	80	ĐB-TN
3	IV-4	37	127	80	ĐB-TN
4	IV-5	174÷155	264÷245	80	TB-ĐN
5	V-4	144	234	87	TB-ĐN
6	V-8	146	236	80	TB-ĐN
7	V-9	140	230	80	TB-ĐN
8	V-10	141	231	80	TB-ĐN
9	V-11	146	236	80	TB-ĐN
10	V-12	144	234	80	TB-ĐN
11	V-13	141	231	80	TB-ĐN
12	V-14	141	231	80	TB-ĐN

Như vậy, theo kết quả khảo sát ở trên cho thấy tất cả các đứt gãy đều là đứt gãy nhỏ - trung bình, ít gây ảnh hưởng đến công trình và hoàn toàn có thể xử lý trong quá trình thi công.

➤ Hệ thống khe nứt

Theo kết quả khảo sát vùng nghiên cứu hầu hết có tầng phủ dày đặc biệt ở khu vực tuyến đập hồ trên bề dày tầng phủ lên đến hàng chục mét, đá gốc lộ ra lớn ở một số khu vực dọc lòng suối ở tuyến đập hồ trên, khu vực tuyến năng lượng diện lộ đá ít chỉ rải rác chỉ cục bộ lộ đá ở một số khu vực phía nam của tờ bản đồ, khu vực TBA. Theo tài liệu đo vẽ bản đồ địa chất công trình tại 38 điểm lộ đá trong khu vực đập hồ trên và tuyến năng lượng, trong đó khu vực hồ trên đo vẽ 16 điểm, khu vực tuyến năng lượng đo vẽ 22 điểm khe nứt, kết quả xây dựng từ đồ thị đẳng trị cơ bản đã xác định được các hệ thống khe nứt như sau:

Khu vực hồ trên chủ yếu có 2 hệ thống khe nứt chính gồm:

- Hệ thống I: khe nứt phát triển theo phương Tây Bắc - Đông Nam với thể nằm $319-350 \angle 65-90^{\circ}$.

- Hệ thống II: khe nứt phát triển theo phương Đông Bắc - Tây Nam với thể nằm $200-220 \angle 80-90^{\circ}$.

Khu vực tuyến năng lượng chủ yếu có 3 hệ thống khe nứt chính gồm:

- Hệ thống I: khe nứt phát triển theo phương Đông Bắc - Tây Nam với thể nằm $200-230 \angle 80-90^0$.
- Hệ thống II: khe nứt phát triển theo phương Tây Bắc - Đông Nam với thể nằm $330-350 \angle 60-90^0$.
- Hệ thống III: khe nứt phát triển theo phương Đông - Tây với thể nằm $260-280 \angle 80-90^0$.

Các khe nứt có chiều rộng chủ yếu từ 1-2mm, thường không có chất lấp đầy, có chỗ được lấp đầy canxit, clorit. Gặp một số khe nứt có chiều rộng từ 2-5mm được lấp nhét không đầy bằng cát sét, sạn, oxit sắt.

2) Quá trình và hiện tượng địa chất vật lý

Hiện tượng địa chất vật lý xảy ra mạnh mẽ nhất là quá trình phong hóa, nứt nẻ vỡ vụn và hiện tượng xâm thực bóc mòn, trượt lở nhỏ.

a. Hiện tượng phong hóa

Quá trình nứt nẻ vỡ vụn và phong hóa xảy ra khắp mọi nơi, tạo thành vỏ phong hóa dày do điều kiện khí hậu nhiệt đới ẩm. Chiều dày vỏ phong hóa trên nền đá gốc không ổn định, có sự biến thiên lớn (biến thiên từ 0 đến >30m - chỉ tính đất eluvi và đới IA). Trong đó được phân chia: đới eluvi, ở đó đá bị thay đổi hoàn toàn trạng thái và tính chất, trở thành á sét, sét có nhiều màu sắc khác nhau với chiều dày trung bình 10m; đới eluvi hóa - biến đổi ngoại sinh - đá trở thành đất dăm và đá tảng, còn giữ màu sắc của đá mẹ, nhưng tính chất cơ lý đá hoàn toàn thay đổi. Khu vực cụm đầu mỗi tuyến đập hồ trên có chiều dày từ 0 đến >30m, trung bình là 12m, chiều dày phong hóa mỏng dần về hướng suối, khu vực tuyến năng lượng và hầm TC-VH có bề dày từ 0,3-15,2m, trung bình 6,2m. Đặc điểm phong hóa của khu vực là chiều dày đất eluvi rất lớn, chiều dày đới IA trung bình và hoàn toàn không đồng đều.

b. Hiện tượng xâm thực bóc mòn

Hiện tượng xâm thực bóc mòn hiện đang xảy ra trên toàn bộ bề mặt địa hình. Dưới tác động của các dòng chảy mặt, các sản phẩm phong hóa trên bề mặt bị phá hủy, di chuyển và rửa trôi. Kết quả của hiện tượng đó tạo nên các mương xói, rãnh xói, ở dạng suối cạn với độ dốc khá lớn. Hiện tượng này xảy ra tại phần lớn diện tích nghiên cứu từ khu vực hồ trên, phát triển mạnh nhất tại khu vực tuyến năng lượng và hầm TC-VH, nơi có độ dốc địa hình khá lớn.

c. Hiện tượng trượt lở

Theo kết quả khảo sát thực địa, khu vực hai vai tuyến đập hồ trên và khu vực tuyến năng lượng bao gồm cụm công trình cửa xả, hầm TC-VH có hiện tượng trượt lở nhỏ ở những nơi bề mặt địa hình có độ dốc lớn. Trượt lở xảy ra trong tầng sườn tàn tích và đới phong hóa mãnh liệt. Hiện tượng trượt, lở thường xảy ra trong mùa mưa, tại những vị trí sườn dốc có tầng phủ tương đối dày. Tại những khu vực có lớp phủ thực vật và rừng còn được bảo tồn khá tốt sẽ hạn chế được quá trình trượt lở.

3) Đặc điểm địa chất thủy văn

Vùng nghiên cứu có khí hậu nóng ẩm, lượng mưa lớn, cây cối phủ kín và tính thấm đá trung bình, tạo điều kiện thuận lợi để phát triển nước dưới đất nằm gần mặt đất.

Nguồn cung cấp nước dưới đất là nước mưa thấm từ trên xuống. Điểm thoát nước dưới đất là mạng lưới sông suối dày đặc. Điểm thoát nước dưới đất chủ yếu là thung lũng cắt sâu, rộng và các suối.

Theo điều kiện về chế độ làm việc, đất đá chứa nước mà nước dưới đất thuộc loại nước lỗ rỗng - khe nứt trong đất đá phức hệ đá magma xâm nhập. Trong thực tế, có thể xem tầng chứa nước trong đất eluvi và trong đá gốc nằm dưới nó là một tầng thống nhất, bởi các điều kiện của chúng xấp xỉ nhau.

Nước khe nứt trong các đá xâm nhập granit, granit biotit.

Đây là phức hệ chứa nước phân bố rộng rãi hầu hết ở khu vực hồ trên và khu vực tuyến năng lượng, hồ dưới, các tuyến đường và hầm giao thông. Thành phần thạch học chủ yếu là các đá granit, granit biotit màu xám xanh, đốm đen rắn chắc, nước dưới đất được chứa và vận động trong các đới phong hoá vỡ vụn và các đới khe nứt đập vỡ.

Kết quả khảo sát cho thấy các nguồn nước dưới đất ít, lưu lượng nhỏ 0,01 - 0,05 l/s, nước dưới đất được xuất lộ chủ yếu dưới dạng thấm rỉ hoặc mạch đơn và chảy xuống. Nguồn cung cấp là nước mưa, do đó mực nước tĩnh cũng như lưu lượng phụ thuộc vào bề mặt địa hình, thời tiết và mùa trong năm. Tại thời điểm khảo sát mực nước dưới đất trong các hố khoan (tính từ mặt đất) dao động 0,0 -> 30m ở khu vực hồ trên, từ 2,0-57,6m ở khu vực tuyến năng lượng và hầm TC-VH.

Trong khu vực được chia làm các tầng chứa nước: Nước lỗ rỗng - khe nứt trong đất đá phức hệ đá xâm nhập Đèo Cả. Theo kết quả thí nghiệm mẫu nước thì các tầng chứa nước trên đều không ăn mòn TCVN 12251-2020.

4) Tính chất cơ lý của đất, đá

a. Chỉ tiêu cơ lý đặc trưng của đất

Việc nghiên cứu tính chất cơ lý đất được tiến hành bằng phương pháp khoan thăm dò lấy mẫu, thí nghiệm trong phòng và hiện trường. Các mẫu đất trong các đới sườn tàn tích (edQ), đới phong hóa mảnh liệt (IA1) được lấy từ các hố khoan trong quá trình khảo sát.

Trên cơ sở tổng hợp các kết quả thí nghiệm trong phòng và hiện trường trong các giai đoạn đã khảo sát, chỉ tiêu cơ lý đặc trưng của đất được kiến nghị như trong Bảng 2-2.

Bảng 2-2: Kiến nghị chỉ tiêu cơ lý đặc trưng của đất đới edQ và IA1

Nguồn gốc, phạm vi phân bố	Tên đới, lớp	Độ ẩm tự nhiên (%)	Dung trọng (t/m ³)		Hệ số Poisson	Các chỉ tiêu kháng cắt				Mô đun biến dạng	
			Tự nhiên	Bảo hòa		Tự nhiên		Bảo hòa	Tự nhiên	Bảo hòa	
						φ^I (độ)	C^I (kG/cm ²)	φ^I (độ)	C^I (kG/cm ²)	E_o (kG/cm ²)	E_o (kG/cm ²)
1	Tuyến đập hồ trên										
Trên nền đá granit	edQ+IA1	26	1,94/ 1,77	2,02/ 1,82	0,35	19	0,352	17	0,285	110	100
2	Tuyến năng lượng										
Trên nền đá granit	edQ+IA1	19	2,10/ 1,91	2,15/ 1,95	0,38	19	0,283	17	0,232	140	120
3	Trạm phân phối										
Trên nền đá granit	edQ+IA1	14	2,10/ 1,93	2,15/ 2,01	0,38	20	0,284	19	0,226	200	170

b. Tính chất cơ lý của mẫu đá

Các mẫu đá được lấy từ các nồn khoan. Trong phòng thí nghiệm, mẫu đá được phân tích các chỉ tiêu vật lý và cơ học. Kết quả thí nghiệm các chỉ tiêu cơ lý của đá nền cho trong bảng sau:

Bảng 2-3: Tổng hợp chỉ tiêu cơ lý mẫu đá nền

Tên loại đá	Số lượng mẫu TH	Độ ẩm		Dung trọng			Khối lượng riêng (g/cm ³)	Độ rỗng (%)	Hệ số kiên cố		Cường độ kháng nén		Cường độ kháng kéo	
		Khô gió (%)	Độ hút nước	Khô gió	Bảo hòa	Khô			Bảo hòa	Khô gió	Bảo hòa	Khô gió	Bảo hòa	
														(%)
Đá granit IB	2	0,43	0,80	2,64	2,65	2,63	2,69	2,2	6,1	4,0	610	400	67	42
Đá granit IIA	52	0,24	0,44	2,67	2,68	2,66	2,72	2,2	11	10	1100	1040	105	94

Ghi chú:

- Số liệu tổng hợp ở bảng 2-3 đã được tổng hợp và xử lý thống kê và đã loại bỏ những mẫu có giá trị đột biến, trong đời đá IB các thời mẫu lấy được để thí nghiệm thường không đại diện cho toàn đời (thiên cao), do vậy khi tổng hợp đã hiệu chỉnh một số chỉ tiêu đời IB cho phù hợp với thực tế.
- Kết quả thí nghiệm của từng mẫu đá, từng loại đá được tổng hợp ở phần phụ lục bảng tổng hợp kết quả thí nghiệm mẫu đá, số hiệu bản vẽ TD.25.03.TN.02.

5) Đặc điểm địa chất tại các hạng mục công trình chính

a. Tuyến đập hồ trên

Tuyến đập hồ trên có chiều dài 598,9m cao độ địa hình dao động từ 640-742m, phía vai trái tuyến đập tính từ lòng sông độ dốc lớn từ 20-26⁰, lòng suối hẹp có chiều dài khoảng 26m; phía vai phải địa hình dốc thoải và cao dần về phía vai đập. Hai vai đập được gổ lên hai sườn đồi cao, đoạn giữa cắt qua hai con suối nhỏ có nước chảy lớn vào mùa mưa, toàn bộ khu vực tuyến đập dâng nằm trong vùng phân bố của đá granit, phức hệ Đèo Cả, pha 2, trên mặt cắt nhìn chung đá nền có mức độ phong hóa không đều, bề dày tầng phủ là lớp edQ và IA1 thay đổi từ 8,0 đến 14,3m, ở lòng suối mức độ lộ đá gốc khá tốt.

Theo tài liệu các hố khoan thì địa tầng gồm các đới phong hóa từ đá granit thuộc phức hệ Đèo Cả được phân chia như sau:

- Đới sườn tàn tích (edQ): thành phần gồm sét, á sét lẫn dăm sạn, đá tảng có kích thước lớn, màu xám nâu, xám đen, nâu đỏ, trạng thái cứng. Bề dày từ 4,3-14,3m, phân bố không liên tục theo bề mặt địa hình, chủ yếu tập trung từ 2 vai đập kéo dài đến mép suối. Theo tài liệu thí nghiệm địa chất thủy văn thì đới này có hệ số thấm ở mức vừa đến yếu với $K = 6,0 \times 10^{-5} \text{cm/s}$.

- Đới phong hóa mãnh liệt (IA1): Đá granit bị phong hoá hoàn toàn thành sét, á sét lẫn dăm sạn màu xám vàng, xám trắng, phớt vàng nhạt, ít ẩm, trạng thái cứng. Chiều dày 0,5-7,4m, phân bố liên tục theo bề mặt địa hình, ngoại trừ đoạn đi qua lòng suối. Theo tài liệu thí nghiệm địa chất thủy văn thì đới này có hệ số thấm ở mức vừa đến yếu với $K = 6,0 \times 10^{-5} \text{cm/s}$.

- Đới phong hóa mạnh (IA2): Thành phần hóa học của đá bị biến đổi đáng kể, đá mềm yếu, có chỗ là dăm cục lẫn sét. Chiều dày đới thay đổi từ 0,4-3,6m, phân bố không liên tục theo bề mặt địa hình. Đới có hệ số thấm khoảng từ 0,60÷0,86 m/ngđ.

- Đới phong hóa vừa (IB): Đá granit bị phong hoá nứt nẻ trung bình, màu xám trắng, đốm đen, phớt xanh. Khối đá bị biến đổi mạnh dọc theo các khe nứt, độ cứng giảm đáng kể, các khe nứt có xu hướng khép dần theo chiều sâu, chất lấp nhét trong khe nứt là sét, oxit sắt. Chiều dày từ 0,3-2,0m, phân bố không liên tục trên mặt cắt, có giá trị thấm khoảng 50Lu. Cường độ kháng nén mẫu đá khoảng 40Mpa.

- Đới phong hóa nhẹ (IIA): Đá granit bị nứt nẻ màu xám trắng phớt xanh, đốm đen, cấu tạo khối, kiến trúc hạt thô, đá cứng chắc đến rất cứng chắc. Trong đới IIA ở một số hố khoan gặp các đá mạch granosyenit xuyên cắt màu xám xanh, có bề dày từ 1,8 đến 8,3m, đá cứng chắc. Trên mặt cắt bề dày đới IIA chưa xác định do các hố khoan sâu tới 70m chưa kết thúc đới này. Theo tài liệu thí nghiệm địa chất thủy văn thì đới này có giá trị thấm Lu = 0,0001-7,5, tại các đoạn có đới đập vỡ kiến tạo, giá trị thấm khá lớn từ 47Lu. Cường độ kháng nén của mẫu đá khá cao khoảng đạt khoảng 100Mpa.

Kết quả khảo sát cho thấy mực nước dưới đất ở khu vực hai vai tuyến đập nằm tương đối cao, dao động trong khoảng từ 7,0 đến 10m và nằm trong nền đất là đới edQ và IA1, thấp về hướng lòng suối mực nước dưới đất nằm ngay trên bề mặt nền đá là đới IB và IIA. Như vậy nhìn chung mực nước dưới đất ở tuyến đập nằm khá nông, đánh giá sơ bộ bước đầu cho thấy về phía 2 vai đập không có khả năng thấm nước qua lưu vực khác.

Trên mặt cắt địa chất gặp 3 đứt gãy cắt ngang tuyến đập trong đó có 2 đứt gãy bậc V bao gồm (V-1, V-3), có 1 đứt gãy bậc IV có số hiệu (IV-1), do đó cần có biện pháp xử lý nền khi qua các đứt gãy này.

b. Khu vực mở rộng lòng hồ trên

Theo kết quả khảo sát khu vực lòng hồ trên nằm hoàn toàn trong vùng phân bố của đá granit phức hệ Đèo Cả, pha 2. Khu vực lòng hồ thủy điện có bề dày tầng phủ rất dày, tại các hố khoan PH.24, PH.26 và PH.27 chiều sâu kết thúc hố khoan từ 25 đến 30m vẫn chưa hết tầng phủ của đới IA1 như vậy nền đá gốc nằm sâu hơn.

Kết quả thí nghiệm đổ nước ở 2 vai đập trong đới edQ và IA1 cho giá trị thấm từ 3×10^{-4} đến $4,6 \times 10^{-7}$ cm/s, trung bình khoảng $6,0 \times 10^{-5}$ cm/s, có hệ số thấm ở mức vừa đến yếu như vậy sơ bộ khả năng thấm mất nước lòng hồ thủy điện khó xảy ra.

Như vậy lòng hồ trên có tầng phủ khá dày cho thấy nguồn vật liệu đất đắp rất lớn, có thể kết hợp nguồn vật liệu đất từ việc mở rộng lòng hồ trên để sử dụng vật liệu đất đắp chống thấm cho công trình trong quá trình mở rộng lòng hồ trên. Tuy nhiên do bề dày tầng phủ rất lớn, đơn vị thiết kế cần tính toán ổn định mái đào lòng hồ và gia cố mái đào đảm bảo an toàn trong điều kiện mực nước hồ lên xuống thay đổi hàng ngày dẫn đến sụt lở mất ổn định mái đào.

c. Tuyến năng lượng

Tuyến năng lượng được nối thẳng từ CNN đến cửa xả nhà máy, chiều dài toàn tuyến khoảng 4422m bao gồm cửa nhận nước, đường hầm áp lực, nhà máy ngầm, hầm xả nước và kênh xả ngầm sau nhà máy. Theo các tài liệu khảo sát thì toàn bộ tuyến nằm hoàn toàn trong diện phân bố của đá granit phức hệ Đèo Cả. Dựa vào kết quả nghiên cứu có thể đánh giá đặc điểm ĐCCT của các hạng mục đã khảo sát dọc tuyến năng lượng từ thượng lưu về hạ lưu như sau:

➤ Cửa nhận nước

Cửa nhận nước được bố trí tại hồ trên, nằm trên sườn đồi dốc 10-22° có cao độ tự nhiên 675-695m. Theo mặt cắt địa chất công trình cho thấy khu vực này có tầng phủ lớn, dao động từ 12,2-16,5m. Đá gốc đới IB xuất hiện sớm tại độ sâu từ 12,4 đến 16,5m, đới IIA xuất hiện ở độ sâu 13,4-16,5m. Đây là điều kiện khá thuận lợi cho công tác thi công, tuy nhiên do tầng phủ lớn do vậy cần phải tính toán ổn định mái dốc.

Đới IB của đá granit, granodiorit có cường độ kháng nén của mẫu đá bão hoà trung bình 40Mpa. Đới IIA có cường độ kháng nén của mẫu đá bão hoà trung bình 100MPa. Như vậy khu vực Cửa nhận nước có điều kiện ĐCCT thuận lợi, tầng phủ có bề dày lớn, đá gốc granit đới IIA cứng chắc phù hợp cho việc đặt nền móng của cửa nhận nước. Do tầng phủ có bề dày lớn nên xem xét dịch về phía hạ lưu để gặp cao trình nền đá đới IIA cao hơn, kiến nghị khu vực CNN đặt trên nền đá IIA và cần tính toán ổn định mái đào.

Mực nước ngầm tại vị trí cửa nhận nước nằm cách mặt đất tự nhiên từ 10-17m nằm trong đới IIA, khi đào hố móng qua đới IB đá phong hoá vừa, nứt nẻ mạnh cần đề phòng hiện tượng sụt trượt theo mặt khe nứt, có biện pháp gia cố đảm bảo ổn định mái dốc, đặc biệt mái đào trong lớp edQ có nhiều tầng lăn trên bề mặt dễ gây mất ổn định.

Khu vực cửa nhận nước có 5 đứt gãy xuyên cắt qua, trong đó đáng chú ý là đứt gãy bậc IV-1 cắm về phía hạ lưu, có 4 đứt gãy bậc V xuyên cắt gồm V-17, V-16, V-3 và V-15 do đó cần có biện pháp xử lý nền khi qua các đứt gãy này.

➤ **Hầm áp lực**

Tuyến đường hầm áp lực nối từ cửa nhận nước đến vị trí hầm áp lực về giếng đứng với chiều dài khoảng 1730m. Tuyến nằm ở khu vực địa hình đồi núi cao, sườn dốc, mức độ phân cắt trung bình với cao trình thay đổi từ 610m đến 978m.

Trong giai đoạn này dọc theo tuyến đường hầm chưa được bố trí hố khoan khảo sát, ở giai đoạn sau cần được bố trí các hố khoan trên tuyến để làm rõ hơn về điều kiện địa chất vùng tuyến.

Theo kết quả đo vẽ bản đồ địa chất, trong phạm vi tuyến đường hầm áp lực nước gặp 04 đứt gãy, trong đó đáng chú ý có 02 đứt gãy bậc IV có ký hiệu IV-2 cắm về hướng Tân Nam và IV-5 cắm về hướng Đông Nam với góc dốc 80-85⁰, các đứt gãy bậc V gồm V-4, V-8, và V-9 cắm về hướng Tây Nam với góc dốc 80-85⁰.

➤ **Nhà máy**

Nhà máy dự kiến được thiết kế nằm ngầm trong lòng núi đá ở chiều sâu khoảng 450m tính từ mặt đất tự nhiên. Khu vực phía trên nhà máy có địa hình là sườn đồi khá dốc, đạt tới 29-25⁰ với cao độ tự nhiên khoảng 610m.

Tại vị trí nhà máy đã bố trí 01 hố khoan khảo sát PH.12 có chiều sâu 150m. Theo kết quả khảo sát cho thấy nhà máy nằm hoàn toàn trong diện phân bố của các đá xâm nhập granit của phức hệ Đèo Cả. Nhìn chung khu vực nhà máy có tầng phủ tương đối dày, bề dày tầng phủ là đới edQ và IA1 khoảng 15,2m, phía dưới tiếp theo là đới IA2 có bề dày khoảng 5,2m, ngay dưới đó là bề mặt đới IIA.

➤ **Hầm xả nước sau nhà máy**

Hầm xả sau nhà máy nằm trên địa hình đồi dốc thoải 10-35⁰, có chiều dài khoảng 2050m, ở cao trình từ 171m đến 615m. Trên tuyến hầm xả đã bố trí tổng cộng 2 hố khoan nằm dọc tuyến gồm: PH.20 (65m); PH.21 (55m). Dựa vào đặc điểm địa chất dọc theo tuyến và sự bố trí của công tác thiết kế, được mô tả như sau:

- Đoạn đường hầm từ nhà máy đến giáp cửa xả: tầng phủ là đới edQ và IA1 với bề dày từ 3,0-8,5m tiếp giáp khu vực nhà máy có tầng phủ dày hơn 15m, tiếp đến là đới IA2 với bề dày từ 0,2-1,5m, tiếp giáp khu vực nhà máy là 5,2m. Ngay dưới đới IA2 là đới phong hóa trung bình IB dày khoảng 0,5m. Đới IIA xuất hiện ở độ sâu từ 3,03-20,4m với bề dày chưa xác định bởi hố khoan sâu 150m chưa kết thúc đới IIA, với giá trị thấm khá nhỏ $Lu=0,1-1,0$, các đoạn kiến tạo có giá trị $Lu-150-300$. Như vậy đoạn hầm này nằm chủ yếu trong đới đá ổn định IIA khá cứng chắc, đá ít nứt nẻ, tính thấm nước thấp, ngoại trừ các đoạn đới kiến tạo đá nứt nẻ mạnh.

Tại khu vực hầm xả sau nhà máy có 04 đứt gãy, trong đó có 2 đứt gãy bậc IV số hiệu đứt gãy IV-3 và IV-5 đều cắm về hướng Đông Nam, và 3 đứt gãy bậc V cắt qua gồm V-10, V-11, V-12 đều cắm về hướng Tây Nam có thể ảnh hưởng đến công trình, vì vậy cần thiết kế biện pháp xử lý gia cố hợp lý.

d. Đường thi công - vận hành

Tuyến đường TC-VH bắt đầu từ trạm phân phối 500kV đi theo sườn núi đến cửa hầm TC-VH để đến khu vực tháp van thượng lưu và đi lên khu vực hồ trên thông qua kết nối với hầm TCVH. Toàn bộ tuyến đường có chiều dài khoảng 5617m. Tuyến đường đi qua khu vực địa hình tương đối dốc, địa hình bị phân cắt bởi các khe suối, với cao trình tự nhiên thay đổi từ 246m đến 681m.

Theo mặt cắt địa chất công trình toàn bộ tuyến đường TC-VH nằm hoàn toàn trong nền đất đá magma granit. Tầng phủ là đới edQ và IA1 có bề dày từ nhỏ đến lớn nằm trong khoảng từ 1,2 đến 9,6m, bề mặt lộ đá granit, granodiorit đới IIA khá sớm từ 1,2 đến 9,6m, như vậy điều kiện địa chất công trình nền đường TC-VH tương đối thuận lợi.

Tại khu vực mái dốc taluy dương cần lưu ý lớp edQ có thành phần đất sét lẫn nhiều đá tảng lẫn kích thước lớn, chiếm tỷ lệ lớn, dễ xảy ra sạt trượt lở đất đá khi nổ mìn thi công. Đặc biệt là vào mùa mưa tại các khu vực có nền đường đào sâu, mái đào có độ mở lớn gây mất ổn định trượt lở, cần có các giải pháp ổn định mái dốc và gia cố mái đào, xem xét các giải pháp tường chắn tại các mái đào taluy dương và taluy âm, nhằm đảm bảo cho thi công và vận hành công trình.

Đối với các đoạn đường đắp lớn và đào sâu cần kiểm tra, tính toán ổn định trượt của nền đường, mái đào, mái đắp và tính toán thiết kế mái dốc phù hợp nhằm đảm bảo tính ổn định của công trình. Cần có biện pháp gia cố thêm phần chân mái taluy âm và có biện pháp thiết kế bảo vệ tại các mái đào taluy dương, đảm bảo cho tuyến đường làm việc an toàn trong quá trình thi công và khi công trình đi vào vận hành.

e. Trạm phân phối

Trạm phân phối được bố trí phía sau hầm cáp điện và nằm ở bờ phải cửa xả nhà máy thủy điện, vị trí trạm nằm trên sườn đồi dốc, có cao độ tự nhiên 250-299m. Tại khu vực trạm phân phối đã được khảo sát với 3 hố khoan có độ sâu 20m được bố trí trong khuôn viên trạm phân phối dự kiến xây dựng.

Theo kết quả tại các hố khoan cho thấy khu vực này có tầng phủ gồm đới edQ, IA1 có bề dày từ nhỏ đến trung bình, dao động từ 2,9-6,9m. Ngay dưới tầng phủ là đá gốc đới IB và IIA xuất hiện ở độ sâu từ 3,3-6,9m. Đới IIA khá cứng chắc, ổn định với cường độ kháng nén của mẫu đá bão hoà trung bình 100Mpa.

Như vậy khu vực trạm phân phối có điều kiện ĐCCT thuận lợi, tầng phủ có bề dày từ nhỏ đến lớn, nền đá gốc granit đới IIA cứng chắc, ổn định thuận lợi cho việc đặt nền móng của trạm phân phối. Do nền trạm phân phối nằm ở khu vực có địa hình dốc, do vậy thiết kế cần tính toán ổn định mái dốc, mái đào để đảm bảo an toàn.

f. Đường dây 500kV TĐTN Phước Hòa - Ninh Sơn

Tổng hợp kết quả công tác khảo sát ngoài hiện trường, tài liệu khoan tại các vị trí góc lái, điểm đầu, điểm cuối của tuyến đường dây với chiều sâu khảo sát đến 10m, kết quả thí nghiệm xác định các chỉ tiêu cơ lý đất và các tài liệu địa chất có liên quan phân chia thành các lớp như sau:

➤ Các thành tạo tích tụ trầm tích nguồn gốc sông (aQ):

- Lớp 1a: Cát hạt vừa, á cát, màu xám vàng. Đất bão hoà nước, trạng thái kém chặt. Chiều dày lớp 1,2m đến 2,1m. Lớp xuất lộ ngay trên bề mặt tự nhiên, diện phân bố cục bộ tại G3-G5 và điểm cuối của tuyến đường dây.

- Lớp 1b: Sét, á sét lẫn á cát, sạn sỏi, màu xám nâu, xám vàng. Đất ẩm trạng thái nửa cứng đến cứng. Lớp này xuất lộ ngay trên bề mặt tự nhiên tại G6 và G7, chiều dày lớp trung bình khoảng 1,5m.

➤ Các lớp sườn tàn tích (edQ) và đới phong hoá mãnh liệt (IA1) phát triển trên nền đá magma xâm nhập.

- Lớp 2: Á sét lẫn dăm sạn, tảng, màu xám nâu, nâu đỏ. Đất ẩm, trạng thái nửa cứng đến cứng. Tỷ lệ dăm sạn chiếm 30-45%, tảng chiếm 10-20%, đường kính tảng từ 0,5-1,5m, cá biệt có tảng đường kính trên 2m. Lớp xuất lộ ngay trên bề mặt tự nhiên hoặc đôi khi nằm dưới các thành tạo trầm tích có nguồn gốc sông.

➤ Đới đá phong hóa mạnh (IA2) phát triển trên nền đá magma xâm nhập.

- Lớp 3: Đá granit phong hóa mạnh thành á sét, dăm sạn, hòn cục, màu xám trắng, trạng thái cứng.

➤ Đới đá phong hóa nhẹ (IIA) của đá magma xâm nhập.

- Lớp 4: Đá granit phong hóa nhẹ màu xám trắng, đốm đen. Cấu tạo khối, kiến trúc hạt vừa đến thô. Đá cứng chắc trung bình đến cứng chắc.

2.1.2. Điều kiện khí hậu, khí tượng

2.1.2.1. Đặc điểm chung

Dự án thủy điện tích năng Phước Hoà thuộc vùng khí hậu nhiệt đới gió mùa, nền nhiệt độ cao, nhiệt độ trung bình nhiều năm là 27°C, nắng nhiều (tổng số giờ nắng trung bình nhiều năm lên tới 2772 giờ/năm), lượng bức xạ lớn. Lượng mưa năm trung bình từ 1200 ÷ 1750 mm và chia thành hai mùa rõ rệt:

- Mùa khô: từ tháng I đến tháng VIII.

- Mùa mưa: từ tháng IX đến tháng XII, lượng mưa mùa mưa chiếm tới hơn 80% lượng mưa năm.

Khu vực dự án ít bị ảnh hưởng trực tiếp bởi bão mạnh nhưng vẫn có thể ghi nhận các đợt gió giật, dông sét và mưa lớn bất thường vào thời điểm giao mùa.

2.1.2.2. Các thông số khí hậu cơ bản

a. Nhiệt độ

Nhiệt độ trung bình năm vào khoảng 27,2°C. Chênh lệch nhiệt độ giữa tháng nóng nhất và lạnh nhất khoảng 5°C. Các tháng nóng nhất thường là các tháng 5, 6, 7, 8, các tháng lạnh nhất thường là tháng 12 và tháng 1. Các đặc trưng nhiệt độ không khí tháng, năm tại trạm Phan Rang được thống kê trong bảng sau.

Bảng 2-4: Nhiệt độ không khí trung bình tại trạm Phan Rang năm 2020-2024

Đơn vị: °C

STT	Năm		2020	2021	2022	2023	2024
	Tháng						
1	Tháng 1		25,7	24,4	25,5	25,1	25,7
2	Tháng 2		25,6	24,9	26,0	25,8	26,4
3	Tháng 3		27,1	26,9	27,1	26,0	27,3
4	Tháng 4		28,7	28,2	27,2	28,7	29,4
5	Tháng 5		30,0	28,7	28,4	29,1	30,5
6	Tháng 6		29,3	29,6	29,2	29,4	30,0
7	Tháng 7		28,7	29,1	28,3	28,7	29,0
8	Tháng 8		28,6	28,9	28,1	29,5	29,4
9	Tháng 9		28,3	27,7	27,4	28,9	28,5
10	Tháng 10		26,8	27,4	26,5	27,7	27,8
11	Tháng 11		26,8	26,2	26,4	27,3	27,3
12	Tháng 12		25,5	25,5	25,0	26,5	25,7

(Nguồn: Niên giám thống kê tỉnh Ninh Thuận - hiện nay là tỉnh Khánh Hòa)

b. Độ ẩm

Độ ẩm không khí tương đối trung bình tháng dao động từ 72% đến 81%. Thời kỳ độ ẩm không khí tương đối cao là các tháng mùa mưa có độ ẩm trung bình lớn dao động từ 75%-81%. Các đặc trưng độ ẩm không khí tương đối tại trạm Phan Rang được thống kê trong bảng sau.

Bảng 2-5: Độ ẩm không khí trung bình tại trạm Phan Rang năm 2020-2024

Đơn vị tính: %

STT	Năm		2020	2021	2022	2023	2024
	Tháng						
1	Tháng 1		70	68	73	75	71
2	Tháng 2		69	69	75	73	74
3	Tháng 3		76	73	76	72	75
4	Tháng 4		73	78	79	78	75
5	Tháng 5		74	81	81	79	75
6	Tháng 6		76	73	77	76	77
7	Tháng 7		78	74	80	77	78

STT	Năm Tháng	2020	2021	2022	2023	2024
		8	Tháng 8	79	76	80
9	Tháng 9	80	81	84	77	81
10	Tháng 10	86	83	84	84	81
11	Tháng 11	79	84	82	79	78
12	Tháng 12	75	74	74	76	78

(Nguồn: Niên giám thống kê tỉnh Ninh Thuận - hiện nay là tỉnh Khánh Hòa)

c. Gió

Chế độ gió ở khu vực dự án thể hiện hai mùa rõ rệt, gió mùa mùa đông từ tháng 10 - 3 năm sau và gió mùa mùa hạ từ tháng 4-9. Mùa đông thịnh hành hướng gió chính là Bắc và Đông Bắc, mùa hạ là thời kỳ thịnh hành hướng gió Đông Nam, Tây Nam. Tốc độ gió trung bình năm 3 m/s, tốc độ gió trung bình tháng lớn nhất 4,4 m/s vào tháng 1, tốc độ gió trung bình tháng nhỏ nhất 2,2 m/s vào tháng 5.

Bảng 2-6: Tốc độ gió trung bình tại trạm Phan Rang năm 2020-2024

Đơn vị tính: m/s

STT	Năm Tháng	2020	2021	2022	2023	2024
		1	Tháng 1	4,0	5,2	3,7
2	Tháng 2	5,0	4,2	4,2	4,0	3,0
3	Tháng 3	3,0	3,5	3,0	3,6	3,1
4	Tháng 4	4,0	2,7	2,7	2,5	2,3
5	Tháng 5	2,0	2,2	2,4	2,3	2,3
6	Tháng 6	2,0	2,7	2,1	2,8	2,3
7	Tháng 7	2,0	3,0	2,3	2,7	2,8
8	Tháng 8	3,0	2,7	2,1	3,0	2,2
9	Tháng 9	2,0	2,3	2,0	2,5	2,8
10	Tháng 10	2,0	2,1	2,2	2,0	2,2
11	Tháng 11	3,0	2,9	2,4	3,4	3,4
12	Tháng 12	4,0	4,3	4,2	4,6	4,2

(Nguồn: Niên giám thống kê tỉnh Ninh Thuận - hiện nay là tỉnh Khánh Hòa)

d. Mưa

Một năm mưa được phân chia thành hai mùa, mùa mưa từ tháng 9-12, mùa khô từ tháng 1-8 trong đó lượng mưa mùa mưa chiếm khoảng 80% lượng mưa toàn năm. Trong

mùa mưa thường có nhiều hình thái thời tiết kế tiếp nhau, bão hoặc áp thấp nhiệt đới từ biển Đông đổ bộ vào hoặc do sự kết hợp giữa áp thấp nhiệt đới và không khí lạnh đã gây ra các trận mưa liên tiếp song không dài ngày mà chỉ từ 3-5 ngày.

Bảng 2-7: Lượng mưa tại trạm Phan Rang năm 2020-2024

Đơn vị tính: mm

STT	Năm		2020	2021	2022	2023	2024
	Tháng						
1	Tháng 1		-	-	-	63,5	-
2	Tháng 2		-	-	0,7	-	0,7
3	Tháng 3		-	0,2	73,4	-	-
4	Tháng 4		-	28,2	81,2	3,4	-
5	Tháng 5		2,6	99,8	34,8	115,5	8,0
6	Tháng 6		147,0	12,6	5,8	27,0	43,5
7	Tháng 7		24,2	29,9	116,6	27,6	35,3
8	Tháng 8		69,1	68,4	31,1	63,5	34,9
9	Tháng 9		146,4	55,9	164,4	73,9	101,7
10	Tháng 10		252,8	165,8	196,4	112,9	83,1
11	Tháng 11		294,8	489,5	303,5	131,5	72,6
12	Tháng 12		85,9	28,8	155,7	70,6	357,6

(Nguồn: Niên giám thống kê tỉnh Ninh Thuận - hiện nay là tỉnh Khánh Hòa)

e. Bốc hơi

Khu vực này có mùa mưa và mùa khô tương phản rõ rệt, biến trình lượng bốc hơi trái ngược với biến trình mưa, mùa khô lượng bốc hơi lớn và ngược lại. Lượng bốc hơi trung bình nhiều năm tại trạm Phan Rang được thống kê trong bảng dưới đây.

Bảng 2-8: Lượng bốc hơi tại trạm Phan Rang năm 2020-2024

Đơn vị tính: mm

STT	Năm		2020	2021	2022	2023	2024
	Tháng						
1	Tháng 1		190,1	184,5	158,8	145,0	171,7
2	Tháng 2		192,9	142,2	135,8	149,5	137,9
3	Tháng 3		146,8	149,9	135,0	182,6	147,0
4	Tháng 4		171,1	130,3	119,5	123,4	146,4
5	Tháng 5		164,7	98,9	113,3	117,7	162,5

STT	Năm Tháng	2020	2021	2022	2023	2024
		6	Tháng 6	146,8	148,3	136,0
7	Tháng 7	141,2	160,9	119,9	149,1	151,1
8	Tháng 8	151,1	147,0	119,2	180,0	153,6
9	Tháng 9	118,9	97,0	85,9	141,6	120,4
10	Tháng 10	66,2	90,4	77,2	84,1	110,8
11	Tháng 11	118,9	71,6	87,8	110,0	129,4
12	Tháng 12	148,2	147,8	141,5	144,2	133,9

(Nguồn: Niên giám thống kê tỉnh Ninh Thuận - hiện nay là tỉnh Khánh Hòa)

f. Hiện tượng thời tiết nguy hiểm

Căn cứ báo cáo tổng hợp thuyết minh quy hoạch tỉnh thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050 trên địa bàn tỉnh Khánh Hòa có các nguy cơ rủi ro thiên tai như sau:

- *Nguy cơ bão, áp thấp nhiệt đới (ATNĐ)*: Theo số liệu quan trắc được từ năm 1977-2020, mỗi năm có khoảng 0,5 cơn bão đổ bộ trực tiếp vào khu vực tỉnh Khánh Hòa, tương đương 2 năm có một cơn ảnh hưởng trực tiếp. Trong khi đó số cơn bão, ATNĐ ảnh hưởng gián tiếp là 40 cơn, tương đương mỗi năm có một cơn ảnh hưởng gián tiếp tới tỉnh Khánh Hòa. Bão tập trung vào tháng 10, 11. Theo báo cáo của Bộ TNMT (2009, 2012, 2016, 2021), bão mạnh có xu thế gia tăng trong những năm gần đây; dự báo cho thế kỷ 21 cho thấy, số lượng cơn bão không thay đổi, nhưng bão mạnh có xu thế xuất hiện nhiều hơn.

Bão và ATNĐ khi ảnh hưởng đến Khánh Hoà không chỉ gây ra gió mạnh, gió giật mà còn gây ra mưa vừa, mưa to trên diện rộng. Một số cơn bão có cường độ mạnh đổ bộ vào Khánh Hoà như bão RITA năm 1978, TESS năm 1988, LOLA năm 1993, MARINAE năm 2009, Damrey năm 2017.

- *Nguy cơ lũ, lụt*: Đặc điểm của sông, suối trên địa bàn tỉnh Khánh Hoà là ngắn, lưu vực hẹp, có địa hình dốc nên khi mưa xuống trong thời gian ngắn lũ lên xuống rất nhanh. Hàng năm trung bình trên sông xuất hiện 3 - 5 trận lũ ở mức báo động 2 và có từ 1 - 2 trận lũ lớn vượt mức báo động cấp 3, gây ngập lụt nghiêm trọng phía hạ lưu các sông làm thiệt hại về người và kinh tế - xã hội của tỉnh như trận lũ lịch sử trên sông Dinh năm 1986, sông Cái Nha Trang năm 2003.

Trong những năm gần đây tình hình lũ lụt ngày càng diễn biến khốc liệt hơn. Số trận lũ trên các sông có xu hướng tăng so với TBNN và các cực trị đặc trưng lũ ngày càng lớn. Một số trận lũ lịch sử tại Khánh Hoà năm 2010, 2016, 2017, 2018, 2025.

- *Nguy cơ hạn*: mùa khô ở tỉnh Khánh Hòa kéo dài 8 tháng bắt đầu từ tháng 01 đến tháng 8 hàng năm. Lượng mưa trung bình nhiều năm ở mức thấp hơn rất nhiều chỉ chiếm từ 25 - 35% so với tổng lượng mưa năm và thời gian không mưa liên tục kéo dài là nguyên nhân gây ra tình trạng hạn hán.

Trên khu vực tỉnh Khánh Hòa, trong 4 tháng nửa đầu mùa khô, thời tiết nắng liên tục, nhiều ngày không mưa hoặc nếu có chỉ là những cơn mưa rào nhỏ. Đặc biệt trong tháng 02, hầu như nhiều năm gần như không có ngày nào mưa, nhất là khu vực vùng núi phía Tây, chính vì vậy có năm tình trạng khô hạn đã bắt đầu diễn ra ngay từ đầu năm. Đối với những tháng nửa cuối mùa khô, cũng có những ngày không mưa liên tục xen kẽ với những ngày mưa và thời kỳ này lượng mưa chiếm từ 15 - 25% so với lượng mưa năm. Lượng mưa trong nửa cuối mùa khô tuy không nhiều nhưng ít nhiều cũng làm giảm tình trạng thiếu nước trong mùa khô. Tình trạng không mưa liên tục kéo dài càng thể hiện rõ và khắc liệt là vào các năm ảnh hưởng của điều kiện ElNino như 1982 - 1983, 1987 - 1988, 1991 - 1992, 1997... hầu hết có từ 30 đến 60 ngày liên tục không mưa.

- *Nguy cơ nhiễm mặn*: Khánh Hoà là một tỉnh ven biển, phía đông tiếp giáp với Biển Đông, trong những năm khô hạn thường xuyên bị nhiễm mặn từ tháng 4 đến tháng 8. Tình hình xâm nhập mặn sâu vào nội đồng và hạ lưu các sông trong những năm gần đây diễn ra ngày càng gay gắt vào mùa khô. Xâm nhập mặn do tác động đồng thời các yếu tố dòng chảy cạn kiệt trên sông Cái Nha Trang, sông Dinh Ninh Hoà...

Đối với nước dưới đất vùng cửa sông và một số khu vực ven biển thường bị nhiễm mặn như:

+ Vùng Vạn Ninh: diện tích nhiễm mặn trên 15km², từ Tu Bông đến thị trấn Vạn Giã với chiều rộng từ 100 - 1000m

+ Vùng Ninh Hoà: Diện tích nước dưới đất bị nhiễm mặn chiếm khoảng 60km² kéo dài từ Hòn Khói về phía Tây Nam qua thị trấn Ninh Hoà đến Lộc Ninh. Ngoài ra một số khu vực nhỏ thuộc các xã ven biển của huyện Ninh Hoà cũ cũng bị nhiễm mặn.

+ Vùng Nha Trang: nhiễm mặn phía Tây thành phố Nha Trang, thung lũng sông Tắc.

+ Vùng Cam Ranh: Diện tích nước dưới đất bị nhiễm mặn kéo dài theo quốc lộ 1A từ Suối Tân đến Cam Ranh và chạy sâu vào thung lũng suối Trà Dực.

- *Dông, lốc*: thường xuyên xảy ra vào các tháng 6 - 8.

- *Sạt lở bờ sông, bờ biển*: Hàng năm, do ảnh hưởng của thiên tai như bão, ATNĐ, mưa lớn, triều cường cùng các hoạt động nhân sinh như khai thác cát gây ra hiện tượng sạt lở bờ sông, bờ biển như trên sông Cái Nha Trang, sông Cái Ninh Hoà, sông Dinh...

- *Nguy cơ biến đổi khí hậu và nước biển dâng* ngày càng nghiêm trọng: Theo kịch bản ứng phó biến đổi đến năm 2050 của tỉnh Khánh Hoà, năm 2050, nhiệt độ trung bình tháng có thể tăng đến 1,5°C - 1,8°C; tổng lượng mưa tăng 3,9÷25,5%. Cùng với sự gia tăng của nhiệt độ và lượng mưa thì cường độ, tần suất, thiệt hại do thiên tai gây ra đều gia tăng, gây nhiều thách thức lớn hơn trong công tác ứng phó với biến đổi khí hậu. Bên cạnh đó, biến đổi khí hậu và ô nhiễm môi trường còn suy giảm nghiêm trọng đa dạng sinh học trên địa bàn tỉnh.

Nước biển dâng: Theo kịch bản nước biển dâng thì đến năm 2050, mực nước biển khu vực tỉnh Khánh Hoà tăng từ 17,75 cm - 18,8cm.

2.1.3. Điều kiện về thủy văn công trình

2.1.3.1. Đặc trưng dòng chảy năm

➤ *Tính toán dòng chảy năm cho tuyến đập Hồ trên*

Hồ Dưới: sử dụng hồ chứa nước Sông Cái là một hợp phần của dự án Hệ thống thủy lợi Tân Mỹ do Bộ Nông nghiệp và Môi trường làm chủ đầu tư. Đặc trưng dòng chảy năm liên quan đến hồ Sông Cái đã được phê duyệt TKKT tháng 1/2010 được thống kê như bảng dưới đây.

Bảng 2-9: Các đặc trưng thủy văn hồ Sông Cái

STT	Đặc trưng	Đơn vị	Hồ Sông Cái
1	Diện tích lưu vực (F_{lv})	km ²	750
2	Lưu lượng nước bình quân (Q_0)	m ³ /s	19,3
3	Môđun dòng chảy (M_0)	l/s/km ²	25,7

Hồ trên: Tính dòng chảy năm cho tuyến đập Hồ Trên theo phương pháp mượn mô đyun dòng chảy tại tuyến đập Hồ Sông Cái: $M_{0\text{HồSôngCái}} = M_{0\text{HồTrên}} = 25,7$ (l/s/km²), xác định được dòng chảy năm tại tuyến đập Hồ Trên như sau:

Bảng 2-10: Chuẩn dòng chảy năm tại tuyến đập Hồ Trên

STT	Đặc trưng	Đơn vị	Tuyến đập
1	Diện tích lưu vực (F_{lv})	km ²	12,1
2	Lưu lượng nước bình quân (Q_0)	m ³ /s	0,314

➤ *Tính toán dòng chảy năm thiết kế cho tuyến đập Hồ trên*

Trên cơ sở chuỗi dòng chảy tháng, năm thời đoạn 1978 - 2024 của tuyến đập hồ trên, tiến hành phân mùa dòng chảy năm theo chỉ tiêu “vượt trung bình”. Kết quả là mùa lũ bắt đầu từ tháng 9 và kết thúc vào tháng 12, mùa kiệt từ tháng 1 và kết thúc vào tháng 8. Tiến hành tính toán các đặc trưng thống kê dòng chảy năm thủy văn theo hàm phân phối Pearson III, kết quả tính toán đặc trưng thống kê dòng chảy năm thủy văn tại tuyến đập Hồ Trên được thống kê trong bảng dưới đây.

Bảng 2-11: Đặc trưng dòng chảy năm thủy văn thiết kế tuyến đập Hồ Trên

Tuyến đập	Q_0 (m ³ /s)	C_v	C_s	Q_p (m ³ /s)		
				10%	50%	85%
Hồ trên	0,315	0,55	1,10	0,547	0,283	0,146

2.1.3.2. Dòng chảy lớn nhất tại công trình chính

➤ *Đặc điểm lũ của khu vực*

Cũng như các lưu vực khác ở nước ta, mưa trên lưu vực sông Cái Phan Rang vẫn là nguyên nhân chính gây ra lũ, thực tế địa hình lưu vực sông Cái Phan Rang có độ dốc lớn, kết hợp với lượng mưa lớn dễ gây ra lũ lớn, lũ thường xảy vào tháng 10 - 11, mưa làm mờ đi tất cả các yếu tố khác ảnh hưởng tới lũ. Do vậy trong điều kiện không có tài liệu quan

trắc dòng chảy lũ, báo cáo căn cứ vào việc phân tích mưa lũ trên lưu vực thông qua công thức kinh nghiệm để tính toán lũ thiết kế công trình.

➤ *Xác định lũ thiết kế cho tuyến đập Hồ trên*

Báo cáo sử dụng công thức cường độ giới hạn (áp dụng cho lưu vực có diện tích nhỏ dưới 100 km²) theo TCVN 13615: 2022 tính toán các đặc trưng thủy văn thiết kế, công thức có dạng như sau:

$$Q_{\max p} = Ap \times \alpha \times H_{np} \times F \times \delta_1$$

H_{np} : lượng mưa ngày lớn nhất ứng với tần suất thiết kế P%. Lấy theo kết quả mưa tại trạm Tân Mỹ (mm).

α : Hệ số dòng chảy lũ tra theo bảng C.6 (TCVN 13615: 2022) tùy thuộc vào loại đất cấu tạo nên lưu vực, lượng mưa ngày thiết kế (H_{np}) và diện tích lưu vực (F).

F: Diện tích lưu vực: (km²).

δ_1 : Hệ số xét tới ảnh hưởng làm giảm nhỏ lưu lượng đỉnh lũ do ao hồ (lấy $\delta_1=1$).

A_p : Môđun tương đối đỉnh lũ ứng với tần suất thiết kế trong điều kiện $\delta_1=1$.

- Xác định thời gian tập trung nước trên sườn dốc (τ_{sd}).

Thời gian tập trung nước trên sườn dốc (τ_{sd}) được xác định dựa theo vùng mưa và đặc trưng địa mạo sườn dốc lưu vực (θ_{sd}). Hệ số địa mạo sườn dốc được xác định theo công thức sau:

$$\theta_{sd} = \frac{(1000 \times b_{sd})^{0,6}}{m_{sd} * I_{sd}^{0,3} * (\alpha * H_{np})^{0,4}}$$

Trong đó:

I_{sd} - Độ dốc sườn dốc lưu vực (%).

m_{sd} - Hệ số đặc trưng cho độ nhám sườn dốc.

b_{sd} - Chiều dài trung bình sườn dốc, xác định theo công thức:

$$b_{sd} = \frac{F}{1,8 * (\Sigma l + L)}$$

Trong đó: Σl - Tổng chiều dài các suối nhánh (km).

L - Chiều dài suối chính (km).

- Xác định hệ số địa mạo thủy văn của lòng sông (θ_{LS}) theo công thức sau đây:

$$\theta_{LS} = \frac{1000 * L}{m_{LS} * I_{LS}^{1/3} * F^{1/4} * (\alpha * H_{np\%})^{1/4}}$$

Trong đó:

L - Chiều dài suối chính (km).

I_{LS} - Độ dốc suối chính (%).

m_{LS} - thông số tập trung nước trong sông.

Ap: Môđun đỉnh lũ được tra theo bảng C.10 (TCVN 13615: 2022) dựa vào hệ số địa mạo thủy văn của lòng sông (θ_{LS}) và thời gian tập trung dòng chảy trên sườn dốc (τ_{sd}).
Kết quả ghi ở bảng sau:

Bảng 2-12: Kết quả tính toán lưu lượng đỉnh lũ thiết kế tuyến hồ trên

Flv (km ²)	Q _{maxp} (m ³ /s)								
	0,01%	0,02%	0,1%	0,2%	0,5%	1,0%	3%	5%	10%
12,1	823	742	561	490	389	323	223	187	149

➤ **Tổng lượng lũ thiết kế**

Tổng lượng lũ thiết kế cho tuyến đập Hồ Trên được tính theo công thức sau:

$$W_p = 10^3 \times H_p \times \alpha \times F \quad (m^3)$$

Trong đó:

H_p: lượng mưa ngày lớn nhất ứng với tần suất thiết kế P%. Lấy theo kết quả mưa tại trạm Tân Mỹ (mm).

φ: Hệ số dòng chảy lũ tra theo bảng C.6 (TCVN 13615: 2022) tùy thuộc vào loại đất cấu tạo nên lưu vực, lượng mưa ngày thiết kế (H_{np}) và diện tích lưu vực (F), để bảo đảm an toàn chọn φ = 0,73 tính cho tất cả các tần suất.

F: Diện tích lưu vực (km²).

Kết quả ghi ở bảng sau:

Bảng 2-13: Kết quả tính toán tổng lượng lũ thiết kế tuyến đập Hồ Trên

Flv (km ²)	W _p * 10 ⁶ (m ³)								
	0,01%	0,02%	0,1%	0,2%	0,5%	1,0%	3%	5%	10%
12,1	71,3	65,1	50,7	45,0	36,9	32,0	24,8	21,5	17,9

2.1.3.3. Dòng chảy bùn cát

Trên cơ sở kết quả phân tích độ đục bùn cát ở các trạm thủy văn xung quanh khu vực cho thấy:

- Tại trạm thủy văn Đồng Trăng trên sông Cái Nha Trang: đây là con sông lớn nhất tỉnh Khánh Hoà, độ dốc lưu vực và lòng sông không lớn (3,7‰), độ che phủ của rừng chiếm 40% diện tích lưu vực có tác dụng che chắn bề mặt đất, giảm tốc độ dòng chảy và chống xói mòn. Vì vậy độ đục trung bình nhiều năm tại trạm thiên nhỏ.

- Đối với trạm thủy văn Sông Luỹ trên sông Luỹ có chuỗi tài liệu đo đạc ngắn, thảm phủ thực vật trên lưu vực bị phá hoại nhiều nên độ đục trung bình nhiều năm tại trạm thủy văn Sông Luỹ thiên lớn.

- Trạm Phước Hoà có độ đục bình quân nhiều năm là $\rho = 173,4 \text{ g/m}^3$. Chọn độ đục bình quân nhiều năm tại tuyến đập Hồ Trên là $\rho = 173,4 \text{ g/m}^3$. Kết quả lựa chọn này cũng phù hợp với quy luật biến đổi bùn cát trên các lưu vực từ Bắc vào Nam ở khu vực Nam Trung Bộ, độ đục bùn cát tại trạm thủy văn Phước Hoà xấp xỉ với giá trị trung bình giữa 2 lưu vực Đồng Trăng ở phía Bắc, Sông Luỹ ở phía Nam.

Công thức tính toán như sau:

$$W_{tt} = W_{ll} + W_{dd}$$

$$W_{ll} = Q_s \times T \text{ (tấn/năm)} \text{ Hoặc } W_{ll} = Q_s \times T / r_{ll} \text{ (m}^3\text{/năm)}$$

$$W_{dd} = 0,2 \times W_{ll} \text{ (tấn/năm)} \text{ Hoặc } W_{dd} = 0,2 \times W_{ll} / r_{dd} \text{ (m}^3\text{/năm)}$$

Trong đó:

W_{tt} - Tổng lượng bùn cát tính toán đến tuyến đập nghiên cứu (tấn/năm) hoặc (m³/năm).

W_{ll} - Lượng bùn cát lơ lửng trung bình nhiều năm tính đến tuyến đập (tấn/năm) hoặc (m³/năm).

W_{dd} - Lượng bùn cát di đáy (tấn/năm) hoặc (m³/năm), thường lấy bằng 20% bùn cát lơ lửng.

Q_s : lưu lượng phù sa lơ lửng (kg/s).

r_{ll} - Trọng lượng riêng bùn cát lơ lửng ($r_{ll} = 1,3 \text{ tấn/m}^3$), (theo TKKT thủy điện Đồng Nai 2, 3 & 4).

r_{dd} - Trọng lượng riêng bùn cát di đáy ($r_{dd} = 1,5 \text{ tấn/m}^3$), (theo TKKT thủy điện Đồng Nai 2, 3 & 4).

Bảng 2-14: Kết quả tính toán lưu lượng bùn cát bình quân nhiều năm đến tuyến đập Hồ Trên

Đặc trưng bùn cát về tuyến công trình					Thể tích bùn cát đến hồ 1 năm		
Q_0	ll	Q_s	W_{ll}	W_{dd}	W_{ll}	W_{dd}	W_{tt}
(m ³ /s)	(g/m ³)	(kg/s)	(Tấn/năm)	(Tấn/năm)	(m ³ /năm)	(m ³ /năm)	(m ³ /năm)
0,314	173,4	0,054	1717	343,4	1321	228,9	1550

2.1.3.4. Quan hệ $Q = f(H)$ khu vực tuyến đập hồ trên

Để mô phỏng thủy lực, báo cáo sử dụng phần mềm HEC-RAS 5.0.3 (đây là phần mềm do Hiệp hội kỹ thuật quân đội Mỹ cung cấp)

Tài liệu đầu vào gồm có:

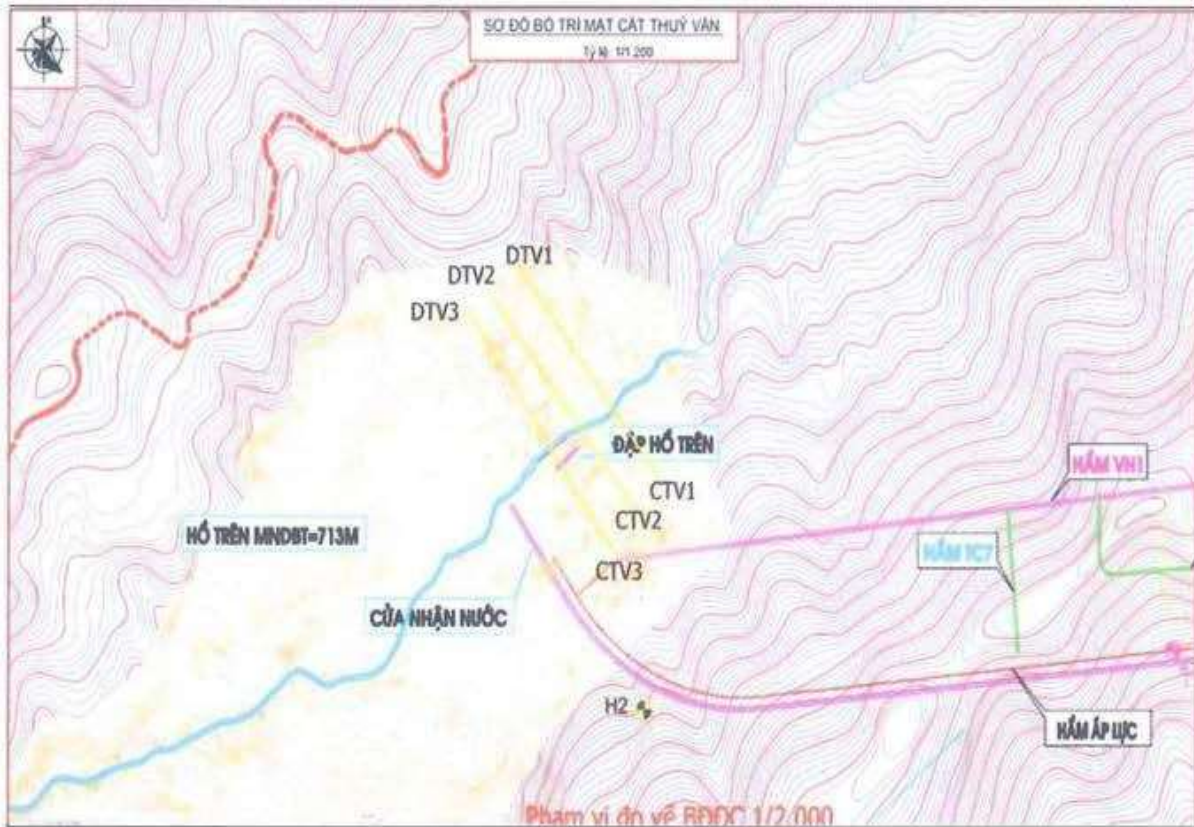
- Tài liệu mặt cắt ngang dọc các suối.
- Tài liệu bảng tra độ nhám lòng sông trong “Sổ tay thủy lực”, và tài liệu thực đo tại trạm dùng riêng Phước Hoà, xác định độ nhám lòng sông nghiên cứu $n = 0,055-0,07$.
- Lưu lượng lớn nhất thiết kế.

Kết quả tính toán đường $Q=f(H)$ tại mặt cắt TV1-TV3 khu vực tuyến đập Hồ Trên như sau:

Bảng 2-15: Quan hệ $Q=f(H)$ tại mặt cắt TV1-TV3

STT	Q (m ³ /s)	TV1	TV2	TV3
		H-m		
1	0	629,60	638,30	641,50

STT	Q (m ³ /s)	TV1	TV2	TV3
		H-m		
2	1	630,09	638,63	641,71
3	5	630,55	638,88	641,95
4	10	630,85	639,03	642,10
5	15	631,07	639,14	642,22
6	20	631,26	639,24	642,32
7	25	631,42	639,32	642,40
8	29	631,58	639,38	642,46
9	30	631,61	639,39	642,48
10	30	631,61	639,39	642,48
11	40	631,77	639,53	642,63
12	100	632,52	640,12	643,36
13	150	633,04	640,54	643,83
14	200	633,37	640,82	644,24
15	250	633,64	641,07	644,60
16	300	633,88	641,29	644,92
17	350	634,11	641,51	645,21
18	400	634,33	641,71	645,50
19	450	634,54	641,90	645,75
20	500	634,75	642,08	645,98
21	550	634,95	642,25	646,21
22	600	635,14	642,41	646,43
23	650	635,31	642,56	646,64
24	700	635,50	642,71	646,84
25	750	635,67	642,85	647,04
26	800	635,84	642,99	647,23
27	850	636,00	643,11	647,41
28	900	636,17	643,24	647,60
29	950	636,33	643,36	647,78
30	1000	636,49	643,48	647,95



Hình 2-1: Sơ đồ vị trí mặt cắt thủy văn

2.1.4. Điều kiện kinh tế - xã hội

2.1.4.1. Điều kiện kinh tế

a. Xã Bắc Ái Tây

➤ Nông, lâm nghiệp

- Nông nghiệp: tổng diện tích gieo trồng 09 tháng đầu năm đạt 5.568 ha/5.750 ha, đạt 96,83% kế hoạch năm, tập trung một số cây trồng chủ yếu như: bắp, đậu các loại, mì, lúa nước, mía...; diện tích cây lâu năm được duy trì và phát triển ổn định; tổ chức hướng dẫn người dân các giải pháp theo dõi, kiểm soát và phòng, trị bệnh trên cây trồng. Hoàn thành công tác tổng điều tra nông nghiệp nông thôn năm 2025. Thành lập các tổ điều tiết nước trên địa bàn xã.

- Chăn nuôi: Tổng đàn gia súc toàn xã 10.300 con, đạt 93,6% kế hoạch năm, trong đó: đàn trâu, bò 6.050 con, đàn heo 1.774 con, dê, cừu 2.476 con; triển khai công tác tiêm phòng dịch bệnh, đặc biệt là dịch viêm da nổi cục, lở mồm long móng, tụ huyết trùng trên trâu bò, tiêu độc khử trùng, không để dịch bệnh bùng phát; xây dựng Phương án ứng phó với bệnh Dịch tả heo Châu phi; đã ban hành Kế hoạch tiêm phòng trên đàn gia súc đợt 2 năm 2025 và Kế hoạch vệ sinh tiêu độc khử trùng và vật nuôi đợt 2 năm 2025.

- Lâm nghiệp: Tổ chức tuyên truyền về công tác bảo vệ rừng, tuần tra, truy quét chống phá rừng trên địa bàn; củng cố, kiện toàn các Tổ đội PCCC&CPR tại các thôn và các Cộng đồng nhận khoán bảo vệ rừng. Xây dựng kế hoạch ứng phó khi có tình huống cháy rừng xảy ra trong năm 2025 đồng thời tổ chức phân công trực 24/24 tại các Chốt BVR và trực chỉ huy theo cấp dự báo cháy rừng. Từ đầu năm đến nay trên địa bàn xã trên địa bàn xã xây

ra 09 điểm cháy rừng phát hiện từ ảnh vệ tinh; qua đó, đám cháy được ngăn chặn và dập tắt kịp thời.

➤ Quản lý tài nguyên, môi trường

Tập trung triển khai thực hiện công tác giải quyết thủ tục hành chính lĩnh vực đất đai: rà soát kê khai đăng ký, cấp giấy chứng nhận quyền sử dụng đất cho hộ gia đình, cá nhân; công tác giao đất, cho thuê đất, chuyển mục đích sử dụng đất...; theo đó, đã kê khai và chuyển trả hồ sơ trên dịch vụ công trực tuyến 60 hồ sơ/392.885,3m²; đã cấp 18 giấy chứng nhận quyền sử dụng đất; thực hiện công tác cập nhật hồ sơ biến động đất đai đối với 32 trường hợp; do đặc chính lý 40 trường hợp. Kể từ khi thực hiện mô hình chính quyền 02 cấp đến nay đã thực hiện đúng chính 01 Giấy chứng nhận quyền sử dụng đất; cấp GCN QSDĐ 06 hồ sơ. Đến nay, toàn bộ hồ sơ thủ tục hành chính lĩnh vực đất đai tiếp nhận từ UBND huyện Bác Ái (cũ) đã bàn giao cho Trung tâm phục vụ hành chính công xã để thực hiện quy trình tiếp nhận trên dịch vụ công quốc gia.

➤ Đầu tư phát triển, xây dựng, quy hoạch

Tổ chức rà soát nhu cầu về cơ sở vật chất trên địa bàn xã, làm cơ sở đề xuất điều chỉnh kế hoạch đầu tư công giai đoạn 2021-2025 và lập danh mục đầu tư công giai đoạn 2026-2030; theo đó bổ sung kế hoạch đầu tư công giai đoạn 2021-2025 là 16.348 triệu đồng/13 công trình dự án; xây dựng 80 danh mục đầu tư công giai đoạn 2026-2030 với số tiền 939,7 tỷ đồng trình HĐND xã thông qua và đề xuất các sở, ngành trình UBND tỉnh. Xây dựng kế hoạch giải ngân vốn đầu tư công, giao các ngành triển khai thực hiện, kết quả giải ngân vốn đầu tư công năm 2025 đến ngày 15/9 là 30.240/64.509 triệu đồng, đạt tỷ lệ 47%.

Rà soát các quy hoạch trên địa bàn xã, thực hiện công tác lập quy hoạch, đề xuất chủ trương điều chỉnh quy hoạch điểm dân cư 1/500 tại 11 thôn; quy hoạch trung tâm hành chính xã; quy hoạch chung xây dựng của xã làm nền tảng cho kêu gọi đầu tư, phát triển kinh tế - xã hội. Quản lý chặt chẽ trật tự xây dựng trên địa bàn xã; từ đầu năm đến nay phát hiện 06 trường hợp vi phạm hành chính về trật tự xây dựng, đang xử lý theo quy định.

➤ Ngân sách, tín dụng

Chi ngân sách đến thời điểm hiện nay chiếm hơn 52% kế hoạch dự toán năm. Thu ngân sách trên địa bàn 138/132 triệu đồng, đạt 104,5% kế hoạch; hoàn thành quyết toán ngân sách nhà nước xã năm 2024. Ban hành các Tờ trình đề nghị UBND tỉnh cấp bổ sung kinh phí với số tiền 42 tỷ đồng thực hiện các nhiệm vụ quản lý nhà nước năm 2025.

Hoạt động tín dụng cơ bản đã đáp ứng nhu cầu vốn vay để phát triển sản xuất; số hộ vay mới từ đầu năm 2025 đến nay là 12.683 triệu đồng/110 hộ vay; tỷ lệ thu lãi đạt 100%. Nhìn chung các nguồn vốn vay đều được sử dụng hiệu quả.

➤ Thương mại, dịch vụ

Tình hình sản xuất kinh doanh trên địa bàn cơ bản ổn định; các mặt hàng đảm bảo nhu cầu mua sắm cho nhân dân với nhiều mặt hàng phong phú, đa dạng tại các cơ sở sản xuất kinh doanh trên địa bàn xã. Chỉ đạo các ngành, thôn làm tốt công tác tuyên truyền vận động đồng thời kiểm tra an toàn thực phẩm định kỳ hoặc đột xuất đối với các hộ sản xuất kinh doanh nhằm hạn chế tối đa trường hợp kinh doanh các mặt hàng kém chất lượng, hết hạn sử dụng, chấp hành nghiêm quy định về vệ sinh an toàn thực phẩm.

b. Xã Ninh Sơn

➤ Thương mại, dịch vụ

Thương mại - dịch vụ tiếp tục phát triển mạnh, đóng vai trò ngày càng quan trọng trong cơ cấu kinh tế của địa phương, tổng giá trị sản xuất thương mại - Dịch vụ ước đạt 630,7 tỷ đồng. Thị trường tiêu thụ sản phẩm hàng hóa nông, lâm sản, thủ công mỹ nghệ và các sản phẩm đặc thù của địa phương được mở rộng và đa dạng, liên kết, hợp tác sản xuất, chế biến và tiêu thụ sản phẩm được đẩy mạnh. Thực hiện đầu tư, xây dựng và sửa chữa hạ tầng thương mại; thực hiện Cuộc vận động “Người Việt Nam ưu tiên dùng hàng Việt Nam” đạt kết quả tích cực, đáp ứng tốt hơn nhu cầu tiêu dùng của Nhân dân.

Dịch vụ ăn uống phát triển mạnh mẽ và đa dạng; dịch vụ lưu trú như: khách sạn, nhà nghỉ đáp ứng nhu cầu khách trong và ngoài địa phương. Hiện có khoảng 650 hộ kinh doanh, dịch vụ ăn uống; 14 cơ sở lưu trú với 142 phòng; một số chuỗi cửa hàng lớn như Điện máy Xanh, Bách hóa Xanh, Nhà thuốc Long Châu. Dịch vụ vận tải được duy trì ổn định và phát triển với 05 nhà xe lớn; dịch vụ bưu chính viễn thông, phát triển các dịch vụ, đảm bảo chất lượng ngày càng cao, hiện nay tỷ lệ hộ dân sử dụng Hạ tầng mạng băng rộng cáp quang phủ sóng trên 95% hộ gia đình, đáp ứng nhu cầu tổ chức, cá nhân trên địa bàn.

➤ Công nghiệp và xây dựng

- Ngành công nghiệp - tiểu thủ công nghiệp và xây dựng tiếp tục phát triển, trong 9 tháng cuối năm 2025 giá trị sản xuất ngành công nghiệp - xây dựng ước đạt 480 tỷ đồng. Một số ngành nghề truyền thống hoạt động ổn định như xay xát gạo, mộc dân dụng, sản xuất, bánh kẹo... góp phần giải quyết việc làm, tăng thu nhập cho người dân.

- Triển khai thực hiện tháo dỡ khó khăn, vướng mắc đối với các dự án, công trình chậm tiến độ, tồn đọng kéo dài, hiệu quả thấp, nguy cơ gây thất thoát, lãng phí; Tiếp tục kêu gọi thu hút đầu tư, xây dựng phần đầu lấp đầy cụm công nghiệp Quảng Sơn.

- Công tác quản lý quy hoạch xây dựng có nhiều chuyển biến tích cực; thực hiện tốt công tác phối hợp cấp giấy phép xây dựng; tập trung chỉ đạo rà soát lại Quy hoạch sử dụng đất, quy hoạch xây dựng trên địa bàn xã để xây dựng phương án điều chỉnh quy hoạch, phương án quản lý trật tự xây dựng ... đảm bảo đúng theo quy định.

➤ Sản xuất nông - lâm nghiệp - thủy sản

- Trồng trọt: Tính đến ngày 20/9/2025, trên địa bàn toàn xã tổng diện tích gieo trồng ước đạt 4.798 ha, đạt 84% KH. UBND xã đã ban hành Kế hoạch số 35/KH-UBND, ngày 30/08/2025 về sản xuất nông nghiệp và chuyển đổi cơ cấu cây trồng vụ mùa năm 2025. Thường xuyên phối hợp với Trạm thủy nông Ninh Sơn, Trạm trồng trọt và bảo vệ thực vật kiểm tra, hướng dẫn chăm sóc và phòng trừ sâu, bệnh. Theo dõi, hướng dẫn chăm sóc, phòng trừ sâu bệnh trên diện tích cây ăn quả, tiếp tục đầu tư chăm sóc, hướng dẫn phòng trừ sâu bệnh và điều tiết nguồn nước tưới tiêu từ hệ thống thủy lợi, ao hồ, sông, suối cho cây trồng. Nhìn chung cây trồng đang độ sinh trưởng phát triển tốt.

- Chăn nuôi - Thú y: Tình hình chăn nuôi gia súc, gia cầm trên địa bàn xã tương đối ổn định, dịch bệnh trên đàn gia súc, gia cầm vẫn được kiểm soát chặt chẽ nên không có dịch bệnh nào xảy ra và người dân phối hợp thực hiện tốt công tác phòng, chống dịch bệnh. Đến tháng 9/2025, tổng đàn gia súc, gia cầm 112.094 con, trong đó các con chủ lực như: Trâu, bò 2.250 con, đạt 96% KH; lợn 51.800 con, đạt 99% KH; Gia cầm 57.594 con, đạt

57% KH; Dê, cừu 450 con, đạt 75% KH.

- Lâm nghiệp: Trong quý, các lực lượng chức năng trên địa bàn xã đã triển khai thực hiện tốt công tác quản lý rừng, qua đó góp ngăn chặn chặt phá rừng trái phép; đồng thời thực hiện tốt công tác phòng chống cháy rừng, không để xảy ra vụ cháy rừng trên địa bàn xã.

- Thủy sản: Diện tích nuôi 10,5 ha, diện tích nuôi thả không tăng. Khai thác thủy sản nội địa chủ yếu ở các sông suối, ao hồ tự nhiên, các mô hình vườn ao chuồng của các hộ dân.

➤ Tài nguyên và môi trường

- Để tăng cường Công tác quản lý đất đai, tài nguyên khoáng sản và bảo vệ - Để tăng cường Công tác quản lý đất đai, tài nguyên khoáng sản và bảo vệ môi trường, Ủy ban nhân dân xã đã thành lập Tổ công tác kiểm tra, quản lý trật tự xây dựng, xử lý lấn chiếm đất đai, khai thác tài nguyên, khoáng sản trái phép, trên địa bàn xã Ninh Sơn (Quyết định số 120/QĐ-UBND ngày 21/7/2025; Kế hoạch số 05/KH-UBND ngày 24/7/2025), kiểm tra 6 đợt theo kế hoạch, kiểm tra, kiên quyết xử lý các vụ vi phạm về đất đai, tài nguyên khoáng sản, xây dựng; trong quý III, UBND xã đã phát hiện, ra quyết định xử phạt vi phạm hành chính một trường hợp vận chuyển khoáng sản không có nguồn gốc, với số tiền phạt là 2.000.000 đồng và tịch thu 24 m³ cát không có nguồn gốc.

- Tiến hành rà soát lại quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất để xây dựng phương án điều chỉnh quy hoạch, phương án quản lý lĩnh vực tài nguyên, khoáng sản, đất đai, ... đảm bảo đúng theo quy định.

- Công tác thu gom rác thải được thực hiện kịp thời, góp phần đảm bảo vệ sinh môi trường trên địa bàn xã.

- Phối hợp với Công ty TNHH XD-TM và SX Nam Thành Ninh Thuận thu gom và vận chuyển được 6.147 m³ rác thải sinh hoạt.

➤ Tài chính - đầu tư

- Thu ngân sách trên địa bàn xã trong quý III/2025 là 814,4/837 triệu đồng, đạt 97% KH; lũy kế 9 tháng năm 2025 đạt 4.798 triệu đồng, đạt 84% Kế hoạch (theo Quyết định UBND tỉnh giao 5.645 triệu đồng); đạt 74% theo chỉ tiêu Nghị quyết HĐND giao (theo Nghị quyết HĐND xã giao 6.400 triệu đồng).

- Giải ngân các nguồn vốn:

Tổng nguồn vốn đầu tư phân bổ về UBND xã Ninh Sơn trong năm 2025 là: 43.416 triệu đồng (Vốn ngân sách địa phương là: 41.387 triệu đồng; Vốn chương trình mục tiêu quốc gia là: 2.029 triệu đồng). Đã tiến khai thực hiện giải ngân 21.735 triệu đồng đạt 50% kế hoạch giao (21.735 triệu đồng/43.416 triệu đồng).

Tổng nguồn vốn Sự nghiệp Chương trình mục tiêu quốc gia năm 2025 là: 2.564 triệu đồng, đã giải ngân 97/2.564 triệu đồng, đạt 3.7%, cụ thể:

+ Nguồn vốn Sự nghiệp Chương trình mục tiêu quốc gia nông thôn mới năm 2025 là 727 triệu đồng (Ngân sách Trung ương 415 triệu đồng; Ngân sách tỉnh đối ứng là 312 triệu đồng); đã triển khai thực hiện giải ngân 97 triệu đồng/727 triệu đồng đạt 13,3 %; địa phương đã xây dựng kế hoạch triển khai thực hiện; tiếp tục chỉ đạo giải ngân, phần đầu cuối tháng 12 giải ngân 100% vốn.

+Vốn Chương trình mục tiêu quốc gia chương trình giảm nghèo bền vững năm 2025

là 1.837 triệu đồng; giải ngân 0 đồng; địa phương đã xây dựng kế hoạch triển khai thực hiện; tiếp tục chỉ đạo giải ngân, phần đầu cuối tháng 12 giải ngân 100% vốn.

c. Xã Lâm Sơn

➤ Sản xuất nông - lâm nghiệp - thủy sản

- Nông nghiệp

Trồng trọt: Tổng diện tích gieo trồng cây hàng năm (hai vụ chính Đông Xuân và Hè Thu) trên toàn xã trong 9 tháng đầu năm đạt 6.453,2 ha/6.402,4 ha, đạt 109% kế hoạch, tăng 0,79% so với cùng kỳ năm trước. Sản lượng lương thực có hạt đạt 32.786 tấn/32.520 tấn, tăng 0,8% so với cùng kỳ năm trước.

Chăn nuôi: Trong 9 tháng đầu năm, tình hình chăn nuôi gia súc, gia cầm trên địa bàn xã ổn định, không xảy ra dịch bệnh. Công tác phòng, chống dịch bệnh được triển khai thường xuyên, người dân phối hợp tốt với cơ quan chuyên môn. Triển khai Kế hoạch vệ sinh, tiêu độc, khử trùng môi trường trên địa bàn xã năm 2025; “Tháng vệ sinh, tiêu độc, khử trùng môi trường” lần 1 năm 2025, đồng thời xây dựng Kế hoạch đợt 2 trong năm. Tổ chức tiêm phòng gia súc, gia cầm đợt I/2025, tiếp nhận và tiêm vắc xin lở mồm long móng (LMLM) cho đàn heo, trâu bò theo kế hoạch. Tổng đàn gia súc, gia cầm hiện có 85.483 con / 87.341 con, đạt 97,8% chỉ tiêu được giao.

- Lâm nghiệp: Công tác bảo vệ rừng và phòng cháy, chữa cháy rừng (BVR&PCCCR) được tăng cường. Trong 9 tháng đầu năm 2025 đã tổ chức 02 đợt truy quét chống phá rừng với 33 lượt người tham gia, và 85 đợt tuần tra với 350 lượt người tham gia; có 13 vụ vi phạm pháp luật trong lĩnh vực lâm nghiệp, 07 vụ lấn chiếm đất rừng với diện tích 1,3529 ha. Các vụ việc được phát hiện, xử lý kịp thời, góp phần hạn chế tình trạng vi phạm.

- Thủy sản: Diện tích nuôi trồng thủy sản trên địa bàn hiện đạt 20 ha. Hoạt động khai thác thủy sản nội địa chủ yếu tại các sông, suối, ao hồ tự nhiên, các mô hình vườn ao chuồng của các hộ dân.

➤ Công nghiệp, xây dựng, dịch vụ, công thương

- Tuyên truyền vận động nâng cao ý thức, trách nhiệm người dân, tổ chức trong việc chấp hành pháp luật trong hoạt động xây dựng, xin cấp giấy phép xây dựng trước khi khởi công xây dựng công trình, nhà ở. Tiếp nhận và xử lý kịp thời thông tin phản ánh của người dân, tổ chức đối với hành vi vi phạm trật tự xây dựng, đất đai trên địa bàn xã; Thường xuyên tổ chức kiểm tra nhằm chấn chỉnh theo quy định.

- Công nghiệp, tiểu thủ công nghiệp có sự chuyển biến, phương thức sản xuất có nhiều thay đổi; hoạt động chủ yếu trong lĩnh vực tiểu thủ công nghiệp, xây dựng, hoạt động ngành nghề tiểu thủ công nghiệp và xây dựng chủ yếu dưới hình thức kinh tế hộ gia đình, quy mô sản xuất nhỏ lẻ, nguồn vốn thấp, chưa xây dựng và đăng ký thương hiệu, khả năng cạnh tranh thấp, chưa có sự liên kết; lao động chưa qua đào tạo nghề. Việc đầu tư mua sắm máy móc, thiết bị hiện đại để nâng cao chất lượng, giá trị sản phẩm chưa cao. Sản phẩm làm ra chủ yếu tiêu thụ tại địa phương và trong tỉnh.

- Thương mại, dịch vụ và du lịch phát triển khá, mở rộng hoạt động thương mại, dịch vụ, quảng bá du lịch sinh thái; thị trường tiêu thụ sản phẩm hàng hóa nông, lâm sản và các sản phẩm đặc thù của địa phương được mở rộng và đa dạng; tạo điều kiện cho các cơ sở

sản xuất, doanh nghiệp tham gia Hội chợ Thương mại để kết nối cung cầu.

➤ Tài chính, ngân hàng

Trong 9 tháng đầu năm 2025, thu ngân sách nhà nước ước đạt 1.103.319.019 đồng/1.474.000.000 đồng, đạt 74,9% kế hoạch năm. Thu bổ sung từ ngân sách cấp trên: 46.446.730,929 đồng/51.524.678.000 đồng, đạt 90% (trong đó: thu bổ sung cân đối: 7.109.052.000 đồng/10.526.509.000 đồng, đạt 67,5%; Thu bổ sung có mục tiêu 39.337.678. đồng, đạt 100%); Thu chuyển nguồn: 4.254.710.929 đồng; Thu kết dư: 545.718.591 đồng.

2.1.4.2. Điều kiện văn hóa - xã hội

a. Xã Bác Ái Tây

➤ Văn hóa - thể thao và du lịch

Tổ chức các hoạt động tuyên truyền, văn hóa, văn nghệ, thể dục thể thao gắn với phát động các phong trào thi đua lập thành tích chào mừng Đại hội Đảng bộ tỉnh Khánh Hòa lần thứ nhất, nhiệm kỳ 2025-2030 tiến tới Đại hội Đảng toàn quốc lần thứ XIV. Rà soát, đánh giá lại các chính sách đã, đang triển khai trên địa bàn, đẩy nhanh tiến độ triển khai thực hiện các chương trình, mục tiêu Quốc gia. Tổng kết, đánh giá tổ chức ký kết lại các Quy ước, Hương ước, gắn với các phong trào toàn dân xây dựng đời sống văn hóa ở khu dân cư, xây dựng Nông thôn mới; thành lập các tổ văn hóa, văn nghệ TDTT tại 11/11 thôn. Rà soát, xây dựng kế hoạch phát triển du lịch cộng đồng sinh thái giai đoạn 2026 - 2030. Khuyến khích các doanh nghiệp, hộ gia đình, các nhóm hộ liên kết phát triển các sản phẩm du lịch cộng đồng, du lịch sinh thái. Rà soát, đầu tư, phát huy hiệu quả các thiết chế văn hóa.

➤ Giáo dục và đào tạo

Chỉ đạo chuẩn bị các điều kiện thiết yếu đảm bảo cho năm học mới 2025 - 2026, huy động 100% học sinh ra lớp của 11 trường là 2.514 học sinh/101 lớp. Hạn chế tình trạng học sinh nghỉ học cách nhật và bỏ học giữa chừng; nâng cao chất lượng giáo dục toàn xã; thực hiện tốt công tác phổ cập giáo dục - xóa mù chữ, phổ cập giáo dục mầm non cho trẻ 05 tuổi; tiếp tục rà soát sắp xếp mạng lưới trường lớp theo kế hoạch, ưu tiên nguồn vốn đầu tư xây dựng, sửa chữa cơ sở vật chất tại các điểm trường nhằm đạt chuẩn và giữ chuẩn quốc gia mức độ 1, 2; xây dựng Kế hoạch lộ trình phấn đấu đạt chuẩn quốc gia đối với các trường học giai đoạn 2025-2030.

➤ Y tế - dân số - chăm sóc sức khỏe

Triển khai các giải pháp trọng tâm nhằm phấn đấu đạt các tiêu chí về y tế; chủ động các giải pháp nhằm kiểm soát chặt chẽ, kịp thời, không để bùng phát thành dịch các loại dịch bệnh, đặc biệt là bệnh sốt xuất huyết. Chú trọng công tác vệ sinh an toàn thực phẩm gắn với kiểm tra, nhắc nhở, các cơ sở sản xuất, kinh doanh. Tiếp tục đẩy nhanh thực hiện chương trình chuyển đổi số y tế.

➤ An sinh, xã hội

Thực hiện tốt các chính sách cho hộ nghèo, cận nghèo; chú trọng các giải pháp giảm nghèo theo chuẩn tiếp cận đa chiều và tiếp tục hỗ trợ chính sách cho các hộ sau khi thoát nghèo hạn chế tái nghèo; thực hiện tốt các chính sách đối với người có công, các gia đình chính sách, các đối tượng bảo trợ xã hội và đồng bào dân tộc thiểu số; chú trọng công tác

chăm sóc, giáo dục và bảo vệ quyền lợi của trẻ em; tổ chức các hoạt động tết Trung thu cho các cháu; thực hiện các nội dung hỗ trợ thuộc chương trình giảm nghèo bền vững đảm bảo đúng quy định phát huy hiệu quả; đẩy mạnh đa dạng hóa các hình thức tuyên truyền nhằm nâng cao nhận thức của mọi tầng lớp quần chúng nhân dân về công tác giảm nghèo. Xây dựng kế hoạch giải quyết việc làm cho lao động sát với nhu cầu thực tiễn.

➤ Chính sách dân tộc, tôn giáo

Tăng cường công tác tuyên truyền, giáo dục nhằm quán triệt tốt các quan điểm, chủ trương, chính sách của Đảng và Nhà nước về công tác dân tộc, tôn giáo; phát huy vai trò của người có uy tín trong đồng bào dân tộc thiểu số; tuyên truyền, hạn chế các trường hợp tảo hôn, hôn nhân cận huyết thống, hạn chế việc sinh con ở tuổi vị thành niên. Thực hiện tốt các chương trình, chính sách phát triển kinh tế-xã hội, chăm lo đời sống nhân dân, quản lý các điểm nhóm tôn giáo theo quy định của pháp luật.

b. Xã Ninh Sơn

➤ Giáo dục và đào tạo

Hiện nay xã có 10 trường công lập (03 trường THCS, 05 trường Tiểu học và 02 Trường Mẫu giáo); 04 trường mầm non tư thục; 13 nhóm trẻ tư thục độc lập (Tân Sơn 7, Quảng Sơn 06). Đối với các nhóm trẻ tư thục có 13 nhóm (Tân Sơn 7, Quảng Sơn 6), qua rà soát hiện nay có 07 nhóm trẻ được cấp giấy phép, 06 nhóm chưa được cấp (Tân Sơn 02, Quảng Sơn 04).

➤ Y tế

- Công tác chăm sóc sức khỏe Nhân dân được tăng cường, ủy ban nhân dân xã ban hành Quyết định thành lập Ban chỉ đạo Chăm sóc sức khỏe Nhân dân; BCĐ liên ngành về an toàn thực phẩm xã, Quyết định thành lập Đội điều tra xử lý ngộ độc thực phẩm, Phương án xử lý ngộ độc thực phẩm trên địa xã. Giữ vững xã đạt chuẩn Quốc gia về y tế; tỷ lệ trạm y tế có bác sĩ đạt 100%; Công tác dân số, chăm sóc sức khỏe bà mẹ, trẻ em duy trì thường xuyên. Tỷ lệ trẻ em dưới 5 tuổi suy dinh dưỡng thể nhẹ cân (cân nặng theo tuổi) mức 9,1%, Tỷ lệ trẻ em suy dinh dưỡng thể thấp còi (chiều cao theo tuổi) mức 11,77%. Tổ chức tiêm chủng mở rộng cho 100% trẻ em trong độ tuổi; cho trẻ từ 0-60 tháng tuổi uống Vitamin A đạt 100%; tỷ lệ người dân tham gia bảo hiểm y tế 93%, đạt 100,06% so với Kế hoạch tỉnh giao.

- Công tác y tế dự phòng, vệ sinh an toàn thực phẩm được chú trọng; trong quý III đã triển khai kiểm tra 10 cơ sở sản xuất, kinh doanh thực phẩm trên địa bàn xã; kết quả 10/10 cơ sở được kiểm tra thực hiện đầy đủ các quy định về an toàn thực phẩm, đảm bảo các hồ sơ, điều kiện theo quy định.

- Các Trạm Y tế thực hiện trực 24/24 đảm bảo theo quy định; triển khai thực hiện tốt công tác khám chữa bệnh cho nhân dân.

- Thực hiện tốt công tác giám sát, phát hiện sớm các bệnh truyền nhiễm, đặc biệt là sốt xuất huyết, tay chân miệng, cúm mùa; tổ chức tuyên truyền và thực hiện chiến dịch vệ sinh môi trường, diệt lăng quăng/bọ gậy phòng chống sốt xuất huyết. Không ghi nhận ổ dịch lớn trên địa bàn.

- 100 % Phụ nữ có thai được khám định kỳ, khám thai đủ 4 lần trên 3 chu kỳ thai nghén; tiêm phòng uốn ván đầy đủ 100%.

➤ Văn hóa, thể dục thể thao

- Ban hành kế hoạch tổ chức các hoạt động văn hoá, văn nghệ thể dục, thể thao trên địa bàn xã chào mừng các sự kiện chính trị, các ngày lễ lớn của Đất nước của tỉnh và của địa phương, nhất là đẩy mạnh thực hiện công tác tuyên truyền, trang trí trực quan chào mừng Đại hội Đảng bộ xã Ninh Sơn và Đại hội Đại biểu Đảng bộ tỉnh lần thứ I, nhiệm kỳ 2025 - 2030; kỷ niệm 80 năm Ngày Cách mạng tháng Tám thành công (19/8/1945 - 19/8/2025); tổ chức ngày hội Việt dã gây quỹ học bổng vì tương lai cho trẻ em, với 1.000 người tham gia; gây quỹ được 44.660.000 đồng.

- Xây dựng trang facebook của xã Ninh Sơn để thực hiện công tác, xây dựng, đưa tin bài về các hoạt động của xã.

- Triển khai thay đổi các bảng hiện tại 17 thôn thuộc xã, thay thế bằng hiệu thành bảng của xã Ninh Sơn; Rà soát quản lý và khai tốt đối với 36 các cụm loa không dây, trong đó 20 cụm có ứng dụng công nghệ thông tin-viễn thông, 16 cụm đang sử dụng đường truyền FM.

➤ An sinh, xã hội

- Công tác an sinh xã hội chăm lo cho các đối tượng chính sách, người có công với cách mạng, bảo trợ xã hội được triển khai đầy đủ, kịp thời.

- Kịp thời rà soát, phê duyệt 300 học sinh dân tộc thiểu số, thực hiện cấp gạo theo Nghị định 66/2025/NĐ-CP theo đúng quy định.

- Công tác giảm nghèo được quan tâm đặc biệt, tích cực tổ chức thực hiện Chương trình mục tiêu Quốc gia giảm nghèo bền vững gắn với Chương trình mục tiêu Quốc gia phát triển kinh tế vùng đồng bào dân tộc thiểu số và miền núi.

- Thành lập Hội đồng xét duyệt mức độ khuyết tật xã; thành lập Quỹ đền ơn đáp nghĩa xã, Ban quản lý Quỹ đền ơn đáp nghĩa và Quy chế sử dụng Quỹ đền ơn đáp nghĩa; thành lập tổ vận động Quỹ đền ơn đáp nghĩa, kế hoạch vận động Quỹ đền ơn đáp nghĩa xã.

➤ Dân tộc, tôn giáo

Về Tôn giáo: 05 tôn giáo đang hoạt động trên địa bàn xã với số lượng tín đồ ở các tôn giáo gồm: Công giáo: 19.742 người, Phật giáo: 1.696 người, Tin lành: 290 người, Cao đài: 22 người, Bà la môn: 05 người.

Có 13 cơ sở. Trong đó: 02 chùa của Phật giáo, 05 giáo xứ và 01 điểm nhóm của Công giáo, 01 điểm nhóm sinh hoạt Tin lành, 04 Dòng tu nữ. Chức sắc, chức việc 66 (21 chức sắc, 45 chức việc).

Về dân tộc: Hiện nay, có 07 dân tộc sinh sống trên địa bàn xã, cụ thể: Kinh: 31.474 người, Raglay: 810 người, Hoa: 25 người, Chăm: 19 người, Tày: 08 người, K'Ho: 06 người, Mường: 04 người. Đồng bào dân tộc thiểu số chủ yếu sống tập trung ở thôn Lương Giang.

c. Xã Lâm Sơn

➤ Giáo dục và Đào tạo

Tập trung chỉ đạo triển khai các hoạt động dạy và học năm học 2024-2025 đảm bảo chất lượng và hiệu quả. Tổ chức tổng kết năm học 2024-2025 cho các cấp học. Các trường học tích cực tham gia các kỳ thi do tỉnh và xã tổ chức. Chỉ đạo công tác đảm bảo tổ chức tuyển sinh lớp đầu cấp THCS năm 2025. Ban hành Đề án thành lập Trung tâm học tập cộng

đồng xã Lâm Sơn. Tổ chức Lễ khai giảng năm học 2025 - 2026 và kỷ niệm 80 năm thành lập Bộ Quốc gia Giáo dục (nay là Bộ Giáo dục và Đào tạo); Kế hoạch tổ chức hoạt động giáo dục STEM trong các cơ sở giáo dục tiểu học từ năm học 2025-2026. Hướng dẫn tổ chức dạy học 2 buổi/ngày đối với giáo dục phổ thông từ năm học 2025-2026. Cơ sở vật chất trường lớp học được quan tâm đầu tư, nâng cấp; tiếp tục thực hiện đổi mới chương trình, sách giáo khoa giáo dục phổ thông theo lộ trình. Chỉ đạo các trường học giáo dục các em học sinh có ý thức trong việc thực hiện nội quy trường lớp, phòng chống dịch bệnh, thực hiện an toàn giao thông, phòng chống tai nạn thương tích. Đến nay, có 5/10 trường đạt chuẩn quốc gia mức độ I đạt 50%; hiện chưa có trường đạt chuẩn Quốc gia mức độ II. Đến hết tháng 9/2025, tỷ lệ lao động qua đào tạo đạt 81,5%; trong đó tỷ lệ lao động có bằng cấp, chứng chỉ đạt 51,1%.

➤ Y tế

Công tác khám chữa bệnh cho nhân dân được duy trì đảm bảo, tổ chức khám bệnh cho 7.791 lượt người; Tăng cường công tác phòng, chống dịch bệnh sốt xuất huyết, bệnh cúm, sởi và các bệnh lây truyền qua đường hô hấp; Tình hình các bệnh gây dịch được kiểm soát, nhất là bệnh truyền nhiễm; các bệnh khác ổn định, nằm trong tầm kiểm soát. Chương trình Tiêm chủng mở rộng tiếp tục được duy trì hiệu quả, góp phần làm giảm tỷ lệ mắc và tử vong ở trẻ em do các bệnh truyền nhiễm nguy hiểm như sởi, bạch hầu, ho gà, uốn ván, bại liệt. Công tác vệ sinh an toàn thực phẩm được triển khai chặt chẽ đúng quy định, góp phần nâng cao hiệu quả quản lý an toàn thực phẩm tại địa phương.

➤ Văn hóa, Thể thao và Du lịch

- Duy trì thực hiện thời lượng các chương trình phát thanh. Tổ chức nhiều hoạt động Văn hoá, Văn nghệ - Thể dục thể thao trên địa bàn xã, tạo không khí vui tươi, phấn khởi cho Nhân dân; các hoạt động văn hóa, thể thao phục vụ các ngày Lễ, Tết, sự kiện,... Phối hợp tổ chức chương trình nghệ thuật Văn hóa-Văn Nghệ, thi đấu,... được tổ chức vui tươi, tiết kiệm và tuân thủ nghiêm các quy định. Triển khai thực hiện mạnh mẽ Phong trào "Toàn dân đoàn kết xây dựng đời sống văn hóa" năm 2025. Tổ chức thành công Lễ hội trái cây - ẩm thực Lâm Sơn lần thứ I năm 2025.

- Triển khai mô hình, đề án phát triển du lịch tại xã Lâm Sơn; các điểm, khu du lịch được nâng cấp, đầu tư mới và đưa vào khai thác, gắn với đa dạng hoá sản phẩm; thu hút lượt khách du lịch địa phương, ngoài tỉnh và tạo việc làm cho khoảng 150 lao động địa phương. Phối hợp với, các Sở, ban ngành của tỉnh để tuyên truyền quảng bá các sản phẩm mô hình du lịch vườn cây ăn trái xã Lâm Sơn... và hướng đến du lịch vườn gắn với văn hóa dân tộc của địa phương.

➤ Lao động, người có công và an sinh xã hội:

Tập trung triển khai đầy đủ, kịp thời các chính sách an sinh xã hội; thực hiện tốt công tác chăm lo Tết Nguyên đán cho các đối tượng người có công, người nghèo và đối tượng chính sách; tổ chức thăm, chúc Tết các gia đình, cá nhân tiêu biểu, thực hiện chính sách Đền ơn đáp nghĩa. Công tác đào tạo nghề và giải quyết việc làm được quan tâm; đến hết tháng 9/2025, Giải quyết việc làm 9 tháng đầu năm: 390 lao động (trong đó: Lao động ngoài tỉnh 236 lao động, lao động trong tỉnh 150 người và lao động có thời hạn ở nước ngoài 04 người), đạt 67,2% so với kế hoạch. Đào tạo nghề cho lao động nông thôn: 104

lao động, đạt 100% kế hoạch. Phong trào thi đua “Chung tay xoá nhà tạm, nhà dột nát trên phạm vi cả nước trong năm 2025” được triển khai thực hiện quyết liệt, hoàn thành xoá 29/29 căn nhà tạm, nhà dột nát cho người dân trên địa bàn xã (xây mới 19 căn, sửa chữa 10 căn).

Số người tham gia BHYT trên địa bàn xã chiếm tỷ lệ 64,91%. Bên cạnh đó, Công tác cấp sổ BHXH, thẻ BHYT được thực hiện kịp thời, đúng quy trình, đảm bảo quyền lợi khám chữa bệnh cho người tham gia. Từ đầu năm đến nay đã thẩm định, duyệt và cấp 760 sổ BHXH và 12.207 thẻ BHYT cho người tham gia.

➤ Công tác dân tộc và tôn giáo

Các chính sách dân tộc được triển khai thực hiện. Công tác chăm lo, hỗ trợ đồng bào dân tộc thiểu số và đối tượng khó khăn được chú trọng và triển khai đầy đủ. Các hoạt động tôn giáo trên địa bàn xã ổn định, tuân thủ theo quy định của pháp luật. Ngành chức năng thường xuyên theo dõi tình hình thi hành pháp luật về tín ngưỡng tôn giáo, cũng như tuyên truyền, phổ biến pháp luật tín ngưỡng, tôn giáo; thường xuyên nắm tình hình hoạt động của các tôn giáo và hoạt động của tổ chức tự xưng tín ngưỡng tôn giáo; quản lý tốt việc xây dựng coi nói nơi thờ tự và sinh hoạt đạo, truyền đạo trái phép. Tổ chức các Đoàn đi thăm các cơ sở tôn giáo và nhân dịp Lễ Vu Lan.

2.1.4.3. Điều kiện tự nhiên, kinh tế - xã hội của các hộ dân bị ảnh hưởng bởi dự án

Căn cứ kết quả điều tra, khảo sát điều kiện tự nhiên và kinh tế - xã hội và kết quả tham vấn cộng đồng đối với những người dân các xã chịu tác động bởi dự án Thủy điện tích năng Phước Hòa, điều kiện tự nhiên, kinh tế - xã hội các hộ dân bị ảnh hưởng bởi Dự án như sau:

a. Điều kiện tự nhiên

- Lưu vực thủy điện tích năng Phước Hòa thuộc địa hình núi cao, hầu hết lưu vực tính đến tuyến đập hồ trên đều cao trên 640m. Diện tích chiếm đất lâu dài của dự án là 84,997 ha, Dự án ảnh hưởng đến 49,716 ha rừng phòng hộ.

- Khu vực dự án không có Vườn Quốc gia, Khu bảo tồn thiên nhiên, Khu di sản thế giới, Khu dự trữ sinh quyển; không xâm phạm công trình hạ tầng kỹ thuật an ninh, quốc phòng.

- Khu vực dự án không có hoạt động khai thác khoáng sản.

b. Điều kiện kinh tế - xã hội

➤ Dân cư, dân tộc, sinh kế

- Trong phạm vi hồ trên không có hộ dân nào sinh sống; tại khu vực trạm phân phối và tuyến đường thi công vận hành có 05 chòi rẫy của người dân địa phương.

- Tại khu vực cụm cửa xả không có hộ dân nào sinh sống; Tại khu vực hạ lưu tuyến đập hồ trên dọc suối Savin có một số hộ dân thuộc thôn Tà Lọt sinh sống.

- Trong phạm vi 32 m hành lang tuyến đường dây 500kV có 05 nhà ở của người dân xã Lâm Sơn và 11 chòi rẫy (02 chòi rẫy của người dân xã Bác Ái Tây, 03 chòi rẫy của người dân xã Lâm Sơn và 06 chòi rẫy của người dân xã Ninh Sơn).

- Theo số liệu khảo sát giai đoạn NCKT thực hiện vào tháng 10/2025 số liệu hộ dân bị chiếm dụng đất như sau:

+ Khu vực trạm phân phối và đường thi công vận hành: 12 hộ

+ Khu vực hồ trên, cụm cửa xả: Công ty TNHH MTV Lâm Nghiệp Tân Tiến quản lý.

Người dân địa phương chủ yếu là dân tộc Raglay, mỗi gia đình có 4-7 người trong đó người trong độ tuổi lao động 2-4 người. Người dân sinh sống chủ yếu bằng nghề sản xuất nông, lâm nghiệp với cây trồng là điều, ngô, sắn, lúa nước và chăn nuôi gia súc, gia cầm với quy mô hộ gia đình phục vụ nhu cầu thực phẩm, cải thiện đời sống. Thu thập bình các hộ này giao động 50.000.000 đ - 70.000.000 đ/năm.

Người dân địa phương hiện nay đã được khám chữa bệnh tại các cơ sở y tế xã.

Về vệ sinh môi trường, rác thải sinh hoạt được người dân tự xử lý bằng biện pháp đốt hoặc chôn lấp. Đa số nhà vệ sinh chưa đạt tiêu chuẩn, nước thải sinh hoạt chưa qua xử lý chảy tự nhiên theo địa hình xuống khe, suối hoặc ngấm vào đất.

➤ Tập quán canh tác và hiện trạng sử dụng nước của người dân

Khu vực dự án có địa hình đồi núi nên tập quán canh tác chủ yếu trên đất thoải, dốc, để đảm bảo ổn định về năng suất và sản lượng, người dân tập trung trồng các loại cây ít ưa nước. Tại khu vực hồ trên là đất rừng trồng sản xuất của Công ty TNHH MTV Lâm nghiệp Tân Tiến, tại khu vực trạm phân phối và đường thi công người dân canh tác chủ yếu là trồng điều, bắp, sắn; Tại khu vực cụm cửa xả địa hình bằng phẳng có canh tác lúa nước 01 vụ.

Nước phục vụ cho hoạt động ăn uống, tắm giặt, nhu cầu sinh hoạt của người dân tại khu vực thực hiện dự án được lấy từ các khe suối trên cao bằng cách bắc các đường ống nhựa dẫn nước đưa về sử dụng.

Theo kết quả khảo sát trên suối Savin chảy đến khu vực hồ trên và các khe suối chảy qua khu vực trạm phân phối, đường thi công vận hành không có công trình thủy lợi nào khai thác trực tiếp nước suối phục vụ cho sinh hoạt và sản xuất nông nghiệp của người dân trong khu vực.

➤ Điều kiện cơ sở hạ tầng

- Khu vực hồ trên và cụm cửa xả không có người dân sinh sống trong phạm vi trạm phân phối và đường thi công có nhà cửa và chòi rẫy của Người dân địa phương sinh sống. Các công trình này có kết cấu lợp tôn, vách gỗ, nền xi và đất; sử dụng điện từ năng lượng mặt trời. Phương tiện đi rẫy của người dân chủ yếu là xe máy.

- Cơ sở hạ tầng giao thông trong khu vực đã được nhà nước đầu tư, cải tạo, hiện đã có đường dân sinh đến khu vực canh tác sản xuất kết nối với đường tỉnh lộ 707.

- Dự án không xâm phạm đến mồ mả, nghĩa trang.

➤ Hiện trạng quy hoạch các dự án thủy điện

Trong khu vực hồ Sông Cái có 02 dự án thủy điện như sau:

- Dự án Thủy điện Tích năng Bác Ái: Đây là dự án thủy điện tích năng đầu tiên và lớn nhất tại Việt Nam tính đến thời điểm hiện tại với quy mô gồm hồ dưới (là hồ Sông Cái) và hồ trên (nằm ở độ cao khoảng 400m). Hai hồ được kết nối bằng đường hầm dẫn nước và nhà máy năng lượng nằm ngầm trong lòng đất. Công suất 1.200 MW (gồm 4 tổ máy, mỗi tổ 300 MW). Dự án đang trong giai đoạn thi công xây dựng, dự kiến phát điện tổ máy

số 1 năm 2028 và hoàn thành toàn bộ dự án năm 2030.

- Nhà máy thủy điện Tân Mỹ: Công trình khai thác nguồn năng lượng trực tiếp từ việc điều tiết nước của đập dâng và hồ chứa Sông Cái phục vụ thủy lợi. Công suất 10 MW Công trình đã bắt đầu các bước vận hành kỹ thuật và hòa lưới từ giai đoạn 2022 - 2023 sau khi hồ Sông Cái tích nước đến cao trình thiết kế.

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

2.2.1.1. Dữ liệu về hiện trạng môi trường

Theo Báo cáo kết quả quan trắc môi trường Quý II/2025 của Dự án Thủy điện tích năng Bác Ái, kết quả quan trắc nước mặt hồ Sông Cái như sau:

Bảng 2-16: Kết quả phân tích chất lượng nước mặt hồ Sông Cái trong Báo cáo kết quả quan trắc môi trường Quý II/2025 Dự án Thủy điện tích năng Bác Ái

STT	Thông số	Đơn vị	Kết quả			QCVN 08:2023/ BTNMT	
			NM1	NM2	NM3	Bảng 1&2- mức A	Bảng 1&3- mức A
1	pH	-	7,2	7,7	7,5	6,5 - 8,5	6,5-8,5
2	Mùi	-	Không mùi	Không mùi	Không mùi	-	-
3	DO	mg/L	5,6	5,7	5,5	≥ 6,0	≥ 6,0
4	TDS	mg/L	22	11	20	-	-
5	Độ đục	NTU	24	03	12	-	-
6	Độ màu	Pt-Co	39,0	28,1	38,7	-	-
7	TSS	mg/L	66	2	29	≤ 25	≤ 5
8	BOD ₅ (20°C)	mg/L	12,1	10,4	10,7	≤ 4	≤ 4
9	COD	mg/L	18,8	16,9	16,9	≤ 10	≤ 10
10	Tổng N	mg/L	<0,5	<0,5	<0,5	≤ 0,6	≤ 0,6
11	Phosphat (PO ₄ ³⁻ tính theo P (MDL=0,02)	mg/L	KPH	KPH	KPH	-	-
12	Sắt (Fe) (MDL=0,06)	mg/L	0,21	KPH	0,21	0,5	
13	Chì (Pb) (MDL=0,003)	mg/L	KPH	KPH	KPH	0,02	
14	Tổng dầu mỡ (MDL=0 06)	mg/L	2,1	1,9	KPH	5	

STT	Thông số	Đơn vị	Kết quả			QCVN 08:2023/ BTNMT	
			NM1	NM2	NM3	Bảng 1&2- mức A	Bảng 1&3- mức A
15	Chất hoạt động bề mặt	mg/L	0,47	0,32	0,1	0,1	
16	Coliform	MPN/ 100ml	220.000	16.000	16.000	≤ 1.000	≤ 1.000
17	E.Coli	MPN/ 100ml	180	20	790	20	

Ghi chú:

- Vị trí khu vực thượng lưu hồ Sông Cái, ký hiệu NM-BA01.
- Khu vực kênh xả, gần tuyến đập hồ Sông Cái, ký hiệu NM-BA02.
- Khu vực lòng hồ Sông Cái, ký hiệu NM-BA03.
- QCVN 08:2023/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt (Mức A: Chất lượng nước tốt. Hệ sinh thái trong môi trường nước có hàm lượng oxy hòa tan (DO) cao. Nước có thể được sử dụng cho mục đích cấp nước sinh hoạt, bơi lội, vui chơi dưới nước sau khi áp dụng các biện pháp xử lý phù hợp).

Nhận xét: Theo kết quả quan trắc chất lượng nước mặt hồ Sông Cái trong Báo cáo kết quả quan trắc môi trường Quý II/2025 của Dự án Thủy điện tích năng Bác Ái cho thấy hồ Sông Cái có dấu hiệu ô nhiễm nhẹ chất hữu cơ, điều này thể hiện qua các chỉ tiêu BOD₅ và COD đều vượt quy chuẩn cho phép từ 1,69-3 lần. Đồng thời tất cả các điểm quan trắc đều ghi nhận hàm lượng TSS, chất hoạt động bề mặt, Coliform và E.Coli vượt ngưỡng quy chuẩn. Các chỉ tiêu còn lại đều nằm trong giới hạn quy chuẩn cho phép theo QCVN 08:2023/BTNMT.

2.2.1.2. Kết quả đo đạc, phân tích đánh giá hiện trạng các thành phần môi trường khu vực thực hiện dự án

Để đánh giá hiện trạng chất lượng môi trường khu vực Dự án, Công ty Cổ phần Tư vấn xây dựng Điện 4 phối hợp với Trung tâm quan trắc Tài nguyên và Môi trường Khánh Hòa tiến hành lựa chọn địa điểm lấy mẫu, chỉ tiêu phân tích, đi thực địa để lấy mẫu và phân tích trong phòng thí nghiệm. Thời gian lấy mẫu ngày 05-07/11/2025, điều kiện thời tiết tại thời điểm lấy mẫu: trời không mưa, gió nhẹ.

Trung tâm quan trắc Tài nguyên và Môi trường Khánh Hòa có địa chỉ tại 99A Trần Quý Cáp, phường Tây Nha Trang, tỉnh Khánh Hòa. Với hồ sơ pháp lý như dưới đây, Trung tâm quan trắc Tài nguyên và Môi trường Khánh Hòa đủ năng lực hoạt động dịch vụ quan trắc môi trường của đơn vị thực hiện lấy mẫu và phân tích trong phòng thí nghiệm:

- Giấy chứng nhận đủ điều kiện hoạt động dịch vụ quan trắc môi trường: Vimcerts 035 do Bộ Tài nguyên và Môi trường cấp ngày 01/04/2024 và Vimcerts 067 do Bộ Tài

nguyên và Môi trường cấp.

- Chứng chỉ công nhận Phòng thí nghiệm: VILAS - 742 lĩnh vực Hóa do Văn phòng công nhận chất lượng cấp ngày 14/7/2023.

Để đánh giá hiện trạng chất lượng của các thành phần môi trường có khả năng chịu tác động trực tiếp bởi dự án, đơn vị tư vấn đã phối hợp với Trung tâm quan trắc lấy 06 mẫu không khí, 05 mẫu nước mặt và 05 mẫu đất tại khu vực Dự án. Các điểm quan trắc được lựa chọn tại những khu vực có tính đại diện cho điều kiện địa hình và chức năng trong phạm vi dự án, gồm khu vực hồ chứa (hồ trên, hồ dưới), khu vực công trình kỹ thuật (tuyến đập, cửa xả, trạm phân phối, đường dây đầu nối) và các công trình phụ trợ (đường TC-VH, bãi thải). Đây là những vị trí có khả năng chịu tác động trực tiếp hoặc gián tiếp khi Dự án thi công xây dựng cũng như đi vào vận hành. Việc bố trí điểm lấy mẫu như trên giúp thu thập số liệu bao quát nhiều khu vực khác nhau, đảm bảo kết quả đánh giá chất lượng môi trường nền được đầy đủ, khách quan và phù hợp với điều kiện thực tế. Thông tin về các vị trí lấy mẫu môi trường nền như bảng dưới đây. Sơ đồ vị trí lấy mẫu trong bước BCNCKT được thể hiện tại Phụ lục II.

Bảng 2-17: Thông tin về các vị trí lấy mẫu môi trường nền

STT	Ký hiệu mẫu	Vị trí lấy mẫu	Tọa độ
I	Mẫu không khí		
1	KK01	Hồ trên	11°54'8.82"N 108°44'9.38"E
2	KK02	Hồ dưới tại cửa xả	11°53'50.18"N 108°46'01.63"E
3	KK03	TBA	11°53'19.10"N 108°45'36.45"E
4	KK04	Bãi thải	11°52'36.06"N 108°45'36.22"E
5	KK05	Móng cột tuyến đường dây	11°51'15.47"N 108°44'37.99"E
6	KK06	Móng cột tuyến đường dây gần KDC	11°48'27.12"N 108°44'6.99"E
II	Mẫu nước mặt		
1	NM01	Hồ trên (suối savin)	11°54'8.82"N 108°44'9.38"E
2	NM02	Hồ dưới tại cửa xả	11°53'50.18"N 108°46'1.63"E
3	NM03	Hồ dưới tại đập hồ Sông Cái	11°52'40.44"N 108°45'50.42"E

STT	Ký hiệu mẫu	Vị trí lấy mẫu	Tọa độ
4	NM04	Nước mặt gần bãi thải	11°52'2.62"N 108°45'36.11"E
5	NM05	Nước mặt gần móng cột tuyến đường dây	11°49'51.22"N 108°44'14.59"E
III	Mẫu đất		
1	Đ01	Hồ trên	11°54'8.82"N 108°44'9.38"E
2	Đ02	Hồ dưới tại cửa xả	11°53'50.18"N 108°46'1.63"E
3	Đ03	TBA	11°53'19.10"N 108°45'36.45"E
4	Đ04	Bãi thải	11°52'17.05"N 108°45'38.73"E
5	Đ05	Móng cột tuyến đường dây gần KDC	11°48'27.12"N 108°44'6.99"E

Kết quả quan trắc hiện trạng chất lượng môi trường khu vực Dự án như sau:

a. Chất lượng môi trường không khí

Để đánh giá hiện trạng chất lượng không khí xung quanh khu vực dự án, đơn vị Tư vấn đã tiến hành lấy 06 mẫu không khí tại các vị trí nằm trong khu vực dự án. Kết quả phân tích được thống kê trong bảng sau:

Bảng 2-18: Kết quả phân tích chất lượng không khí xung quanh và tiếng ồn khu vực dự án

STT	Thông số	Đơn vị	Kết quả phân tích						QCVN 05:2023 /BTNMT
			KK01	KK02	KK03	KK04	KK05	KK06	
1	Tiếng ồn (*)	dBA	60	57	58	60	61	62	70 ^(a)
2	TSP (*) (MDL=10)	µg/Nm ³	<35	<35	41	KPH	59	58	300
3	SO ₂ (*)	µg/Nm ³	13	14	13	15	14	12	350
4	NO ₂ (*)	µg/Nm ³	40	27	37	36	27	42	200
5	CO (*) (MDL=2.600)	µg/Nm ³	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	30.000

Ghi chú:

- (*) Thông số được chứng nhận đủ điều kiện hoạt động trong dịch vụ quan trắc môi trường (VIMCERTS 067).
- QCVN 05:2023/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng không khí.
- ^(a) QCVN 26:2025/BNNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tiếng ồn.

Nhận xét: Kết quả phân tích chất lượng không khí tại khu vực dự án cho thấy, tất cả các thông số phân tích đều nằm trong giới hạn quy chuẩn cho phép theo QCVN 05:2023/BTNMT và QCVN 26:2025/BNNMT. Điều này cho thấy hiện trạng môi trường nền khu vực dự án tương đối tốt, chưa có dấu hiệu ô nhiễm không khí hay tiếng ồn.

b. Môi trường nước mặt

Để đánh giá chất lượng nước mặt khu vực dự án, đơn vị Tư vấn đã tiến hành lấy 5 mẫu tại khu vực dự án. Kết quả phân tích xem bảng sau:

Bảng 2-19: Kết quả phân tích chất lượng nước mặt khu vực dự án

STT	Thông số	Đơn vị	Kết quả					QCVN 08:2023/ BTNMT	
			NM1	NM2	NM3	NM4	NM5	Bảng 1&2- mức A	Bảng 1&3- mức A
1	pH ^(*)	-	7,17	7,91	8,02	7,81	7,67	6,5 - 8,5	6,5-8,5
2	DO ^(*)	mg/L	6,6	6,2	6,4	6,0	5,3	≥ 6,0	≥ 6,0
3	TSS ^(*)	mg/L	3	2	5,5	8	379	≤ 25	≤ 5
4	BOD5(20°C) (*)	mg/L	4,7	3,9	5,6	6,5	8,0	≤ 4	≤ 4
5	COD ^(*)	mg/L	6,7	5,8	8,3	9,2	11,7	≤ 10	≤ 10
6	Amoni (NH ₄ ⁺ tính theo N) ^(*) (MDL=0,04)	mg/L	KPH	KPH	0,18	<0,12	KPH	0,3	0,3
7	Tổng N ^(*)	mg/L	0,7	0,8	0,9	0,9	0,9	≤ 0,6	≤ 0,6
8	Tổng P ^(*)	mg/L	<0,1	<0,1	0,12	0,17	0,16	≤ 0,1	≤ 0,1
9	Tổng dầu mỡ ^(*) (MDL=1,0)	mg/L	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	5	5
10	Coliform ^(*)	MPN/ 100ml	5.400	9.200	13.000	11.000	54.000	≤ 1.000	≤ 1.000

Ghi chú:

- (*) Thông số được chứng nhận đủ điều kiện hoạt động trong dịch vụ quan trắc môi trường (VIMCERTS 067).

- QCVN 08:2023/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt (Mức A: Chất lượng nước tốt. Hệ sinh thái trong môi trường nước có hàm lượng oxy hòa tan (DO) cao. Nước có thể được sử dụng cho mục đích cấp nước sinh hoạt, bơi lội, vui chơi dưới nước sau khi áp dụng các biện pháp xử lý phù hợp).

Nhận xét: Kết quả quan trắc chất lượng nước mặt tại 05 vị trí cho thấy các thông số pH, DO, TSS, COD, amoni, tổng dầu mỡ đa số đều nằm trong giới hạn cho phép theo QCVN 08:2023/BTNMT (cột B). Tuy nhiên, nguồn nước đã ghi nhận tình trạng ô nhiễm nhẹ chất hữu cơ và vi sinh cục bộ, thể hiện qua các chỉ tiêu vượt ngưỡng quy chuẩn như sau:

- BOD5: Đa số các vị trí (NM01, NM03, NM04, NM05) đều vượt quy chuẩn từ 1,17 đến 2 lần, ngoại trừ mẫu NM02 nằm trong giới hạn cho phép.

- Tổng Nitơ (Tổng N): Tất cả các vị trí quan trắc đều có hàm lượng Tổng N vượt quy chuẩn từ 1,17 đến 1,5 lần.

- Tổng Phospho (Tổng P): Ba vị trí (NM03, NM04, NM05) có dấu hiệu gia tăng tải lượng Tổng P, vượt quy chuẩn từ 1,12 đến 1,17 lần.

- COD: Đa số vị trí quan trắc đều nằm trong giới hạn quy chuẩn, chỉ có vị trí NM05 vượt quy chuẩn 1,17 lần.

- Chỉ tiêu Coliform cho thấy mức độ ô nhiễm vi sinh trên diện rộng. Tất cả các mẫu đều vượt quy chuẩn từ 5,4 đến 54 lần.

Vị trí NM05 tập trung nhiều thông số vượt ngưỡng (COD, Tổng P, Coliform), đồng thời ghi nhận chỉ tiêu TSS vượt quy chuẩn cho phép 15 lần. Sự gia tăng đột biến của TSS và các chất ô nhiễm khác tại NM05 có thể liên quan đến dòng chảy mặt sau mưa mang theo chất rắn hoặc ảnh hưởng cục bộ từ hoạt động sinh hoạt/chăn nuôi trong khu vực tại thời điểm quan trắc.

c. Môi trường đất

Đề đánh giá chất lượng môi trường đất khu vực dự án, đơn vị Tư vấn đã tiến hành lấy 5 mẫu tại khu vực dự án. Kết quả phân tích xem bảng sau:

Bảng 2-20: Kết quả phân tích mẫu đất khu vực dự án

STT	Thông số	Đơn vị	Kết quả					QCVN 03:2023/BTNMT (Loại 2)
			Đ01	Đ02	Đ03	Đ04	Đ05	
3	As ^(*)	mg/kg	9,42	1,81	8,05	7,89	7,88	50
1	Cd ^(*)	mg/kg	0,031	< 0,009	< 0,009	0,018	0,078	10
4	Pb ^(*)	mg/kg	25,8	10,4	10,4	14,1	21,6	400
2	Cu ^(*)	mg/kg	13,3	< 1,50	< 1,50	1,88	15,1	500
5	Zn ^(*)	mg/kg	35,8	19,9	5,83	14	41,2	600

Ghi chú:

- (*) Thông số được thực hiện bởi Trung tâm phân tích và đo đạc môi trường Phương Nam (VIMCERTS 075).

- QCVN 03:2023/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng đất (loại 2).

Nhận xét: Kết quả quan trắc cho thấy hàm lượng các kim loại nặng (As, Cd, Pb, Cu, Zn) tại các vị trí lấy mẫu đều nằm trong giới hạn quy chuẩn cho phép theo QCVN 03:2023/BTNMT (Loại 2).

2.2.2. Hiện trạng đa dạng sinh học

Theo Báo cáo tổng hợp đa dạng sinh học dự án Thủy điện tích năng Phước Hòa do Viện Sinh học - Viện hàn lâm khoa học và công nghệ Việt Nam thực hiện tháng 11/2025, hiện trạng đa dạng sinh học khu vực dự án như sau:

2.2.2.1. Đa dạng hệ thực vật**1) Đa dạng về thành phần loài**

Qua quá trình điều tra và nghiên cứu hệ thực vật tại khu vực Dự án Thủy điện tích năng Phước Hòa, đã ghi nhận được 525 loài thực vật, phân bố trong 5 ngành, gồm: ngành Thông đất (Lycopodiophyta), ngành Thấp bút (Equisetophyta), ngành Dương xỉ (Polypodiophyta), ngành Thông (Pinophyta) và ngành Ngọc lan (Magnoliophyta). Số lượng từng ngành được thể hiện chi tiết trong bảng dưới đây.

Theo kết quả điều tra tại 3 khu vực thì khu vực lòng hồ trên (KV1) có số lượng loài nhiều nhất (453 loài), tiếp theo là khu vực phụ trợ (KV2) ghi nhận được 444 loài và thấp nhất tại khu vực bờ hồ Sông Cái (KV3) có 348 loài.

Bảng 2-21: Thành phần loài thực vật bậc cao có mạch theo các ngành, họ, chi

Ngành	Họ		Chi		Loài	
	Số lượng	Tỷ lệ %	Số lượng	Tỷ lệ %	Số lượng	Tỷ lệ %
1. Thông đất (Lycopodiophyta)	2	1,6	4	1,14	5	0,95
2. Cỏ thấp bút (Equisetophyta)	1	0,8	1	0,28	2	0,38
3. Dương xỉ (Polypodiophyta)	14	11,2	20	5,68	30	6,71
4. Thông (Pinophyta)	2	1,6	2	0,57	2	0,38
5. Ngọc lan (Magnoliophyta)	106	84,8	325	92,23	486	92,57
Tổng	125	100	352	100	525	100

Bảng trên cho thấy phân bố các taxon ở bậc ngành trong khu vực nghiên cứu khá phong phú và đa dạng, nhưng mức độ phân bố giữa các ngành có sự chênh lệch rõ rệt. Trong đó, ngành Ngọc lan chiếm ưu thế với số lượng loài và dưới loài lớn nhất, chiếm 92,57% tổng số loài và dưới loài của toàn bộ hệ thực vật; số lượng chi chiếm 92,23% và số lượng họ chiếm 84,8% tổng số chi và họ của hệ thực vật khu vực.

Đứng thứ hai là ngành Dương xỉ, với 30 loài và dưới loài, chiếm 6,71% tổng số loài và dưới loài; thuộc 20 chi (chiếm 5,68%) và 14 họ (chiếm 11,2%) của toàn bộ hệ thực vật.

Đối với ba ngành còn lại gồm Thông đất, Cỏ Thấp bút và Thông, số lượng và tỷ lệ họ, chi, loài đều ở mức thấp so với tổng thể khu vực nghiên cứu. Cụ thể, ngành Cỏ Thấp bút chỉ ghi nhận 1 họ, 1 chi và 2 loài; ngành Thông có 2 họ, 2 chi và 2 loài trong phạm vi khảo sát.

Tại mỗi khu vực khảo sát ghi nhận có sự khác nhau về thành phần loài giữa 3 khu vực, cụ thể như sau:

Bảng 2-22: Thành phần loài thực vật bậc cao có mạch theo các ngành tại 3 khu vực khảo sát

Tên ngành	KV1		KV2		KV3	
	Số lượng loài	Tỉ lệ %	Số lượng loài	Tỉ lệ %	Số lượng loài	Tỉ lệ %
Ngành Thông Đất	4	0,88	3	0,68	1	0,29
Ngành Cỏ Tháp Bút	1	0,22	2	0,45	1	0,29
Ngành Dương Xi	26	5,74	28	6,31	17	4,89
Ngành Thông	2	0,44	2	0,45	0	0
Ngành Ngọc Lan	420	92,72	409	92,12	329	94,54
Tổng số	453	100	444	100	348	100

➤ **Đa dạng về bậc họ:**

Trong tổng số 125 họ thực vật ghi nhận được, 10 họ có số lượng loài nhiều nhất (trên 10 loài), bao gồm: họ Thầu dầu (Euphorbiaceae) với 31 loài; họ Cúc (Asteraceae) với 18 loài; họ Cà phê (Rubiaceae) với 18 loài; họ Long não (Lauraceae) với 17 loài... Đây cũng là những họ có số lượng chi và loài phong phú nhất trong hệ thực vật Việt Nam.

Bảng 2-23: Các họ giàu loài nhất tại khu vực dự án

STT	Tên Họ		Loài		Chi	
	Tên khoa học	Tên Việt Nam	Số lượng	Tỷ lệ %	Số lượng	Tỷ lệ %
1	Euphorbiaceae	Họ Thầu Dầu	31	5,9	21	5,97
2	Asteraceae	Họ Cúc	18	3,43	16	4,55
3	Rubiaceae	Họ Cà Phê	18	3,43	14	3,98
4	Lauraceae	Họ Long Não	17	3,24	8	2,27
5	Poaceae	Họ Cỏ	16	3,05	14	3,98
6	Apocynaceae	Họ Trúc Đào	13	2,48	8	2,27
7	Fabaceae	Họ Đậu	11	2,1	7	0,99
8	Fagaceae	Họ Dẻ	11	2,1	3	0,85
9	Moraceae	Họ Dâu Tằm	11	2,1	5	0,42
10	Orchidaceae	Họ Lan	11	2,1	7	1,99
Tổng 10 họ (8%)			157	29,9	103	29,26

Từ bảng trên cho thấy với 10 họ (mặc dù chỉ chiếm khoảng 8% tổng số họ của toàn hệ) đã đóng góp tới 103 chi (chiếm 29,26%) và 157 loài (chiếm 29,9%). Họ giàu loài nhất là họ Euphorbiaceae với 31 loài (chiếm 5,9%), tiếp theo là họ Asteraceae và họ Rubiaceae mỗi họ 18 loài (mỗi chiếm 3,43%), họ Lauraceae 17 loài (3,24%), họ Poaceae 16 loài (3,05%), họ Apocynaceae 13 loài (2,48%), và bốn họ còn lại - họ Fabaceae, họ Fagaceae, họ Moraceae và họ Orchidaceae - mỗi họ có 11 loài (chiếm khoảng 2,1%). Từ đó có thể khẳng định thành phần thực vật của ngành Mộc lan trong vùng dự án tương đối đa dạng ở bậc họ.

➤ Đa dạng về bậc chi:

Trong 12 chi giàu loài nhất có số loài là 58 loài (chiếm 11,04% tổng số loài của toàn hệ) đã thể hiện rõ vai trò của các chi này trong cơ cấu thành phần loài của khu vực nghiên cứu. Điều này còn chứng tỏ có rất nhiều chi có số lượng loài ít. Đặc biệt là có chi đơn loài. Nếu mất đi những loài này đồng nghĩa với việc mất các taxon ở bậc cao hơn.

Bảng 2-24: Các chi giàu loài nhất tại khu vực dự án

STT	Tên chi	Thuộc họ	Số loài	
			Số lượng	Tỷ lệ %
1	Sung (Ficus)	Dâu tằm (Moraceae)	7	1,33
2	Dẻ (Lithocarpus)	Dẻ (Fagaceae)	6	1,14
3	Cơ m ngội (Ardisia)	Cơ Mngội (Myrsinaceae)	6	1,14
4	Bời lồi (Litsea)	Long não (Lauraceae)	5	0,95
5	Viễn chí (Polygala)	Viễn chí (Polygalaceae)	5	0,95
6	Kim cang (Smilax)	Kim cang (Smilacaceae)	5	0,95
7	Bùi (Ilex)	Bùi (Aquifloraceae)	4	0,76
8	Chân chim (Schefflera)	Nhân sâm (Araliaceae)	4	0,76
9	Móng Bò (Bauhinia)	Vang (Caesapiniaceae)	4	0,76
10	Chè (Camellia)	Chè (Theaceae)	4	0,76
11	Cói (Cyperus)	Cói (Cyperaceae)	4	0,76
12	Thanh táo (Justicia)	Ô rô (Acanthaceae)	4	0,76
Tổng 12 chi đa dạng nhất (3,4%)			58	11,05

2) Các loài cây quý hiếm và nguy cấp

Báo cáo đã thống kê được tại khu vực nghiên cứu có 14 loài thực vật bậc cao có mạch thuộc diện cần bảo tồn theo các tiêu chí đánh giá của Sách Đỏ Việt Nam (2024), Nghị định số 84/2021/NĐ-CP của Chính phủ (2021) và IUCN (2025). Kết quả chi tiết được trình bày trong bảng sau.

Bảng 2-25: Các loài nguy cấp, quý, hiếm và tình trạng bảo tồn theo các tiêu chí

Mức độ đe dọa	CR	EN	VU	LR	DD	IA	IIA	Tổng	Chiếm tỉ lệ % trong phạm vi dự án
Sách đỏ Việt Nam (2024)		3	1					4	0,76
IUCN (2025)			2	4				6	1,14
Nghị định số 84 (2021)						1	5	6	1,14
Tổng		3	3	4		1	5	16*	3,05

Ghi chú:

- Tổng các loài thực vật quý hiếm nhỏ hơn tổng số loài theo các tiêu chí cộng lại do có nhiều loài thuộc ở cả 2-3 tiêu chí.

- Sách đỏ Việt Nam năm 2024; CR: Rất nguy cấp; EN: Nguy cấp; VU: Sẽ nguy cấp; LR: ít quan tâm; DD: thiếu dẫn liệu.

- IUCN: Danh lục đỏ thế giới (2025).

- Nghị định số 84/2021/NĐ-CP của Chính phủ năm 2021; IA: Nghiên cứu khai thác, sử dụng vì mục đích thương mại; IIA: Hạn chế khai thác, sử dụng vì mục đích thương mại.

Nếu chia theo khu vực khảo sát thì khu vực lòng hồ trên (KV1) có số lượng loài nguy cấp, quý, hiếm và cần được bảo tồn chiếm nhiều nhất (11 loài, chiếm 2.10% so với tổng số loài trong phạm vi dự án), tiếp theo là khu vực phụ trợ (KV2) ghi nhận được 4 loài (chiếm tỉ lệ 0.76% so với tổng số loài trong phạm vi dự án) và chỉ ghi nhận được 1 loài tại khu vực bờ hồ Sông Cái (KV3) chiếm tỉ lệ 0.19% so với tổng số loài trong phạm vi dự án.

Bảng 2-26: Các loài nguy cấp, quý, hiếm và tình trạng bảo tồn theo các khu vực

Khu vực khảo sát	Mức độ đe dọa									Chiếm tỉ lệ % trong phạm vi dự án
	CR	EN	LR	VU	LR	DD	IA	IIA	Tổng	
KV1		2	2	2	2		1	2	11	2,10
KV2		1	1	1				1	4	0,76
KV3		0	0	0	1				1	0,19
Tổng	0	3	3	3	3	0	1	3	16	3,05

➤ **Các loài quý hiếm theo Sách đỏ Việt Nam (2024)**

Theo Sách Đỏ Việt Nam (2024), có 04 loài cây ở khu vực nghiên cứu được đề cập tới, trong đó có:

- 03 loài ở mức Nguy cấp (EN) như Cốt toái bồ (*Drynaria fortunei* J.Sm.), Kim tuyến đá vôi (*Anoetochilus setaceus* Blume), Ngọc vạn vàng (*Dendrobium chryseum* Roife).

- 01 loài ở mức Sắp nguy cấp (VU) như Đẳng sâm (*Codonopsis javanica* (Blume) Hook. f. & Thoms).

➤ **Các loài nguy cấp, quý, hiếm theo Nghị định số 84/2021/NĐ-CP**

Nằm trong Danh mục của Nghị định số 84/2021/NĐ-CP của Chính phủ năm 2021, đã xác định được 06 loài trong đó có:

- Mục IA: Nghiên cứu khai thác, sử dụng vì mục đích thương mại có 01 loài là Kim tuyến đá vôi (*Anoetochilus setaceus* Blume),

- Mục IIA: Hạn chế khai thác, sử dụng vì mục đích thương mại có 05 loài như Thạch hộc (*Dendrobium nobile* Lindl.), Hoàng đằng (*Fibraurea tinctoria*), các loài Bình vôi - *Stephania* spp. (Menispermaceae), Đẳng sâm (*Codonopsis javanica* (Blume) Hook. f. & Thoms).

➤ Các loài quý hiếm theo tiêu chí của IUCN (2025)

Theo Danh mục của IUCN (2016), có 6 loài, trong đó ở mức VU có 02 loài như Thông mộc (*Aralia chinensis* L.), Sao đen (*Hopea odorata* Roxb.); và mức LR/lc có 04 loài như Dây gắm (*Gnetum montanum* Markgr.), loài Sữa (*Alstonia scholaris* (L.) R. Br.), loài Rau om (*Limnophila chinensis* (Osbeck.) Merr.), loài Thủy xương bồ (*Acorus gramineus* Soland.).

Chi tiết được thể hiện ở bảng sau.

Bảng 2-27: Thống kê các loài nguy cấp, quý, hiếm ở khu vực nghiên cứu

STT	Tên khoa học	Tên Việt Nam	Giá trị bảo tồn		
			Sách đỏ 2024	IUCN 2025	ND84 /2021
	Polypodiophyta	Ngành Dương Xi			
	Polypodiaceae	Họ Ráng Nhiều Chân			
1	<i>Drynaria fortunei</i> J.Sm.	Cốt toái bồ	EN		
	Pinophyta	Ngành Thông			
	Gnetaceae	Họ Gắm			
2	<i>Gnetum montanum</i> Markgr.	Dây gắm		LR/lc	
	Magnoliophyta	Ngành Ngọc Lan			
	Magnoliopsida	Lớp Mộc Lan			
	Apocynaceae	Họ Trúc Đào			
3	<i>Alstonia scholaris</i> (L.) R. Br.	Sữa		LR/lc	
	Araliaceae	Họ Ngũ Gia Bì			
4	<i>Aralia chinensis</i> L.	Thông mộc		VU	
	Campanulaceae	Họ Hoa Chuông			
5	<i>Codonopsis javanica</i> (Blume) Hook. f. & Thoms	Đảng sâm	VU		IIA
	Dipterocarpaceae	Họ Dầu			
6	<i>Hopea odorata</i> Roxb.	Sao đen		VU	
	Menispermaceae	Họ Tiết Dê			
7	<i>Fibraurea tinctoria</i> Lour.	Hoàng đằng			IIA
8	<i>Stephania longa</i> Lour.	Lối tiền			IIA
9	<i>Stephania hernadifolia</i> (Will.) Spreng	Cam thảo, Dây mối			IIA
	Scrophulariaceae	Họ Hoa Mồm Chó			

STT	Tên khoa học	Tên Việt Nam	Giá trị bảo tồn		
			Sách đỏ 2024	IUCN 2025	ND84 /2021
10	<i>Limnophila chinensis</i> (Osbeck.) Merr.	Rau om		LR/lc	
	Liliopsida	Lớp Hành			
	Acoraceae	Họ Thạch Xương Bò			
11	<i>Acorus gramineus</i> Soland.	Thủy xương bò		LR/lc	
	Orchidaceae	Họ Lan			
12	<i>Anoectochilus setaceus</i> Blume	Kim tuyến	EN		IA
13	<i>Dendrobium chryseum</i> Roife	Ngọc vụn vàng	EN		
14	<i>Dendrobium nobile</i> Lindl.	Thạch học			IIA

3) Đánh giá về giá trị hệ thực vật khu vực dự án

Dựa trên các số liệu thu thập được, trong tổng số 525 loài ghi nhận, tác giả thống kê có 388 lượt loài có giá trị sử dụng, chiếm 73,9% tổng số loài của khu vực nghiên cứu. Một số loài chỉ có một giá trị sử dụng, trong khi nhiều loài có đồng thời nhiều công dụng, chẳng hạn như vừa cho gỗ, vừa làm thuốc, hoặc cho gỗ, cho quả ăn được và làm thuốc...

Theo kết quả thống kê, khu vực nghiên cứu có 235 loài cây làm thuốc, chiếm 44,76% tổng số loài của toàn hệ. Các nhóm giá trị sử dụng khác có tỷ lệ thấp hơn, bao gồm:

- 25 loài cho quả ăn được (4,76%);
- 54 loài cho gỗ (10,29%);
- 34 loài làm cảnh (6,48%);
- 1 loài cho sợi hoặc dùng làm dây buộc, đan lát (0,19%);
- 8 loài cho nhựa, chất nhuộm hoặc tanin (1,52%);
- 3 loài cho tinh dầu (0,57%);
- 12 loài làm thức ăn cho gia súc (2,29%).

Chi tiết thể hiện ở bảng sau.

Bảng 2-28: Các nhóm công dụng thực vật khu vực dự án

STT	Giá trị sử dụng	Ký hiệu	Số loài	Tỷ lệ/ tổng số loài (%)
1	Nhóm cây làm thuốc	T	235	44,76
2	Nhóm cây cho quả ăn được	Ed	25	4,76
3	Nhóm cây làm rau	R	16	3,05

STT	Giá trị sử dụng	Ký hiệu	Số loài	Tỷ lệ/ tổng số loài (%)
4	Nhóm cây cho gỗ	G	54	10,29
5	Nhóm cây làm cảnh	C	34	6,48
6	Nhóm cây cho sợi, làm dây buộc hay dùng để đan lát	Db	1	0,19
7	Nhóm cây cho nhựa, thuốc nhuộm, tanin	Nh	8	1,52
8	Nhóm cây cho tinh dầu	Es	3	0,57
9	Nhóm cây làm thức ăn cho gia súc	ThA	12	2,29
Tổng số loài của HTV			525	100
Tổng số lượt sử dụng			388	73,9

(Thống kê theo công dụng; một loài có thể có nhiều công dụng khác nhau)

Bên cạnh sự đa dạng về thành phần loài và sự phân bố các loài trong khu vực nghiên cứu, một nhóm thực vật khác cũng có ý nghĩa quan trọng là nhóm cây lấy gỗ. Nhóm này chủ yếu gồm các loài gỗ phổ biến, giữ vai trò quan trọng trong việc hình thành tầng tán rừng, tạo điều kiện cho cây con phát triển, đồng thời cung cấp nguồn nguyên liệu cho chế biến và sản xuất đồ gỗ, đồ gia dụng.

Trong nhóm này, chúng tôi thống kê sơ bộ một số loài chủ yếu gồm: *Alangium kurzii* (Thôi chanh), *Canarium album* (Trám trắng), *Saraca dives* (Vàng anh), *Cinnamomum iners* (Quế rừng) và *Archidendron balansae* (Cứt ngựa).

Bảng 2-29: Danh lục các cây gỗ trong phạm vi dự án

STT	Tên khoa học	Tên Việt Nam
	Magnoliophyta	Ngành Ngọc Lan
	A. Magnoliopsida	Lớp Mộc Lan
	1. Alangiaceae	Họ Thôi Ba
	<i>Alangium kurzii</i> Craib	Thôi thanh
	2. Altingiaceae	Họ Tô Hạp
	<i>Altingia siamensis</i> Craib	Tô hạp bình khang
	<i>Liquidambar formosana</i> Hance	Sau sau
	3. Anacardiaceae	Họ Xoài
	<i>Canarium album</i> (Lour.) Raeusch.	Trám trắng
	<i>Dracontomelon duperreanum</i> Pierre	Sầu
	<i>Mangifera indica</i> L.	Xoài
	4. Apocynaceae	Họ Trúc Đào
	<i>Kibatalia macrophylla</i> (Pierre in Planch. ex Hua) W	Thần linh lá to
	5. Aquifoliaceae	Họ Bù
	<i>Ilex eugeniifolia</i> Pierre	Trâm bù
	<i>Ilex glomerata</i> King	Bù chùm

STT	Tên khoa học	Tên Việt Nam
	6. Araliaceae	Họ Ngũ Gia Bì
	<i>Heteropanax fragrans</i> (Roxb.) Seem	Sâm thơm
	<i>Schefflera heptaphylla</i> (L.) Frodin	Đáng chân chim
	7. Caesalpiniaceae	Họ Vàng
	<i>Saraca dives</i> Pierre	Vàng anh
	8. Clusiaceae	Họ Bứa
	<i>Garcinia oblongifolia</i> Champ. ex Benth	Bứa lá thun
	9. Cornaceae	Họ Giác Mộc
	<i>Cornus hongkongensis</i> Hemsl.	Thù du hồng kông
	10. Dilleniaceae	Họ Sổ
	<i>Dillenia heterosepala</i> Fin. & Gagnep	Lọng bàng
	11. Dipterocarpaceae	Họ Dầu
	<i>Hopea chinensis</i> (Merr.) Hand. Mazz	Tấu vu
	<i>Hopea odorata</i> Roxb.	Sao đen
	12. Ebenaceae	Họ Thị
	<i>Diospyros eriantha</i> Champ. ex Benth.	Thị lợ nổi
	<i>Diospyros filipendula</i> Pierre ex Lecomte	Thị vảy ốc
	13. Elaeocarpaceae	Họ Côm
	<i>Elaeocarpus griffithii</i> (Wight) A. Gray	Côm tầng
	<i>Elaeocarpus sylvestris</i> (Lour.) Poir. in Lamk	Côm trâu
	14. Fabaceae	Họ Đậu
	<i>Ormosia fordiana</i> Oliv.	Ràng ràng quả dày
	15. Fagaceae	Họ Dẻ
	<i>Castanopsis indica</i> (Roxb.) A. DC	Dẻ gai ấn độ
	<i>Castanopsis longipetiolata</i> Hickel & A. Camus	Kha thụ cuống dài
	<i>Lithocarpus corneus</i> (Lour.) Rehd	Dẻ sừng
	<i>Lithocarpus ducampii</i> (Hickel & A. Camus) A. Camus	Dẻ/ Giẻ đỏ
	<i>Lithocarpus magneinii</i> (Hickel & A. Camus) A. Camus	Dẻ/ Giẻ the
	<i>Lithocarpus pseudosundaicus</i> (Hickel & A. Camus) A. Camus	Dẻ/ Giẻ cau
	<i>Lithocarpus pseudo-vestitus</i> A. Camus	Dẻ dạng phù
	<i>Lithocarpus tubulosus</i> (Hickel & A. Camus) A. Camus	Dẻ/ Giẻ ống
	<i>Quercus chapaensis</i> Hickel & A. Camus	Sồi sapa
	<i>Quercus xanthoclada</i> Drake	Sồi tây
	16. Flacourtiaceae	Họ Mùng Quân
	<i>Hydnocarpus anthelminthica</i> Pierre ex Gagnep	Đại phong tử
	17. Lauraceae	Họ Long Nảo
	<i>Cinnamomum iners</i> Reinw. ex Blume	Quế rừng
	<i>Cryptocarya impressa</i> Miq.	Mỏ quả to
	<i>Cryptocarya lenticellata</i> Lecomte	Mỏ nanh vàng
	<i>Litsea baviensis</i> Lecomte	Bời lời ba vì
	<i>Litsea helferi</i> Hook.f.	Bời lời helfe

STT	Tên khoa học	Tên Việt Nam
	<i>Litsea verticillata</i> Hance	Bời lời vòng
	<i>Machilus bonii</i> Lecomte	Kháo vàng thơm
	<i>Machilus odoratissima</i> Nees	Kháo nhậm
	<i>Machilus thunbergii</i> Sieb. & Zucc	Kháo vàng bông
	<i>Phoebe cuneata</i> Blume	Re trắng lá hình nôm
	<i>Phoebe pallida</i> (Nees) Nees	Re trắng nhót
	18. Magnoliaceae	Họ Ngọc Lan
	<i>Magnolia eriosepta</i> Dandy ex Gagnep	Dạ hợp ngắn lông
	<i>Manglietia chevalieri</i> Dandy	Giôi chavalier
	<i>Manglietia conifera</i> Dandy	Mỡ
	<i>Michelia champaca</i> L.	Ngọc lan vàng
	<i>Michelia foveolata</i> Merr. ex Dandy	Giôi lá láng
	19. Malvaceae	Họ Bông
	<i>Kydia calycina</i> Roxb	Bò ké
	20. Meliaceae	Họ Xoan
	<i>Chisocheton paniculatus</i> (Roxb.) Hiern	Quếch hoa chùy
	<i>Dysoxylum tonkinense</i> A. Chev. ex Pell	Chặc khế bắc bộ
	21. Mimosaceae	Họ Trinh Nữ
	<i>Archidendron balansae</i> (Oliv.) I. Nielsen	Cứt ngựa
	22. Moraceae	Họ Dâu Tằm
	<i>Ficus langkokensis</i> Drake	Sung vè
	23. Myristicaceae	Họ Máu Chó
	<i>Knema pierrei</i> Warb	Máu chó lá lớn
	24. Myrsinaceae	Họ Đơn Nem
	<i>Ardisia elegans</i> Andr	Tấp quang
	25. Myrtaceae	Họ Sim
	<i>Cleistocalyx operculatus</i> (Roxb.) Merr. & Perry	Trâm vôi
	<i>Syzygium cuminii</i> (L.) Skells	Vôi rừng
	26. Rosaceae	Họ Hoa Hồng
	<i>Prunus arborea</i> (Blume) Kalkm	Xoan đào lông
	27. Rubiaceae	Họ Cà Phê
	<i>Neonauclea sesilifolia</i> (Roxb.) Merr	Gáo vàng
	28. Rutaceae	Họ Cam
	<i>Acronychia pedunculata</i> (L.) Miq.	Bưởi bung
	<i>Zanthoxylum avicennae</i> (Lamk.) DC	Muồng trưởng
	29. Sapindaceae	Họ Bồ Hòn
	<i>Mischocarpus pentapetalus</i> (Roxb.) Radlk.	Nây
	<i>Nephelium lappaceum</i> var. <i>pallens</i> (Hiern) Leenh.	Chôm chôm rừng

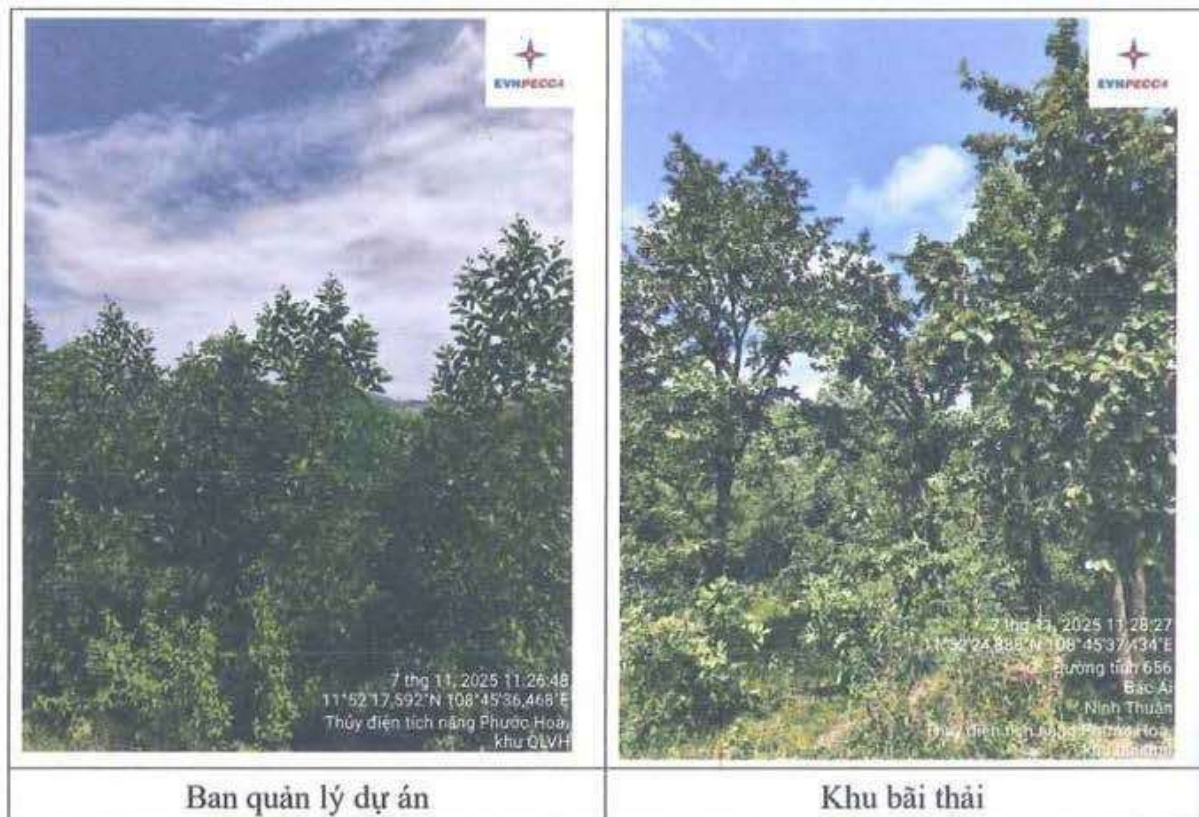
Một số hình ảnh về thảm thực vật khu vực dự án:



Thăm thực vật khu vực hồ trên



Thăm thực vật khu vực hồ dưới



Hình 2-1: Một số hình ảnh về thăm thực vật khu vực dự án

Nhận xét:

Việc xây dựng dự án Thủy điện tích năng Phước Hòa phần lớn được thực hiện trên thăm thực vật chủ yếu với các loài cây chính như Sặt, cây bụi thấp, hiếm có cây gỗ lớn. Việc sẽ phải phá bỏ thăm thực vật và cây rừng là điều không tránh khỏi, do vậy gây tác hại đến tài nguyên rừng nhất định. Theo kết quả kiểm đếm khảo sát của chúng tôi, các loài cây gỗ chủ yếu bị ảnh hưởng bởi vùng lòng hồ thủy điện và tuyến đường gồm: Kháo, Sồi, Dẻ, Phân mã, Mắc niêng, Vải rừng, Xoan đào, Trâm... Phần đi qua đường hầm áp lực thì hệ sinh thái chủ yếu là, hai bên bờ của suối nước với một số loài cây gỗ như Kháo, Dẻ, Sồi, và các loài Bìm bìm, Sung... như vậy đối tượng cây bị tác động không nhiều và hoàn toàn là các loài phổ biến.

Tuy nhiên theo kết quả kiểm kê khu hệ thực vật ở khu vực vùng dự án từ lòng hồ Thủy điện tích năng Phước Hòa ghi nhận có 525 loài thực vật, (chủ yếu là cây bụi, số ít là cây gỗ nhỏ). Số loài phân bố trên vùng dự án sẽ bị mất hoàn toàn và nhường chỗ cho vùng lòng hồ và con đường, đường hầm áp lực dự kiến được xây dựng ngầm dưới lòng đất, với bãi thải sỏi và gạch hầm phụ. Các loài này hầu hết là các loài phổ biến, vẫn được phân bố ở ngoài vùng dự án cũng như những khu vực khác nhau, vì vậy không phải là toàn bộ 525 loài này mất đi khỏi khu vực dự án. Việc quy hoạch xây dựng dự án thủy điện và các tuyến đường cũng như không làm mất giá trị đa dạng sinh học của khu vực, không ảnh hưởng tới việc bảo tồn Đa dạng sinh học, mà tận dụng khu vực này để tạo ra các cảnh quan mới.

Như vậy, tác động của dự án đến hệ sinh thái rừng của khu vực dự án được đánh giá là không đáng kể, đối với hệ sinh thái rừng nói chung có bị ảnh hưởng tuy nhiên có thể

kiểm soát và giảm thiểu bằng các giải pháp thi công và bảo tồn bảo vệ hợp lý, sẽ được nêu tại các chương tiếp theo của dự án.

2.2.2.2. Đa dạng hệ động vật trên cạn

1) Đa dạng các loài Thú

Kết quả điều tra đã xác định được trong khu vực dự án hiện có 21 loài Thú thuộc 18 giống, 12 họ, 06 bộ, chiếm khoảng 7,12% (21/295) (Đặng Ngọc Cần và cs, 2008) số loài Thú trên cạn hiện biết ở Việt Nam.

Theo kết quả điều tra tại 3 khu vực thì khu vực lòng hồ trên (KV1) có số lượng loài nhiều nhất (20 loài), tiếp theo là khu vực phụ trợ (KV2) ghi nhận được 14 loài và thấp nhất tại khu vực bờ hồ Sông Cái (KV3) có 8 loài.

Bảng 2-30: Danh lục các loài Thú ghi nhận trong khu vực điều tra

STT	Tên phổ thông	Tên khoa học	KV1	KV2	KV3
	I. Bộ Nhieu răng	I. Scandentia Wagner, 1855			
	1. Họ Đồi	1. Tupaiidae Gray, 1825			
1	Đồi	<i>Tupaia belangeri</i> (Wagner, 1841)	x	x	
	II. Bộ Chuột Chù	II. Soricomorpha Gregory, 1910			
	2. Họ Chuột chũi	2. Talpidae G. Fischer, 1814			
2	Chuột chũi răng nhỏ	<i>Euroscaptor parvidens</i> (Miller, 1940)	x		
	III. Bộ Dơi	III. Chiroptera Blumbach, 1779			
	3. Họ Dơi muỗi	3. Vespertilionidae Gray, 1821			
3	Dơi muỗi xám	<i>Pipistrellus javanicus</i> (Gray, 1838)	x	x	x
	4. Họ Dơi lá mũi	4. Rhinolophidae Gray, 1825			
4	Dơi lá đuôi	<i>Rhinolophus affinis</i> Horsfield, 1823	x	x	
5	Dơi lá péc-xôn	<i>Rhinolophus pearsoni</i> Horsfield, 1851	x	x	x
6	Dơi lá mũi nhỏ	<i>Rhinolophus pusillus</i> Temminck, 1834	x	x	x
	5. Họ Dơi nếp mũi	5. Hipposideridae Lydekker, 1891			
7	Dơi nếp mũi xinh	<i>Hipposideros gentilis</i> K. Andersen, 1918	x	x	x
	IV. Bộ Ăn Thịt	IV. Carnivora Bowdich, 1821			
	6. Họ Mèo	6. Felidae Fischer de Waldheim, 1817			
8	Mèo rừng	<i>Prionailurus bengalensis</i> (Kerr, 1792)	x	x	

STT	Tên phổ thông	Tên khoa học	KV1	KV2	KV3
	7. Họ Chồn	7. Mustelidae Fischer, 1817			
9	Chồn vàng	<i>Martes flavigula</i> (Boddaert, 1785)	x		
10	Chồn bạc má nam	<i>Melogale personata</i> Geoffroy Saint-Hilaire, 1831	x	x	
	V. Bộ Móng Guốc Ngón Chẵn	V. Artiodactyla Owen, 1848			
	8. Họ Lợn rừng	8. Suidae Gray, 1821			
11	Lợn rừng	<i>Sus scrofa</i> Linnaeus, 1758	x		
	VI. Bộ gặm nhấm	VI. Rodentia Bowdich, 1821			
	9. Họ Sóc	9. Sciuridae Fischer de Waldheim, 1817			
12	Sóc bụng đỏ	<i>Callosciurus erythraeus</i> (Pallas, 1779)	x	x	x
13	Sóc mõm hung	<i>Dremomys rufigenis</i> (Blanford, 1878)	x	x	
14	Sóc chuột lửa	<i>Tamiops rodolphii</i> (Milne-Edwards, 1867)	x	x	x
	10. Họ Dúi	10. Spalacidae Gray, 1821			
15	Dúi mốc lớn	<i>Rhizomys pruinosus</i> Blyth, 1851	x	x	
	11. Họ Chuột	11. Muridae Illiger, 1811			
16	Chuột hươu lớn	<i>Leopoldamys edwardsi</i> (Thomas, 1882)	x		
17	Chuột hươu bé	<i>Niviventer fulvescens</i> (Gray, 1847)	x	x	x
18	Chuột rừng đông dương	<i>Rattus andamanensis</i> (Blyth, 1860)	x		
19	Chuột bụng bạc	<i>Rattus argentiventer</i> (Robinson, Kloss, 1916)		x	x
	12. Họ Nhím	12. Hystricidae G. Fischer, 1817			
20	Đon	<i>Atherurus macrourus</i> (Linnaeus, 1758)	x		
21	Nhím đuôi ngắn	<i>Hystrix brachyura</i> Linnaeus, 1758	x		
	Tổng số		20	14	8

Ghi chú:

- KV1: Lòng hồ trên; KV2: Khu vực phụ trợ; KV3: Khu vực bờ hồ Sông Cái.

Bảng 2-31: Cấu trúc thành phần loài Thú tại khu vực điều tra

STT	Tên phổ thông	Tên Khoa học	Số họ	Số loài
1	Bộ Nhiều răng	Scandentia	1	1
2	Bộ Chuột chù	Soricomorpha	1	1
3	Bộ Dơi	Chiroptera	3	5
4	Bộ Ăn thịt	Carnivora	2	3
5	Bộ Móng guốc ngón chẵn	Artiodactyla	1	1
6	Bộ Gặm nhấm	Rodentia	4	10
Tổng			12	21

Số lượng loài Thú ghi nhận tại khu vực dự án với tổng cộng 21 loài. Các loài bắt gặp chủ yếu là những loài phổ biến như một số loài dơi lá mũi, sóc, đười và chuột. Kết quả điều tra cho thấy bộ Gặm nhấm có số loài nhiều nhất với 10 loài (chiếm 47,62%); bộ Dơi ghi nhận 5 loài (23,81%); bộ Ăn thịt có 3 loài (14,29%); các bộ còn lại chỉ ghi nhận 1 loài.

Ở bậc họ, trong 12 họ Thú đã được ghi nhận, họ Chuột có số loài phong phú nhất với 4 loài (19,05%); họ Dơi lá mũi và họ Sóc ghi nhận 3 loài mỗi họ (14,29%); các họ khác chỉ có từ 1-2 loài. Nhìn chung, với sinh cảnh đặc trưng của khu vực dự án, các nhóm thú nhỏ như dơi, sóc và chuột chiếm ưu thế về số lượng loài.

Mức độ đa dạng thú tại khu vực dự án nhìn chung thấp. Một phần diện tích nằm trong khu vực rừng tự nhiên liền kề với Vườn quốc gia Phước Bình nhưng có diện tích nhỏ, khu vực mặt nước (suối) chiếm tỷ lệ đáng kể, diện tích còn lại đang trong tình trạng bán ngập ven hồ Sông Cái không phải là sinh cảnh sống phù hợp với hầu hết các loài thú.

Các loài ưu thế: Số lượng cá thể các loài Thú ghi nhận trong quá trình điều tra tương đối ít. Có 03 loài ghi nhận với số lượng nhiều nhất (trên 05 cá thể mỗi loài) gồm: Dơi lá đuôi (*Rhinolophus affinis*), Dơi lá mũi nhỏ (*Rhinolophus pusillus*) và Dơi nếp mũi xinh (*Hipposideros gentilis*). Các loài còn lại chỉ ghi nhận 01-03 cá thể mỗi loài.

Các khu vực phân bố quan trọng: Một số loài thú được ghi nhận tại các sinh cảnh khác nhau trong khu vực dự án; tuy nhiên, không có khu vực phân bố quan trọng của các loài Thú trong vùng dự án được xác định.

2) Đa dạng các loài Chim

Kết quả điều tra đã xác định được trong khu vực dự án hiện có 61 loài Chim thuộc 50 giống, 29 họ, 11 bộ, chiếm khoảng 6,65% (61/918) (Lê Mạnh Hùng, 2020) số loài Chim hiện biết ở Việt Nam.

Theo kết quả điều tra tại 3 khu vực thì khu vực phụ trợ (KV2) ghi nhận được nhiều loài nhất (51 loài), tiếp theo là khu vực bờ hồ Sông Cái (KV3) có 43 loài và thấp nhất tại lòng hồ trên (KV1) ghi nhận được 36 loài.

Bảng 2-32: Danh lục các loài Chim ghi nhận trong khu vực điều tra

STT	Tên phổ thông	Tên khoa học	KV1	KV2	KV3
	I. Bộ Gà	I. Galliformes			
	1. Họ Trĩ	1. Phasianidae			
1	Đa đa	<i>Francolinus pintadeanus</i> (Scopoli, 1786)	x	x	
2	Gà rừng	<i>Gallus gallus</i> (Linnaeus, 1758)	x	x	
	II. Bộ Yến	II. Apodiformes			
	2. Họ Yến	2. Apodidae			
3	Yến cầm trắng	<i>Apus nipalensis</i> (JE Gray, 1830)		x	x
	III. Bộ Cu cu	III. Cuculiformes			
	3. Họ Cu cu	3. Cuculidae			
4	Bim bịp lớn	<i>Centropus sinensis</i> (Stephens, 1815)		x	x
5	Bắt cô trói cột	<i>Cuculus micropterus</i> Gould, 1837	x	x	
6	Tim vịt	<i>Cacomantis merulinus</i> (Scopoli, 1786)	x	x	x
7	Cu cu đen	<i>Surniculus lugubris</i> (Horsfield, 1821)	x	x	
	IV. Bộ Bồ câu	IV. Columbiformes			
	4. Họ Bồ câu	4. Columbidae			
8	Cu gáy	<i>Streptopelia chinensis</i> (Scopoli, 1786)	x	x	x
9	Cu vằn	<i>Geopelia striata</i> (Linnaeus, 1766)		x	x
10	Cu xanh mỏ quặp	<i>Treron curvirostra</i> (Gmelin, 1789)	x	x	x
11	Gà ghè lưng nâu	<i>Ducula badia</i> (Raffles, 1822)			
	V. Bộ Le hôi	V. Podicipediformes			
	5. Họ Le hôi	5. Podicipedidae			
12	Le hôi	<i>Tachybaptus ruficollis</i> (Pallas, 1764)			x
	VI. Bộ Bồ nông	VI. Pelecaniformes			
	6. Họ Diệc	6. Ardeidae			
13	Cò bợ	<i>Ardeola bacchus</i> (Bonaparte, 1855)			x
14	Cò ruồi	<i>Bubulcus coromandus</i> Linnaeus, 1758			x

STT	Tên phổ thông	Tên khoa học	KV1	KV2	KV3
15	Cò trắng	<i>Egretta garzetta</i> Linnaeus, 1766		x	x
16	Cò lừa	<i>Ixobrychus cinnamomeus</i> (Gmelin, 1789)			
	VII. Bộ Ưng	VII. Accipitriformes			
	7. Họ Ó cá	7. Pandionidae			
17	Ó cá	<i>Pandion haliaetus</i> (Linnaeus, 1758)		x	x
	8. Họ Ưng	8. Accipitridae			
18	Diều núi	<i>Nisaetus nipalensis</i> Hodgson, 1836		x	x
	VIII. Bộ Cú	VIII. Strigiformes			
	9. Họ Cú lợn	9. Tytonidae			
19	Cú lợn lưng xám	<i>Tyto alba</i> (Scopoli, 1769)	x	x	
	IX. Bộ Sả	IX. Coraciiformes			
	10. Họ Sả rừng	10. Coraciidae			
20	Sả rừng	<i>Coracias affinis</i> (Linnaeus, 1758)	x	x	x
	11. Họ Bói cá	11. Alcedinidae			
21	Sả đầu nâu	<i>Halcyon smyrnensis</i> (Linnaeus, 1758)	x	x	x
	12. Họ Trâu	12. Meropidae			
22	Trâu đầu hung	<i>Merops orientalis</i> Latham, 1802		x	x
23	Trâu họng vàng	<i>Merops leschenaulti</i> Vieillot, 1817		x	x
	X. Bộ Gõ kiến	X. Piciformes			
	13. Họ Cu rốc	13. Megalaimidae			
24	Thầy chùa đầu xám	<i>Psilopogon faiostricta</i> (Temminck, 1831)	x		
25	Cu rốc đầu đen	<i>Psilopogon cyanotis</i> (Horsfield, 1821)	x		
	XI. Bộ Sẻ	XI. Passeriformes			
	14. Họ Nhạn rừng	14. Artamidae			
26	Nhạn rừng	<i>Artamus fuscus</i> (Vieillot, 1817)	x	x	
	15. Họ Chim nghê	15. Aegithinidae			
27	Chim nghê ngực vàng	<i>Aegithina tiphia</i> (Linnaeus, 1758)	x		
28	Chim nghê lớn	<i>Aegithina lafresnaye</i> (Hartlaub, 1844)	x		

STT	Tên phổ thông	Tên khoa học	KV1	KV2	KV3
	16. Họ Phường chèo	16. Campephagidae			
29	Phường chèo đỏ lớn	<i>Pericrocotus flammeus</i> Forster, 1781	x	x	
30	Phường chèo xám lớn	<i>Coracina javensis</i> (Lesson, 1830)	x	x	
	17. Họ Bách thanh	17. Laniidae			
31	Bách thanh nhỏ	<i>Lanius collurio</i> Lesson, 1834	x	x	x
32	Bách thanh mày trắng	<i>Lanius cristatus</i> Linnaeus, 1758	x	x	x
	18. Họ Chèo bẻo	18. Dicruridae			
33	Chèo bẻo	<i>Dicrurus macrocercus</i> Vieillot, 1817	x	x	x
34	Chèo bẻo xám	<i>Dicrurus leucophaeus</i> Vieillot, 1817		x	x
35	Chèo bẻo cờ đuôi chẻ	<i>Dicrurus paradiseus</i> Linnaeus, 1766	x	x	x
	19. Họ Quạ	19. Corvidae			
36	Quạ đen	<i>Corvus macrorhynchos</i> Wagler, 1827		x	x
	20. Họ Sơn ca	20. Alaudidae			
37	Sơn ca đồng dương	<i>Mirafra erythrocephala</i> Salvadori & Giglioli, 1885	x	x	x
38	Sơn ca	<i>Alauda gulgula</i> Franklin, 1831		x	
	21. Họ Chào mào	21. Pycnonotidae			
39	Chào mào vàng mào đen	<i>Pycnonotus melanicterus</i> (Gmelin, 1789)	x	x	x
40	Bông lau họng vạch	<i>Pycnonotus finlaysoni</i> Strickland, 1844	x	x	x
41	Bông lau tai vằn	<i>Pycnonotus blanfordi</i> Jerdon, 1862	x	x	x
42	Bông lau tai trắng	<i>Pycnonotus aurigaster</i> (Vieillot, 1818)		x	x
43	Cành cạch lớn	<i>Alophoixus pallidus</i> (Swinhoe, 1870)		x	x
44	Cành cạch nhỏ	<i>Iole propinqua</i> (Oustalet, 1903)	x	x	x

STT	Tên phổ thông	Tên khoa học	KV1	KV2	KV3
45	Cành cách đen	<i>Hypsipetes leucocephalus</i> (Gmelin, 1789)	x	x	x
	22. Họ Nhạn	22. Hirundinidae			
46	Nhạn bụng trắng	<i>Hirundo rustica</i> Linnaeus, 1758	x	x	x
	23. Họ Sáo	23. Sturnidae			
47	Sáo nâu	<i>Acridotheres tristis</i> (Linnaeus, 1766)		x	x
48	Sáo đá trung quốc	<i>Sturnia sinensis</i> (Gmelin, 1788)		x	x
	24. Họ Đớp ruồi	24. Muscicapidae			
49	Chích chòe lửa	<i>Copsychus malabaricus</i> (Scopoli, 1788)	x	x	
50	Đớp ruồi nâu	<i>Muscicapa dauurica</i> Pallas, 1811	x	x	
51	Sẻ bụi đen	<i>Saxicola caprata</i> (Linnaeus, 1766)	x	x	x
	25. Họ Chim sâu	25. Dicaeidae			
52	Chim sâu vàng lục	<i>Dicaeum minullum</i> (Swinhoe, 1870)	x	x	x
53	Chim sâu bụng vạch	<i>Dicaeum chrysorrheum</i> Temminck & Laugier, 1829	x	x	x
	26. Họ Hút mật	26. Nectariniidae			
54	Hút mật họng tím	<i>Cinnyris jugularis</i> (Linnaeus, 1766)	x	x	x
55	Hút mật đỏ	<i>Aethopyga siparaja</i> (Raffles, 1822)	x	x	x
	27. Họ Sẻ	27. Passeridae			
56	Sẻ nhà	<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus 1758)		x	x
57	Sẻ bụi vàng	<i>Passer flaveolus</i> Blyth, 1844			
	28. Họ Chim di	28. Estrildidae			
58	Di đá	<i>Lonchura punctulata</i> (Linnaeus, 1758)	x	x	x
59	Di cam	<i>Lonchura striata</i> (Linnaeus, 1766)		x	x
	29. Họ Chia vôi	29. Motacillidae			
60	Chim manh họng trắng	<i>Anthus rufulus</i> (Vieillot, 1818)		x	x

STT	Tên phổ thông	Tên khoa học	KV1	KV2	KV3
61	Chìa vôi núi	<i>Motacilla cinerea</i> Tunstall, 1771		x	x
	Tổng cộng		36	51	43

Ghi chú:

- KV1: Lòng hồ trên; KV2: Khu vực phụ trợ; KV3: Khu vực bờ hồ Sông Cái.

Bảng 2-33: Cấu trúc thành phần loài Chim tại khu vực điều tra

TT	Tên phổ thông	Tên Khoa học	Số họ	Số loài
1	Bộ Gà	Galliformes	1	2
2	Bộ Yến	Apodiformes	1	1
3	Bộ Cu cu	Cuculiformes	1	4
4	Bộ Bồ câu	Columbiformes	1	4
5	Bộ Le hôi	Podicipediformes	1	1
6	Bộ Bồ nông	Pelecaniformes	1	4
7	Bộ Ưng	Accipitriformes	2	2
8	Bộ Cú	Strigiformes	1	1
9	Bộ Sà	Coraciformes	3	4
10	Bộ Gõ kiến	Piciformes	1	2
11	Bộ Sẻ	Passeriformes	16	36
Tổng			29	61

Số lượng loài Chim ghi nhận tại khu vực dự án là 61 loài, chủ yếu là các loài phổ biến như Bông lau tai trắng (*Pycnonotus aurigaster*), Chèo mào (*Pycnonotus jocosus*), Sẻ (*Passer montanus*), Cu gáy (*Streptopelia chinensis*), Chìa vôi trắng (*Motacilla alba*). Kết quả điều tra cho thấy bộ Sẻ có số loài nhiều nhất với 36 loài (chiếm 59,02%); các bộ Cu cu, Bồ câu và Bồ nông ghi nhận 4 loài (6,56%); các bộ Gà, Ưng và Gõ kiến ghi nhận 2 loài mỗi bộ (3,28%); các bộ còn lại chỉ ghi nhận 1 loài.

Ở bậc họ, trong 29 họ đã được ghi nhận, họ Chèo mào có số loài phong phú nhất với 7 loài (11,48%); các họ Cu cu, Bồ câu và Diệc ghi nhận 4 loài (6,56%); các họ khác chỉ có từ 1-3 loài. Nhìn chung, với sinh cảnh đặc trưng của khu vực dự án, các nhóm chim bụi như Chèo mào, Cu cu và Chìa vôi chiếm ưu thế về số lượng loài.

Mức độ đa dạng chim tại khu vực dự án tương đối thấp. Mặc dù một phần diện tích thuộc rừng tự nhiên có sinh cảnh phù hợp cho nhiều loài chim, diện tích khu vực này khá hạn chế. Ngoài ra, khu vực mặt nước thuộc hồ Sông Cái và các sinh cảnh cây bụi ven hồ là nơi ghi nhận sự xuất hiện của nhiều loài chim bụi phổ biến và một số loài chim nước.

Các loài ưu thế: Số lượng cá thể các loài Chim ghi nhận được hạn chế. Một số loài như Sẻ, Di cam và Bông lau tai trắng được ghi nhận với số lượng cao nhất (trên 10 cá thể).

Các loài khác chỉ ghi nhận 1-5 cá thể mỗi loài.

Các khu vực phân bố quan trọng: Không có khu vực phân bố quan trọng của các loài Chim trong vùng dự án được xác định. Các loài chim tại đây thường có phạm vi hoạt động rộng và ít bị giới hạn bởi các rào cản tự nhiên. Các vị trí ghi nhận chủ yếu tập trung tại những khu vực có điều kiện quan sát thuận lợi.

3) Đa dạng các loài Lưỡng cư

Kết quả điều tra đã xác định được trong khu vực dự án hiện có 17 loài Lưỡng cư thuộc 11 giống, 05 họ, 01 bộ, chiếm khoảng 6,09% (17/279) (AmphibiaWeb, 2023) số loài Lưỡng cư hiện biết ở Việt Nam.

Theo kết quả điều tra tại 3 khu vực thì khu vực lòng hồ trên (KV1) và khu vực phụ trợ (KV2) ghi nhận được số lượng loài tương tự nhau (15 loài) và thấp nhất là tại khu vực bờ hồ Sông Cái (KV3) ghi nhận được 9 loài.

Bảng 2-34: Danh lục các loài Lưỡng cư ghi nhận trong khu vực điều tra

STT	Tên Việt Nam	Tên khoa học	KV1	KV2	KV3
	LớpẾch Nhái	Amphibia			
	Bộ Không đuôi	Anura			
	1. Họ Cóc	1. Bufonidae			
1	Cóc nhà	<i>Duttaphrynus melanostictus</i> (Schneider, 1799)	x	x	x
	2. Họ Nhái bầu	2. Microhylidae			
2	Ếch ương thường	<i>Kaloula pulchra</i> Gray, 1831		x	x
3	Nhái bầu bút-lơ	<i>Microhyla butleri</i> Boulenger, 1900	x	x	x
4	Nhái bầu mukhlesur	<i>Microhyla mukhlesuri</i> Hasan, Islam, Kuramoto, Kurabayashi & Sumida, 2014	x	x	x
5	Nhái bầu vân	<i>Microhyla pulchra</i> (Hallowell, 1861)	x	x	x
	3. HọẾch nhái chính thức	3. Dicroglossidae			
6	Ngóe	<i>Fejervarya limnocharis</i> (Gravenhost, 1829)	x	x	x
7	Ếch gáy dô	<i>Limnonectes dabanus</i> (Smith, 1922)	x	x	
8	Ếch poi-lan	<i>Limnonectes poilani</i> (Bourret, 1942)	x	x	
9	Cóc nước sần	<i>Occidozyga lima</i> (Gravenhorst, 1829)	x	x	
10	Cóc nước nhẵn	<i>Occidozyga martensii</i> (Peters, 1867)	x	x	
	4. HọẾch nhái	4. Ranidae			
11	Chàng xanh	<i>Hylarana erythraea</i> (Schlegel, 1837)			
12	Chẫu	<i>Hylarana guentheri</i> (Boulenger, 1882)	x	x	x

STT	Tên Việt Nam	Tên khoa học	KV1	KV2	KV3
13	Ếch suối	<i>Hylarana montosa</i> Sheridan & Stuart, 2018	x	x	
14	Chàng dài bắc	<i>Hylarana taipehensis</i> (Van Denburgh, 1909)	x	x	
15	Ếch đá ba na	<i>Odorrana banaorum</i> (Bain, Lathrop, Murphy, Orlov, and Ho, 2003)	x		
	5. Họ Ếch cây	5. Rhacophoridae			
16	Ếch cây mi-an-ma	<i>Polypedates mutus</i> (Smith, 1940)	x	x	x
17	Ếch cây trung bộ	<i>Rhacophorus annamensis</i> Smith, 1924	x	x	x
	Tổng cộng		15	15	9

Ghi chú:

- KV1: Lòng hồ trên; KV2: Khu vực phụ trợ; KV3: Khu vực bờ hồ Sông Cái.

Bảng 2-35: Cấu trúc thành phần loài Lưỡng cư tại khu vực điều tra

STT	Tên phổ thông	Tên Khoa học	Số loài
1	Họ Cóc	Bufoidea	1
2	Họ Ếch nhái thực	Dicroglossidae	5
3	Họ Nhái bầu	Microhylidae	4
4	Họ Ếch nhái	Ranidae	5
5	Họ Ếch cây	Rhacophoridae	2
Tổng			17

Số lượng loài Lưỡng cư ghi nhận tại khu vực dự án còn hạn chế, với tổng cộng 17 loài, chủ yếu là các loài phổ biến như Ngóc, Nhái bầu và Chẫu chàng. Kết quả điều tra cho thấy trong 5 họ Lưỡng cư đã được ghi nhận, họ Ếch nhái và họ Ếch nhái thực có số loài phong phú nhất với 5 loài mỗi họ (chiếm 29,41%); tiếp theo là họ Nhái bầu với 4 loài (23,53%); họ Ếch cây ghi nhận 2 loài (11,76%); họ Cóc chỉ ghi nhận 1 loài (5,88%). Nhìn chung, với sinh cảnh đặc trưng của khu vực dự án, các nhóm Nhái bầu và Ếch nhái chiếm ưu thế về số lượng loài.

Mức độ đa dạng Lưỡng cư tại khu vực dự án ở mức thấp. Không đa dạng các đại độ cao khác nhau cũng như khu vực điều tra nhỏ nên số lượng các loài Lưỡng cư ghi nhận được không đa dạng.

Các loài ưu thế: Số lượng cá thể các loài Lưỡng cư ghi nhận được hạn chế trong quá trình điều tra. Các loài như Chẫu chàng (*Sylvirana guentheri*), Ngóc (*Fejervaria limnocharis*) và Chàng hiu (*Hylarana macrodactyla*) được ghi nhận với số lượng cao nhất (trên 10 cá thể). Các loài còn lại chỉ ghi nhận 01-03 cá thể mỗi loài.

Các khu vực phân bố quan trọng: Các lưu vực suối trong khu vực dự án là sinh cảnh phù hợp và là nơi ghi nhận nhiều loài Lưỡng cư nhất trong quá trình khảo sát. Tuy nhiên,

không có khu vực phân bố quan trọng của các loài Lưỡng cư trong vùng dự án được xác định.

4) Đa dạng các loài Bò sát

Kết quả điều tra đã xác định được trong khu vực dự án hiện có 19 loài Bò sát thuộc 16 giống, 07 họ, 01 bộ, chiếm khoảng 3,54% (19/537) (Uetz et al., 2023) số loài Bò sát hiện biết ở Việt Nam.

Theo kết quả điều tra tại 3 khu vực thì khu vực khu vực phụ trợ (KV2) ghi nhận được nhiều loài nhất (19 loài), tiếp theo là lòng hồ trên (KV1) với 18 loài và thấp nhất là tại khu vực bờ hồ Sông Cái (KV3) ghi nhận được 14 loài.

Bảng 2-36: Danh lục các loài Bò sát ghi nhận trong khu vực điều tra

STT	Tên Việt Nam	Tên khoa học	KV1	KV2	KV3
	Lớp Bò Sát	Reptilia			
	Bộ Có vẩy	Squamata			
	Phân bộ thằn lằn	Sauria			
	1. Họ Nhông	1. Agamidae			
1	Ô rô vẩy	<i>Acanthosaura lepidogaster</i> (Cuvier, 1829)	x	x	x
2	Nhông rào	<i>Calotes versicolor</i> (Daudin, 1802)	x	x	x
3	Thằn lằn bay đốm	<i>Draco maculatus</i> (Gray, 1845)	x	x	
	2. Họ Tắc kè	2. Gekkonidae			
4	Tắc kè	<i>Gekko gecko</i> (Linnaeus, 1758)	x	x	
5	Thạch sùng đuôi dẹp	<i>Hemidactylus platyurus</i> (Schneider, 1792)	x	x	x
6	Thạch sùng đuôi sần	<i>Hemidactylus frenatus</i> Schlegel in Duméril & Bibron, 1836		x	x
	3. Họ Liu điu	3. Lacertidae			
7	Liu điu chỉ	<i>Takydromus sexlineatus</i> Daudin, 1802	x	x	x
	4. Họ Thằn lằn bóng	4. Scincidae			
8	Thằn lằn bóng đuôi dài	<i>Eutropis longicaudata</i> (Hallowel, 1857)	x	x	x
9	Thằn lằn bóng đốm	<i>Eutropis macularia</i> (Blyth, 1853)	x	x	x
10	Thằn lằn bóng hoa	<i>Eutropis multifasciata</i> (Kuhl, 1820)	x	x	x
11	Thằn lằn chân ngắn	<i>Subdoluseps bowringii</i> (Günther, 1864)	x	x	x
	Phân bộ rắn	Serpentes			
	5. Họ Rắn nước	5. Colubridae			
12	Rắn roi thường	<i>Ahaetulla prasina</i> (Boie, 1827)	x	x	

STT	Tên Việt Nam	Tên khoa học	KV1	KV2	KV3
13	Rắn rào xanh	<i>Boiga cyanea</i> (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)	x	x	
14	Rắn cườm	<i>Chrysopelea ornata</i> (Shaw, 1802)	x	x	x
15	Rắn sọc dưa	<i>Coelognathus radiatus</i> (Boie, 1827)	x	x	x
16	Rắn nước đốm vàng	<i>Fowlea flavipunctatus</i> (Hallowell, 1860)	x	x	x
17	Rắn hoa cỏ	<i>Rhabdophis siamensis</i> (Mell, 1931)	x	x	x
	6. Họ Rắn hổ	6. Elapidae			
18	Rắn cạp nia nam	<i>Bungarus candidus</i> (Linnaeus, 1758)	x	x	x
	7. Họ Rắn lục	7. Viperidae			
19	Rắn lục nưa	<i>Calloselasma rhodostoma</i> (Kuhl, 1824)	x	x	
	Tổng cộng		18	19	14

Ghi chú:

- KV1: Lòng hồ trên; KV2: Khu vực phụ trợ; KV3: Khu vực bờ hồ Sông Cái.

Bảng 2-37: Cấu trúc thành phần loài Bò sát tại khu vực điều tra

STT	Tên phổ thông	Tên Khoa học	Số loài
1	Họ Nhông	Agamidae	3
2	Họ Tắc kè	Gekkonidae	3
3	Họ Liu điu	Lacertidae	1
4	Họ Thằn lằn bóng	Scincidae	4
5	Họ Rắn nước	Colubridae	6
6	Họ Rắn hổ	Elapidae	1
7	Họ Rắn lục	Viperidae	1
Tổng			19

Số lượng loài Bò sát ghi nhận tại khu vực dự án tương đối hạn chế, với tổng cộng 19 loài, chủ yếu là các loài phổ biến như Nhông rào (*Calotes versicolor*), Thằn lằn bóng hoa (*Eutropis multifasciatus*), Thằn lằn bóng đuôi dài (*Eutropis longicaudata*) và Thạch sùng đuôi sần (*Hemidactylus frenatus*). Kết quả điều tra cho thấy, trong số 07 họ Bò sát được ghi nhận, họ Rắn nước có tính đa dạng loài cao nhất với 06 loài (chiếm 31,58% tổng số loài Bò sát). Tiếp theo là họ Thằn lằn bóng với 04 loài (21,05%); các họ Nhông và Tắc kè ghi nhận 03 loài mỗi họ (15,79%). Các họ còn lại chỉ ghi nhận 01 loài (5,26%). Nhìn chung, với điều kiện sinh cảnh đặc trưng của khu vực dự án, các nhóm Tắc kè, Thằn lằn bóng và Rắn nước chiếm ưu thế về số lượng loài.

Khu vực dự án nhìn chung có mức độ đa dạng loài Bò sát thấp. Phần lớn diện tích là các khu vực mặt nước hoặc bán ngập dẫn đến đa dạng thành phần loài Bò sát ở mức thấp.

Về các loài ưu thế, số lượng cá thể của các loài Bò sát ghi nhận được hạn chế trong quá trình điều tra. Các loài như Nhông rào (*Calotes versicolor*), Thần lằn bóng đuôi dài (*Eutropis longicaudata*), Thạch sùng đuôi sần (*Hemidactylus frenatus*), Thần lằn bóng hoa (*Eutropis multifasciata*) được ghi nhận với số lượng nhiều nhất với trên 05 cá thể. Các loài còn lại được ghi nhận 01 - 03 cá thể mỗi loài.

Về khu vực phân bố quan trọng, các khu vực rừng trong khu vực dự án với nhiều dạng sinh cảnh khác nhau là nơi ghi nhận được một số loài Bò sát trong quá trình điều tra. Tuy nhiên, không có khu vực phân bố quan trọng của các loài Bò sát trong vùng dự án được xác định.

5) Các loài động vật đặc hữu, nguy cấp, quý hiếm

Trong tổng số 118 loài động vật có xương sống trên cạn được ghi nhận tại khu vực dự án, gồm 21 loài Thú, 61 loài Chim, 19 loài Bò sát và 17 loài Lưỡng cư, không có loài nào được xác định là loài đặc hữu. Kết quả đánh giá mức độ nguy cấp cho thấy chỉ có 05 loài thuộc nhóm nguy cấp, quý, hiếm được ưu tiên bảo vệ, cụ thể:

IUCN (2025): Không có loài nào ghi nhận thuộc danh lục các loài nguy cấp, quý, hiếm theo IUCN.

Sách Đỏ Việt Nam (2024): Không ghi nhận loài nào thuộc danh lục các loài nguy cấp, quý, hiếm của Sách Đỏ Việt Nam 2024.

Thông tư số 85/2025/TT-BNNMT: Có 05 loài thuộc nhóm IIB theo quy định về quản lý loài nguy cấp, quý, hiếm và quản lý nuôi động vật rừng thông thường. Tuy nhiên, các loài này có phạm vi di chuyển rộng; khu vực dự án chỉ chiếm một phần nhỏ trong vùng kiếm ăn và di chuyển của chúng, không phải khu vực phân bố quan trọng của loài.

Các loài động vật nguy cấp ghi nhận trong phạm vi dự án chủ yếu xuất hiện tại các khu vực giáp ranh. Khu vực dự án không được xác định là sinh cảnh sống quan trọng của những loài này; sự hiện diện của chúng trong khu vực chủ yếu là do quá trình di chuyển qua lại.

Bảng 2-38: Các loài động vật nguy cấp, quý, hiếm tại khu vực điều tra

STT	Tên Việt Nam	Tên khoa học	Tình trạng bảo tồn		
			IUCN 2025	SDVN 2024	TT 85/2025
1	Mèo rừng	<i>Prionailurus bengalensis</i>			IIB
2	Ó cá	<i>Pandion haliaetus</i>			IIB
3	Diều núi	<i>Nisaetus nipalensis</i>			IIB
4	Cú lợn lưng xám	<i>Tyto alba</i>			IIB
5	Tắc kè	<i>Gekko gecko</i>			IIB
	Tổng số		0	0	5 (chiếm tỉ lệ 4,23%)

Ghi chú:

- SDVN 2024: Sách đỏ Việt Nam 2024.

- IUCN 2025: CR - loài cực kỳ nguy cấp; EN - loài nguy cấp; VU - loài sắp nguy cấp.

- TT 85/2025: IB - những loài động vật, thực vật hoang dã bị đe dọa tuyệt chủng, bị cấm xuất khẩu, nhập khẩu, tái xuất khẩu, nhập nội từ biển và quá cảnh mẫu vật khai thác từ tự nhiên vì mục đích thương mại; IIB - những loài động vật hoang dã hiện chưa bị đe dọa tuyệt chủng nhưng có thể sẽ bị tuyệt chủng, nếu hoạt động xuất khẩu, nhập khẩu, tái xuất khẩu, nhập nội từ biển và quá cảnh mẫu vật những loài này khai thác từ tự nhiên vì mục đích thương mại không được kiểm soát. X là loài nằm trong danh mục các loài nguy cấp, quý, hiếm được ưu tiên bảo vệ.

	
Sóc bụng đỏ	Dúi mốc lớn
	
Dơi nếp mũi xinh	Sả đầu nâu
	
Nhông rào	Chàng đài bắc

Hình 2-2: Một số hình ảnh các loài động vật tại khu vực dự án

2.2.2.3. Đa dạng hệ động thực vật dưới nước

1) Đa dạng nhóm Thực vật phù du

Kết quả khảo sát ghi nhận 23 loài thực vật nổi tại 5 điểm khảo sát (SC1 - SC5), thuộc 4 ngành chính: Tảo Lam (Cyanobacteria), Tảo Silic (Bacillariophyta), Tảo Lục (Pyrrophyta) và Tảo Vòng (Charophyta). Trong đó, ngành Tảo Silic (Bacillariophyta) chiếm ưu thế với số loài phong phú và phân bố rộng tại hầu hết các điểm khảo sát.

Các loài có tần suất xuất hiện cao gồm *Oscillatoria limosa*, *Microcystis aeruginosa*, *Melosira granulate*, *Diatoma elongatum*, *Navicula placentula*, *Surirella robusta*, *Nitzschia recta* và *Pediastrum simplex*; tất cả đều xuất hiện tại cả 5 điểm khảo sát. Một số loài chỉ xuất hiện tại 1-2 điểm, như *Gyrosigma acuminatum* và *Coelastrum reticulatum*, phản ánh tính đặc thù về điều kiện thủy văn hoặc dinh dưỡng tại các khu vực này.

Số loài thực vật nổi ghi nhận tại từng điểm khảo sát khá đồng đều, dao động từ 16 loài (SC3) đến 22 loài (SC2), với giá trị trung bình khoảng 19 loài/điểm khảo sát.

Bảng 2-39: Thành phần loài Thực vật nổi tại khu vực khảo sát

STT	Tên loài	Vị trí khảo sát (KV3)				
		SC1	SC2	SC3	SC4	SC5
Ngành tảo Lam - Cyanophyta						
1.	<i>Oscillatoria irrigua</i>	+	+		+	+
2.	<i>Oscillatoria limosa</i>	+	+	+	+	+
3.	<i>Planktothrix agardhii</i>		+			+
4.	<i>Microcystis aeruginosa</i>	+	+	+	+	+
5.	<i>Aphanocapsa elachista</i>	+	+	+	+	+
Ngành Tảo Silic - Bacillariophyta						
6.	<i>Melosira granulata</i>	+	+	+	+	+
7.	<i>Pinularia gibba</i>	+	+	+		+
8.	<i>Diatoma elongatum</i>	+	+	+	+	+
9.	<i>Achnanthes longipes</i>	+	+	+	+	+
10.	<i>Amphora hendeyi</i>	+	+			+
11.	<i>Navicula placentula</i>	+	+	+	+	+
12.	<i>Synedra acus</i>	+	+		+	+
13.	<i>Surirella robusta</i>	+	+	+	+	+
14.	<i>Gyrosigma acuminatum</i>		+			
15.	<i>Nitzschia recta</i>	+	+	+	+	+

STT	Tên loài	Vị trí khảo sát (KV3)				
		SC1	SC2	SC3	SC4	SC5
Ngành tảo Lục - Chlorophyta						
16.	<i>Pediastrum simplex</i>	+	+	+	+	+
17.	<i>Scenedesmus bicaudatus</i>	+	+		+	+
18.	<i>Coelastrum cambricum</i>	+	+	+	+	+
19.	<i>Coelastrum reticulatum</i>		+			
20.	<i>Coelastrum microporum</i>	+	+	+	+	+
Ngành Tảo vòng - Charophyta						
21.	<i>Mougeotia viridis</i>	+	+	+	+	+
22.	<i>Gonatozygon aculeatum</i>	+		+		+
23.	<i>Spirogyra ionia</i>	+	+	+	+	+
	Tổng số	20	22	16	17	21

2) Đa dạng nhóm Động vật phù du

Phân tích các mẫu vật thu được trong đợt khảo sát tháng 11/2025 tại 5 điểm xác định 14 loài và nhóm loài động vật phù du. Trong số 14 loài, nhóm loài đã ghi nhận được, phân lớp Chân mang có số loài nhiều nhất với 6 loài (chiếm 42,85% tổng số loài); phân lớp Giáp xác chân chèo (4 loài, chiếm 28,57% tổng số loài) và lớp Trùng bánh xe (2 loài, chiếm 14,28% tổng số loài).

Bảng 2-40: Thành phần loài Động vật nổi tại khu vực khảo sát

STT	Tên khoa học	Vị trí khảo sát (KV3)				
		SC1	SC2	SC3	SC4	SC5
	Ngành động vật chân khớp - Arthropoda					
	Lớp giáp xác - Crustacea					
	Phân lớp giáp xác chân chèo - Copepoda					
	Bộ Cyclopoida					
	Họ Cyclopidae					
1	<i>Mesocyclops leuckarti</i> (Claus, 1857)	+	+	+	+	+
2	<i>Microcyclops varicans</i> (Sars)	+	+		+	+
3	<i>Thermocyclops hyalinus</i> (Rehberg, 1880)	+		+		
4	<i>Thermocyclops taihokuensis</i> Harada, 1931	+	+	+	+	+

STT	Tên khoa học	Vị trí khảo sát (KV3)				
		SC1	SC2	SC3	SC4	SC5
	Phân lớp chân mang - Branchiopoda					
	Bộ giáp xác râu ngành - Cladocera					
	Họ Bosminidae					
5	<i>Bosmina longirostris</i> (O. F. Muller)	+	+	+	+	+
6	<i>Bosminopsis deitersi</i> Richard	+	+	+		+
	Họ Daphniidae					
7	<i>Simocephalus elizabethae</i> (King, 1853)		+			
8	<i>Ceriodaphnia rigaudi</i> Richard, 1894	+		+	+	+
	Họ Macrothricidae					
9	<i>Macrothrix triserialis</i> Brady, 1886	+	+	+		+
10	<i>Macrothrix spinosa</i> King, 1853	+		+	+	+
	Ngành giun tròn - Nematelminthes					
	Lớp trùng bánh xe - Rotifera					
	Bộ Monogononta					
	Họ Asplanchnidae					
11	<i>Asplanchna sieboldi</i> (Leydig)	+	+	+	+	+
	Họ Brachionidae					
12	<i>Brachionus urceus</i> Linnaeus, 1758	+			+	+
	Các nhóm khác					
13	Ấu trùng côn trùng	+	+	+	+	+
14	Ostracoda	+	+	+	+	+
	Tổng cộng	13	10	11	10	12

Mật độ động vật nổi tại thời điểm khảo sát có số lượng dao động từ 1.467 - 2.133 con/m³, trung bình tại các điểm có mật độ đạt 1.787 con/m³. Chiếm ưu thế ở các điểm là nhóm giáp xác chân chèo Copepoda có mật độ từ 967 - 1.400 con/m³.

3) Đa dạng nhóm Cá và Giáp xác

a) Đa dạng nhóm Cá

Kết quả điều tra cho thấy khu hệ cá tại suối Savin và hồ Sông Cái đã ghi nhận được 25 loài, thuộc 7 bộ và 13 họ. Thành phần loài này phản ánh mức độ đa dạng sinh học tương đối cao, đặc trưng cho hệ sinh thái hồ nước ngọt nhân tạo điển hình. Trong đó, bộ Cypriniformes (cá chép) chiếm ưu thế về số lượng loài (12 loài, chiếm 48%), cho thấy vai

trò chi phối của nhóm cá này trong cấu trúc quần xã. Các bộ khác như Anabantiformes (cá rô đồng), Gobiiformes (cá bống), Siluriformes (cá nheo), và Synbranchiformes (mang liềm) cũng được ghi nhận với số loài ở mức độ vừa phải, góp phần tạo nên sự phong phú trong cấu trúc phân loại.

Bảng 2-41: Thành phần loài cá ở khu vực nghiên cứu

STT	Tên khoa học	Tên tiếng việt	Giá trị bảo tồn	Khu vực lòng hồ, suối (KV1 + KV2)	Khu vực sông Cái (KV2)
	I. Osteoglossiformes	Bộ cá đơn			
	1. Notopteridae	Họ cá thát lát			
1	<i>Notopterus notopterus</i> (Pallas 1769)	Cá thát lát			x
	II. Anabantiformes	Bộ cá rô đồng			
	2. Channidae	Họ cá lóc			
2	<i>Channa limbata</i> (Cuvier 1831)	Cá chảnh đục			x
3	<i>Channa lucius</i> (Cuvier, 1831)	Cá dày			x
4	<i>Channa striata</i> (Bloch, 1793)	Các lóc đen			x
	III. Cypriniformes	Bộ cá chép			
	3. Balitoridae	Họ cá chạch vây bằng			
5	<i>Annamia normani</i> (Hora, 1931)	Cá vây bằng thường			x
	4. Cyprinidae	Họ cá chép			
6	<i>Osteochilus brachynotopteroides</i> Chevey, 1934	Cá lúi xanh			x
7	<i>Osteochilus vittatus</i> (Valenciennes, 1842)	Cá mè lúi			x
8	<i>Carassius carassius</i> (Linnaeus, 1758)	Cá diếc			x
9	<i>Cyprinus rubrofuscus</i> Lacepède 1803	Cá chép			x
10	<i>Labeo rohita</i> (Hamilton 1822)	Cá trôi			x
11	<i>Crossocheilus oblongus</i> Kuhl, Van & Hasselt, 1823	Cá chuồn xiêm			x
12	<i>Poropuntius deauratus</i> (Valenciennes 1842)	Cá hồng nhau	VU		x

STT	Tên khoa học	Tên tiếng việt	Giá trị bảo tồn	Khu vực lòng hồ, suối (KV1 + KV2)	Khu vực sông Cái (KV2)
	5. Nemacheilidae	Họ cá chạch suối			
13	<i>Schistura spiloptera</i> (Valenciennes, 1846)	Cá chạch suối		x	x
	6. Xenocyprididae	Họ cá nhàn			
14	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Valenciennes, 1844)	Cá mè trắng			x
15	<i>Ctenopharyngodon idella</i> (Valenciennes 1844)	Cá trắm cỏ			x
	7. Danionidae	Họ cá lòng tong			
16	<i>Rasbora sumatrana</i> (Bleeker, 1852)	Cá lòng tong vạch		x	x
	IV. Gobiiformes	Bộ cá bống			
	8. Eleotridae	Cá bống đen			
17	<i>Butis gymnopomus</i> (Bleeker, 1853)	Cá bống cau		x	x
18	<i>Oxyeleotris urophthalmus</i> (Bleeker, 1851)	Cá bống dừa		x	x
19	<i>Oxyeleotris marmorata</i> (Bleeker 1852)	Cá bống tượng		x	x
	9. Gobiidae	Họ cá bống trắng			
20	<i>Rhinogobius giurinus</i> (Rutter, 1897)	Cá bống khe		x	x
	V. Cichliformes	Bộ cá hoàng đế			
	10. Cichlidae	Họ cá hoàng đế			
21	<i>Oreochromis niloticus</i> (Linnaeus, 1758)	Cá rô phi vằn		x	x
	VI. Synbranchiformes	Bộ mang liềm			
	11. Synbranchidae	Họ lươn			
22	<i>Monopterus albus</i> (Zuiew, 1793)	Lươn đồng			x
	12. Mastacembelidae				
23	<i>Mastacembelus armatus</i> (Lacepède 1800)	Cá chạch sông			x

STT	Tên khoa học	Tên tiếng việt	Giá trị bảo tồn	Khu vực lòng hồ, suối (KV1 + KV2)	Khu vực sông Cái (KV2)
	VII. Siluriformes	Bộ cá nheo			
	13. Clariidae	Họ cá trê			
24	<i>Clarias macrocephalus</i> Günther 1864	Cá trê			x
	14. Loricariidae	Họ cá			
25	<i>Pterygoplichthys disjunctivus</i> (Weber 1991)	Cá tỳ bà			x
	Tổng cộng			7	25

Ở cấp họ, họ Cyprinidae (cá chép) có số lượng loài nhiều nhất với 8 loài, phản ánh sự phong phú và phân hóa mạnh của họ cá này trong các thủy vực nước ngọt. Các họ khác như Channidae (3 loài), Eleotridae (3 loài) và Gobiidae (1 loài) đại diện cho nhóm cá ăn thịt và cá sống tầng đáy, thể hiện sự phân tầng sinh thái tương đối rõ nét. Bên cạnh đó, một số họ như Synbranchidae, Clariidae và Cichlidae tuy chỉ có 1-2 loài nhưng lại có vai trò sinh thái đặc biệt, như thích nghi với điều kiện yếm khí hoặc có nguồn gốc ngoại lai.

Phần lớn các loài cá trong danh sách là loài bản địa, phân bố rộng rãi ở vùng nhiệt đới châu Á. Tuy nhiên, sự hiện diện của một số loài ngoại lai có nguồn gốc nuôi trồng như *Oreochromis niloticus* (cá rô phi vằn) và *Pterygoplichthys disjunctivus* (cá tỳ bà) cho thấy có sự tác động từ hoạt động nuôi thả vào môi trường tự nhiên. Đây là những loài có khả năng sinh tồn cao, cạnh tranh mạnh với loài bản địa, do đó cần được theo dõi và kiểm soát chặt chẽ trong các chiến lược quản lý nguồn lợi thủy sản.

Khu hệ cá thể hiện sự đa dạng về sinh thái, với đầy đủ các nhóm chức năng: cá nổi (*Cyprinus rubrofasciatus*, *Hypophthalmichthys molitrix*), cá ăn đáy (*Schistura spiloptera*, *Butis gymnopomus*), cá săn mồi (*Channa striata*, *Clarias nieuhofii*), cá thích nghi môi trường khắc nghiệt (*Monopterus albus*). Ngoài ra, sự hiện diện của các loài cá suối như *Schistura spiloptera*, *Rhinogobius giurinus* cho thấy khu vực nghiên cứu có khả năng bao gồm cả các thủy vực chảy, vùng cao hoặc trung du, nơi có điều kiện dòng chảy mạnh và độ dốc lớn.

Thành phần và cấu trúc khu hệ cá trong nghiên cứu phản ánh hệ sinh thái nước ngọt đa dạng, có sự hiện diện của nhiều nhóm loài mang đặc điểm sinh thái khác nhau. Đây là cơ sở quan trọng phục vụ cho việc đánh giá tiềm năng nguồn lợi thủy sản, đồng thời là tiền đề cho công tác bảo tồn và phát triển bền vững hệ sinh thái thủy vực. Tuy nhiên, sự hiện diện của một số loài ngoại lai hoặc có nguy cơ xâm hại sinh học đặt ra yêu cầu cần thiết về quản lý sinh học nghiêm ngặt trong thời gian tới.

Bộ Cypriniformes có số lượng loài vượt trội so với các bộ còn lại. Ở cấp họ, họ Cyprinidae đóng vai trò chi phối trong khu hệ cá, với 8 loài được ghi nhận.

Khu hệ cá ở khu vực nghiên cứu có 25 loài, thể hiện đa dạng loài ở mức trung bình. Giá trị đa dạng sinh học cá ở khu vực này chủ yếu là giá trị về mặt kinh tế, với vai trò chính là làm thực phẩm. Một số ít loài có giá trị làm cảnh như các loài cá nhỏ và cá suối có màu sắc đẹp và sặc sỡ, nhưng chưa được quan tâm phát triển để nâng cao giá trị.

Khu vực nghiên cứu có hệ sinh thái thủy vực phong phú với hệ thống sông ngòi và các hồ, đập thủy điện cũng như các ao hồ, kênh mương phục vụ tưới tiêu thủy lợi. Do đó ở các khu vực này sự hiện diện của cả loài cá bản địa và cá nhập nội. Các loài cá nuôi kinh tế như cá trôi ấn, cá chép, cá rô phi vằn, cá trắm cỏ, cá bống tượng.... Các loài cá nuôi này là nguồn bổ sung thực phẩm có giá trị cho người dân sống ở khu vực. Hầu hết các loài cá còn lại là các loài cá thông thường, phổ biến ở khu vực nghiên cứu.

Hiện ở khu vực dự án có 02 loài cá ngoại lai là cá tỳ bà và cá rô phi vằn đã phát tán ra các thủy vực tự nhiên và chiếm ưu thế trong các thủy vực. Cần có các nghiên cứu về các tác động của các loài ngoại lai này lên các loài bản địa cũng như có các biện pháp để ngăn chặn sự xâm lấn của các loài ở khu vực dự án nói riêng và khu vực Tây Nguyên.

b) Đa dạng khu hệ giáp xác

Thành phần giáp xác tại khu vực hồ Sông Cái ghi nhận sự hiện diện của các loài thuộc bộ Decapoda (bộ mười chân) - một nhóm giáp xác lớn, phổ biến trong các hệ sinh thái nước ngọt nhiệt đới. Tổng cộng có 3 họ giáp xác được xác định, bao gồm: Palaemonidae (họ tôm càng sông), Parathelphusidae (họ cua đồng) và Atyidae (họ tôm riu), với ít nhất 5 đơn vị phân loại (trong đó có một số chưa định danh đến loài).

Bảng 2-42: Thành phần loài giáp xác tại khu vực dự án

STT	Tên khoa học	Tên tiếng việt	Khu vực lòng hồ, suối (KV1 + KV2)	Khu vực sông Cái (KV2)
	I. Decapoda	Bộ mười chân		
	1. Palaemonidae	Họ tôm càng sông		
1	<i>Macrobrachium sp.</i>	Tôm càng sông		x
2	<i>Macrobrachium rosenbergii</i> (De Man, 1879)	Tôm càng xanh		x
	2. Parathelphusidae	Họ cua đồng		
3	<i>Somaniathelphusa sinensis</i>	Cua đồng	x	x
4	<i>Somaniathelphusa sp</i>	Cua đồng	x	x
	3. Atyidae	Họ tôm riu		
5	<i>Caridina sp</i>	Tôm riu	x	x
	Tổng cộng		3	5

Trong đó, họ Palaemonidae chiếm ưu thế với sự hiện diện của *Macrobrachium sp.* và *Macrobrachium rosenbergii* - loài tôm càng xanh có giá trị kinh tế cao và phân bố rộng rãi trong hệ sinh thái nước ngọt vùng đồng bằng và trung du. Sự hiện diện của loài này cho thấy điều kiện thủy lý và chất lượng nước của hồ Sông Cái đủ thích hợp cho sự phát triển của nhóm tôm nước ngọt cỡ lớn.

Họ Parathelphusidae, đại diện bởi *Somanniathelphusa sinensis* và *Somanniathelphusa sp.*, là nhóm cua đồng có vai trò quan trọng trong hệ sinh thái đáy và chuỗi thức ăn tự nhiên. Đây là những loài có khả năng thích nghi cao với các điều kiện dòng chảy chậm, bùn đáy dày và giàu hữu cơ - đặc điểm thường thấy ở vùng hồ và kênh rạch bị ngập theo mùa.

Cuối cùng, họ Atyidae chỉ có một đại diện là *Caridina sp.* - một nhóm tôm riu nhỏ, thường gặp trong các thủy vực ít ô nhiễm và có nước trong, oxy hòa tan cao. Sự hiện diện của nhóm này cho thấy một phần thủy vực vẫn duy trì được điều kiện sinh thái tốt, ít bị xáo trộn mạnh.

Nhìn chung, thành phần loài giáp xác tại hồ Sông Cái không phong phú về số lượng loài, nhưng thể hiện cấu trúc sinh thái tương đối ổn định với sự hiện diện đầy đủ của các nhóm chức năng sinh thái quan trọng: tôm lớn tầng giữa, cua tầng đáy, và tôm nhỏ sống đáy trong. Mặc dù số lượng loài chưa cao, nhưng đây là những nhóm đại diện tiêu biểu cho vùng nước ngọt bị chi phối bởi thủy văn nhân tạo và có giá trị sinh thái - kinh tế cần được theo dõi bảo tồn.

4) Đa dạng nhóm Động vật đáy

Kết quả khảo sát tháng 11/2025 đã ghi nhận được 8 loài động vật đáy thuộc 8 giống, 6 họ, 3 lớp và 2 ngành (Ngành chân khớp Arthropoda; Ngành thân mềm - Mollusca). Trong đó Ngành thân mềm - Mollusca chiếm ưu thế với 7 loài chiếm 87,5% tổng số loài. Ngành chân khớp Arthropoda với 1 loài (chiếm 12,5%). Số loài tại mỗi điểm dao động từ 2 loài (SC3) đến 7 loài (SC5).

Các loài động vật đáy ghi nhận được ở khu vực dự án đều là loài có phân bố rộng khắp vùng sông suối miền núi ở Việt Nam. Không có loài động vật đáy nào ghi nhận được ở khu vực dự án được ghi trong Sách đỏ Việt Nam 2024. Theo IUCN Red list 2025-2 thì không có loài nào được đánh giá từ VU (sẽ nguy cấp) trở lên.

Bảng 2-43: Thành phần động vật đáy tại các điểm khảo sát

STT	Tên khoa học	Khu vực khảo sát (KV3)				
		SC1	SC2	SC3	SC4	SC5
	Ngành Thân mềm - Mollusca					
	Lớp chân bụng -Gastropoda					
	Họ Ampullariidae					
1	<i>Pomacea canaliculata</i> (Lamark, 1822)	+	+		+	+

STT	Tên khoa học	Khu vực khảo sát (KV3)				
		SC1	SC2	SC3	SC4	SC5
	Họ Viviparidae					
2	<i>Angulyagra polyzonata</i> (Frauenfeld, 1862)	+		+		+
	<i>Sinotaia aeruginosa</i> (Reeve, 1863)	+	+	+		
	Họ Thiaridae					
3	<i>Melanoides tuberculatus</i> (Muler, 1774)	+	+		+	+
4	<i>Tarebia granifera</i> (Lamarck, 1822)		+		+	+
	Lớp Hai mảnh vỏ - Bilvalvia					
	Họ Mytilidae					
5	<i>Limnoperna siamensis</i> (Morelet, 1866)	+		+	+	+
	Họ Corbiculidae					
6	<i>Corbicula bocourti</i> Morelet, 1865		+	+		+
	Ngành Chân khớp - Arthropoda					
	Lớp Giáp xác lớn - Malacostraca					
	Họ Gecarcinucidae					
7	<i>Sayamia germaini</i> (Rathbun, 1902)	+			+	+
	Tổng	6	5	4	5	7

➤ **Tổng quát về đa dạng hệ động thực vật dưới nước:**

Thực vật nổi: Kết quả khảo sát đã ghi nhận 23 loài thực vật nổi thuộc 04 ngành chính: Tảo Lam - Cyanobacteria, Tảo Silic - Bacillariophyta, Tảo Lục - Pyrrophyta và tảo vòng - Charophyta. Trong đó, ngành Tảo Silic (Bacillariophyta) chiếm ưu thế với số loài cao nhất, phân bố rộng tại hầu hết các điểm khảo sát

Động vật nổi: Phân tích các mẫu vật thu được trong đợt khảo sát đã xác định 14 loài và nhóm loài động vật phù du. Trong số 14 loài, nhóm loài đã ghi nhận được, phân lớp Chân mang có số loài nhiều nhất với 6 loài (chiếm 42,85% tổng số loài); phân lớp Giáp xác chân chèo (4 loài, chiếm 28,57% tổng số loài) và lớp Trùng bánh xe (2 loài, chiếm 14,28% tổng số loài).

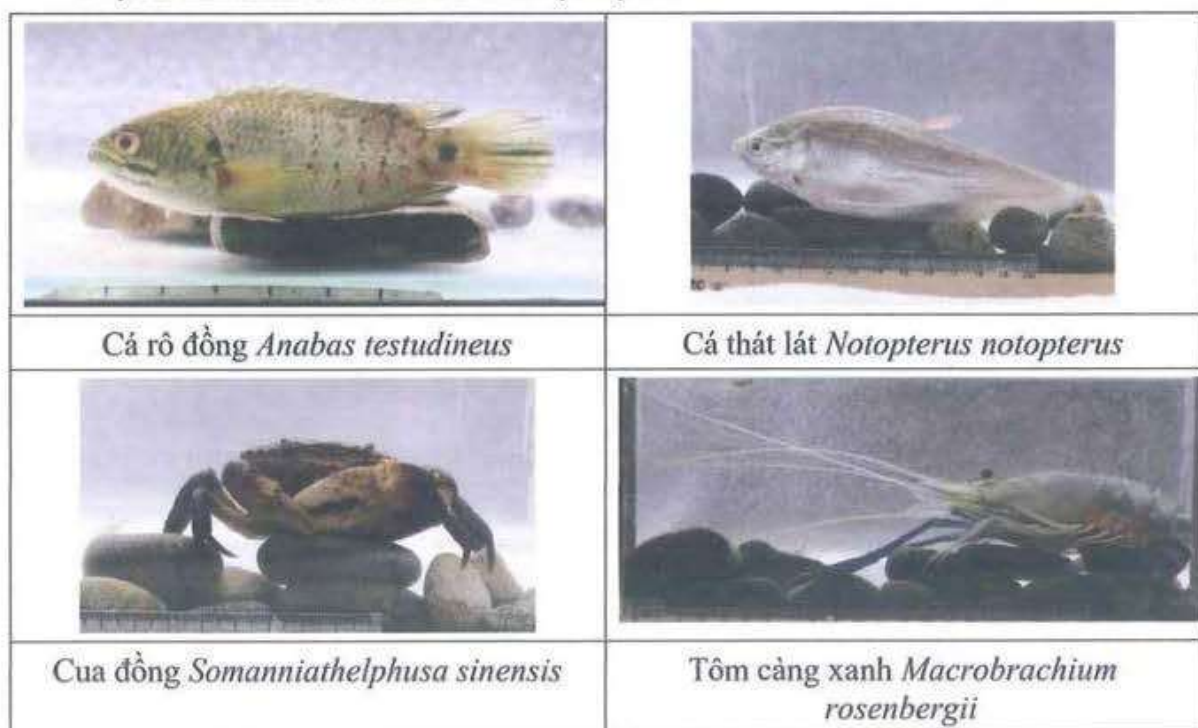
Cá: Đã ghi nhận được 25 loài cá thuộc 14 họ trong 7 bộ. Bộ cá Chép (Cypriniformes) đa dạng nhất về bậc loài (16 loài). Sự ưu thế của bộ cá Chép (Cypriniformes) trong khu vực thể hiện tính chất nước ngọt điển hình. Các loài cá nuôi kinh tế là những loài có sản lượng tương đối lớn, là nguồn cung cấp thực phẩm chính về thủy sản cho người dân địa phương. Trong đó có những loại đặc sản nổi tiếng của địa phương như chả cá thác lát. Các loài cá ở khu vực nghiên cứu chủ yếu là các loài cá thường gặp. Chỉ có 01 loài cá hồng

nhau (*Poropuntius deauratus*) nằm trong Sách đỏ Việt Nam (2024) ở mức sẽ nguy cấp VU. Tuy nhiên đây là loài cá làm thực phẩm ở địa phương và chúng được sống trong môi trường hồ chứa nước được chặn dòng nên sẽ duy trì lượng nước ổn định trong hồ và dòng chảy tối thiểu. Những yếu tố này kết hợp với việc kiểm soát ô nhiễm trong lòng hồ và cấm khai thác trong mùa sinh sản (từ tháng 5 đến tháng 9) và cấm sử dụng các ngư cụ hủy diệt để khai thác sẽ duy trì và bảo tồn được quần thể của chúng.

Giáp xác : Thành phần loài giáp xác bước đầu ghi nhận 6 loài thuộc 1 bộ, 3 họ. Khu hệ giáp xác không phong phú về số lượng loài, nhưng thể hiện cấu trúc sinh thái tương đối ổn định với sự hiện diện đầy đủ của các nhóm chức năng sinh thái quan trọng: tôm lớn tầng giữa, cua tầng đáy, và tôm nhỏ sống đáy trong. Mặc dù số lượng loài chưa cao, nhưng đây là những nhóm đại diện tiêu biểu cho vùng nước ngọt bị chi phối bởi thủy văn nhân tạo và có giá trị sinh thái - kinh tế cần được theo dõi bảo tồn

Động vật đáy: Kết quả khảo sát tháng 11/2025 đã ghi nhận được 8 loài động vật đáy thuộc 8 giống, 6 họ, 3 lớp và 2 ngành (Ngành chân khớp Arthropoda; Ngành thân mềm - Mollusca). Trong đó Ngành thân mềm - Mollusca chiếm ưu thế với 7 loài chiếm 87,5% tổng số loài. Ngành chân khớp Arthropoda với 1 loài (chiếm 12,5%). Các loài động vật đáy ghi nhận được ở khu vực dự án đều là loài có phân bố rộng khắp vùng sông suối miền núi ở Việt Nam. Không có loài động vật đáy nào ghi nhận được ở khu vực dự án được ghi trong Sách đỏ Việt Nam 2024. Theo IUCN Red list 2025-2 thì không có loài nào được đánh giá từ VU (sẽ nguy cấp) trở lên.

Một số hình ảnh các loài cá ở khu vực dự án:



Hình 2-3: Một số hình ảnh các loài cá ở khu vực dự án

2.2.3. Hiện trạng lòng, bờ, bãi sông, hồ

Hiện trạng lòng và bờ hồ Sông Cái nhìn chung còn duy trì cấu trúc tự nhiên, với đặc trưng là địa hình dốc, hẹp và chịu ảnh hưởng mạnh của chế độ dòng chảy mùa mưa - mùa

khô. Lòng hồ có dạng kéo dài theo trục dòng chính, đáy phân bố chủ yếu là lớp cuội - sỏi xen kẽ bùn cát mịn, tại một số đoạn sâu xuất hiện lớp bùn tích tụ do vận chuyển trầm tích từ thượng nguồn trong mùa mưa. Bờ hồ tương đối ổn định, chủ yếu là bờ đất - đá phong hóa, có nơi được phủ lớp cây bụi và thảm thực vật tự nhiên giúp tăng độ liên kết, hạn chế xói lở. Tuy nhiên, tại các khu vực cong dòng, cửa suối đổ vào có hiện tượng xói lở cục bộ vào mùa mưa, tạo ra các mảng sạt nhỏ, làm thay đổi nhẹ hình thái bờ. Về tổng thể, hồ Sông Cái vẫn giữ được tính chất thủy văn - hình thái tương đối ổn định, chưa ghi nhận biến động lớn về cấu trúc lòng và bờ hồ.

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

Trên cơ sở quy mô, địa điểm và đặc trưng của Dự án, các đối tượng bị tác động chính của Dự án như bảng sau:

Bảng 2-44: Các đối tượng bị tác động của Dự án

STT	Các hoạt động	Đối tượng bị tác động
I	Giai đoạn thi công xây dựng	
1	Công tác thu hồi đất, giải phóng mặt bằng (thu dọn và bóc lớp phủ mặt bằng).	- Địa phương có đất thu hồi. - Môi trường nước khu vực dự án. - Môi trường đất khu vực dự án. - Hệ sinh thái, đa dạng sinh học khu vực dự án. - Cảnh quan khu vực dự án.
2	Rà phá bom mìn, vật nổ tồn dư sau chiến tranh.	- An toàn của công nhân và dân cư khu vực lân cận.
3	Vận chuyển nguyên vật liệu, máy móc, thiết bị thi công.	- Môi trường không khí khu vực dự án và tuyến đường giao thông dự án hoạt động. - Môi trường nước khu vực dự án. - Sức khỏe công nhân khu vực dự án và dân cư gần đường giao thông dự án hoạt động. - Cơ sở hạ tầng giao thông đường bộ khu vực dự án.
4	Thi công xây dựng các hạng mục công trình của dự án: Công trình đầu mối; tuyến năng lượng; Nhà máy, trạm phân phối và ngăn xuất tuyến 500kV và đường dây đầu nối; Công trình phụ trợ phục vụ thi công.	- Môi trường không khí khu vực dự án và lân cận; - Môi trường đất khu vực dự án; - Môi trường nước mặt khu vực dự án; - Hệ sinh thái rừng và đa dạng sinh học khu vực dự án; - Sức khỏe công nhân khu vực dự án và dân cư khu vực lân cận;

STT	Các hoạt động	Đối tượng bị tác động
5	Tổ chức công trường thi công và sinh hoạt của cán bộ, công nhân viên.	<ul style="list-style-type: none"> - Môi trường nước khu vực dự án. - Môi trường đất khu vực dự án. - Sức khỏe của công nhân và dân cư khu vực lân cận. - Gia tăng áp lực quản lý của chính quyền địa phương. - Gia tăng áp lực lên cơ sở y tế địa phương.
II Giai đoạn vận hành		
1	Hoạt động tích nước hồ chứa	<ul style="list-style-type: none"> - Môi trường không khí; - Môi trường nước; - Hệ sinh thái và đa dạng sinh học. - Cảnh quan khu vực.
2	Vận hành thủy điện tích năng gồm công trình đầu mối, tuyến năng lượng, nhà máy	<ul style="list-style-type: none"> - Môi trường nước. - Sức khỏe nhân viên vận hành.
3	Vận hành công trình lưới điện: trạm phân phối và đường dây 500kV TĐTN Phước Hòa - Ninh Sơn; ngăn lộ tại TBA 500kV Ninh Sơn	<ul style="list-style-type: none"> - Dân cư lân cận trạm phân phối và dọc tuyến đường dây. - Sức khỏe công nhân vận hành.
4	Hoạt động bảo trì, bảo dưỡng định kỳ máy móc thiết bị và đường dây đầu nối	<ul style="list-style-type: none"> - Môi trường đất. - Môi trường nước - Sức khỏe công nhân vận hành.
5	Hoạt động sinh hoạt của cán bộ, công nhân viên	<ul style="list-style-type: none"> - Môi trường nước. - Môi trường đất. - Công tác quản lý của chính quyền địa phương. - Sức khỏe của công nhân, người dân. - Gia tăng áp lực lên cơ sở y tế địa phương.

2.3.2. Các yếu tố nhạy cảm về môi trường khu vực thực hiện dự án

Như đã trình bày tại mục 1.1.8, Chương 1 của báo cáo, Dự án có 02 yếu tố nhạy cảm như sau:

Dự án có xả nước thải vào nguồn nước mặt được sử dụng cho mục đích cấp nước sinh hoạt và có yêu cầu chuyển đổi mục đích sử dụng đất rừng phòng hộ với diện tích 49,716 ha và thuộc trường hợp quy định tại điểm d cột (3) số thứ tự 7b Phụ lục III Nghị định số 08/2022/NĐ-CP ngày 10/01/2022 được sửa đổi, bổ sung tại Nghị định số 05/2025/NĐ-CP ngày 06/01/2025, là yếu tố nhạy cảm về môi trường theo quy định tại khoản 4 Điều 25 Nghị định số 08/2022/NĐ-CP được sửa đổi, bổ sung tại khoản 6 Điều 1 Nghị định số 05/2025/NĐ-CP.

2.4. Sự phù hợp của địa điểm lựa chọn thực hiện dự án

2.4.1. Sự phù hợp của địa điểm lựa chọn dự án về điều kiện tự nhiên

Sự phù hợp về địa hình: Khu vực dự án có địa hình đồi núi dốc đặc trưng, tạo ra chênh lệch độ cao lớn (cột nước) lý tưởng cho thủy điện tích năng. Sự chênh lệch tự nhiên này cho phép đạt được hiệu suất phát điện cao mà không đòi hỏi diện tích mặt hồ chứa quá rộng, đặc biệt là hồ trên. Việc tận dụng tối đa địa hình hiện có giúp giảm thiểu đáng kể diện tích chiếm dụng đất và rừng, qua đó hạn chế tác động tiêu cực đến thảm thực vật tự nhiên và đa dạng sinh học tại khu vực.

Sự phù hợp về nguồn nước và thủy văn: Công nghệ thủy điện tích năng sử dụng hệ thống tuần hoàn khép kín, chỉ cần lượng nước bổ sung nhỏ để bù đắp sự bốc hơi. Đặc điểm này mang lại lợi thế môi trường quan trọng trong điều kiện khí hậu khô hạn của khu vực thực hiện dự án. Dự án không làm thay đổi đáng kể chế độ thủy văn tự nhiên của lưu vực và không cạnh tranh nguồn nước với các hoạt động sinh hoạt, nông nghiệp hoặc duy trì dòng chảy sinh thái hạ lưu. Đây là yếu tố then chốt đảm bảo tính toàn vẹn và bền vững của nguồn nước tại địa phương.

Sự phù hợp về địa chất công trình: Nền địa chất tại vị trí xây dựng, với cấu tạo đá gốc ổn định, cung cấp cơ sở vững chắc cho việc thi công và vận hành các công trình áp lực cao như đập, đường hầm áp lực và nhà máy ngầm. Sự ổn định địa chất này giúp giảm thiểu nguy cơ sạt trượt đất và xói mòn trong quá trình thi công và vận hành, từ đó đảm bảo an toàn môi trường lâu dài cho khu vực xung quanh. Khả năng thấm nước thấp của nền đá cũng hạn chế sự thất thoát nước của hồ chứa, duy trì cân bằng thủy văn.

2.4.2. Sự phù hợp của địa điểm lựa chọn dự án về kinh tế xã hội

Phù hợp về phát triển hạ tầng và an ninh năng lượng: Địa điểm xây dựng dự án được đánh giá phù hợp với định hướng phát triển hạ tầng và đảm bảo an ninh năng lượng quốc gia. Với vai trò là hệ thống lưu trữ điện năng quy mô lớn, dự án giúp cân bằng cung - cầu điện, bổ sung nguồn điện dự trữ linh hoạt và hỗ trợ ổn định vận hành lưới điện, nhất là trong bối cảnh tỷ lệ điện gió và điện mặt trời ngày càng tăng. Xét về hiệu quả kinh tế - môi trường, vị trí này cho phép khai thác tối đa lợi thế nguồn năng lượng tái tạo tại địa phương, đồng thời giảm nguy cơ mất ổn định do đặc tính biến động của các nguồn điện này. Nhờ đó, dự án đóng góp quan trọng vào mục tiêu đảm bảo an ninh năng lượng theo hướng an toàn, hiệu quả và phát triển bền vững.

Lợi ích xã hội và phát triển vùng đồng bào dân tộc: Dự án sẽ mang lại các lợi ích xã hội trực tiếp cho các xã miền núi Bắc Á Tây, Lâm Sơn và Ninh Sơn, nơi có tỷ lệ đồng bào dân tộc thiểu số cao. Thông qua quá trình xây dựng và vận hành, dự án tạo ra cơ hội việc làm ổn định và chuyển giao kỹ năng kỹ thuật, góp phần nâng cao thu nhập và cải thiện sinh kế cho cộng đồng địa phương. Ngoài ra, việc đầu tư vào các hạng mục hạ tầng phụ trợ (đường giao thông, điện) sẽ cải thiện chất lượng sống và thúc đẩy tiếp cận dịch vụ xã hội, hỗ trợ chính quyền địa phương trong công cuộc xóa đói giảm nghèo.

Thuận lợi trong công tác quản lý đất đai và tác động dân cư: Việc lựa chọn địa điểm chủ yếu là đất lâm nghiệp và đồi núi, hạn chế tối đa việc chiếm dụng đất ở và tránh các khu vực dân cư tập trung, là một ưu điểm xã hội quan trọng. Điều này giúp giảm thiểu đáng kể nhu cầu tái định cư, định canh quy mô lớn, qua đó giảm thiểu rủi ro xã hội và môi trường

phát sinh từ việc di dời, thay đổi sinh kế và đứt gãy cộng đồng. Công tác bồi thường và hỗ trợ tái định cư (nếu có) sẽ diễn ra thuận lợi hơn, đảm bảo quyền lợi chính đáng và sự đồng thuận của người dân bị ảnh hưởng.

2.4.3. Sự phù hợp của địa điểm lựa chọn dự án về yếu tố môi trường

Giảm thiểu tác động đến tài nguyên đất và rừng: Như đã trình bày ở trên, việc lựa chọn địa điểm tại vùng đồi núi có độ dốc lớn cho phép đạt được cột nước thiết kế tối ưu mà không yêu cầu diện tích mặt hồ chứa lớn. Sự phù hợp về địa hình này giúp hạn chế đáng kể diện tích chiếm dụng đất và rừng, qua đó giảm thiểu tác động đến thảm thực vật tự nhiên và sinh cảnh của các loài động vật hoang dã. Đây là một lợi thế quan trọng trong công tác bảo tồn, so với các dự án thủy điện truyền thống.

Vai trò chiến lược trong giảm nhẹ biến đổi khí hậu: Dự án Thủy điện tích năng Phước Hòa tọa lạc tại trung tâm tiềm năng năng lượng tái tạo quốc gia, nơi có nguồn năng lượng mặt trời và gió phong phú, ổn định. Vị trí và điều kiện khí hậu thuận lợi này biến dự án thành một hạ tầng lưu trữ năng lượng xanh chiến lược, cho phép ổn định lưới điện và tăng cường tích hợp các nguồn năng lượng tái tạo có tính biến động cao. Thông qua cơ chế lưu trữ và điều tiết điện năng hiệu quả, dự án trực tiếp giảm sự phụ thuộc vào các nguồn năng lượng hóa thạch phát thải carbon, đồng thời đóng góp rõ rệt vào mục tiêu giảm phát thải khí nhà kính và nâng cao khả năng thích ứng quốc gia trước biến đổi khí hậu, khẳng định vị thế quan trọng của TĐTN Phước Hòa trong chiến lược năng lượng bền vững của Việt Nam.

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

- Báo cáo đánh giá tác động môi trường của dự án thủy điện tích năng Phước Hòa tiến hành đánh giá các tác động môi trường gây ra bởi việc xây dựng và vận hành các hạng mục sau:

+ Khu phụ trợ phục vụ thi công: nhà ở công nhân; đường thi công - vận hành; đường dây cấp điện thi công; hệ thống cấp nước; kho; bãi trữ; bãi thải vật liệu; khai thác tận dụng đá xây dựng, đất đắp; công trình dẫn dòng phục vụ thi công.

+ Khu hồ chứa (hồ trên): hồ chứa, tuyến đập, cửa nhận nước.

+ Tuyến năng lượng: hầm áp lực, tháp điều áp, nhà máy, hầm xả, kênh xả, trạm phân phối điện của nhà máy, đường dây 500kV đấu nối về ngăn xuất tuyến TBA 500kV Ninh Sơn...

- Những hạng mục không thuộc phạm vi đánh giá tác động môi trường của báo cáo

+ Khai thác và vận chuyển nguyên vật liệu các mỏ bên ngoài phạm vi dự án vào công trường.

+ Tác động môi trường do việc xây dựng và vận hành hồ dưới Sông Cái đã được phê duyệt tại quyết định số 1903/QĐ-BTNMT ngày 26/11/2007 của Bộ Tài nguyên và Môi trường về việc phê duyệt báo cáo đánh giá tác động môi trường Hệ thống thủy lợi Tân Mỹ, tỉnh Ninh Thuận.

Bảng tóm tắt các hoạt động và nguồn gây tác động môi trường trong giai đoạn thi công xây dựng của dự án được dự báo như sau:

Bảng 3-1: Tóm tắt đánh giá nguồn phát sinh, tác động, đối tượng bị tác động, phạm vi và thời gian tác động của hoạt động thi công xây dựng dự án

STT	Hoạt động	Nguồn tác động	Thời gian	Không gian	Đối tượng bị tác động	Mức độ tác động
1	Công tác thu hồi đất, giải phóng mặt bằng (thu dọn và bóc lớp phủ mặt bằng).	<ul style="list-style-type: none"> ➢ <i>Liên quan đến chất thải:</i> - Chất thải rắn (xác thực vật từ quá trình GPMB); - Nước mưa chảy tràn. ➢ <i>Không liên quan đến chất thải:</i> - Giảm diện tích rừng phòng hộ, đất nông nghiệp. - Ảnh hưởng đến hệ sinh thái, đa dạng sinh học khu vực dự án. - Thay đổi địa hình, cảnh quan tự nhiên. 	Trong thời gian thu hồi đất, giải phóng mặt bằng: 2 tháng	<ul style="list-style-type: none"> - Phạm vi thu hồi đất cho thi công xây dựng dự án. 	<ul style="list-style-type: none"> - Địa phương có đất thu hồi. - Môi trường nước khu vực dự án. - Môi trường đất khu vực dự án. - Hệ sinh thái, đa dạng sinh học khu vực dự án. - Cảnh quan khu vực dự án. 	Trung bình Tạm thời
2	Rà phá bom mìn, vật nổ tồn dư sau chiến tranh.	<ul style="list-style-type: none"> ➢ <i>Không liên quan đến chất thải:</i> Nguy cơ mất an toàn về sức khỏe và tính mạng công nhân và cộng đồng. 	Trong thời gian rà phá bom mìn, vật nổ	<ul style="list-style-type: none"> - Phạm vi thu hồi đất cho thi công xây dựng dự án. 	<ul style="list-style-type: none"> - An toàn của công nhân và dân cư khu vực lân cận. 	Trung bình Tạm thời
3	Vận chuyển nguyên vật liệu, máy móc, thiết bị thi công.	<ul style="list-style-type: none"> ➢ <i>Liên quan đến chất thải:</i> - Bụi, khí thải phát sinh từ phương tiện vận chuyển; - Nước thải từ hoạt động rửa xe; - Nước mưa chảy tràn. 	<ul style="list-style-type: none"> - Trong suốt thời gian thi công xây dựng 	<ul style="list-style-type: none"> - Phạm vi công trường thi công; - Tuyến đường giao thông vận chuyển; - Bãi tập kết nguyên vật liệu. 	<ul style="list-style-type: none"> - Môi trường không khí khu vực dự án và tuyến đường giao thông dự án hoạt động. - Môi trường nước khu vực dự án. 	Trung bình Tạm thời

STT	Hoạt động	Nguồn tác động	Thời gian	Không gian	Đối tượng bị tác động	Mức độ tác động
4	<p>Thi công xây dựng các hạng mục công trình của dự án:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Công trình đầu mối gồm đập dâng, hồ chứa (hồ trên); tuyến năng lượng gồm cửa nhận nước, hầm áp lực, tháp điều áp; nhà máy, hầm xả, cửa xả, kênh xả; - Công trình đầu nối lưới điện gồm trạm phân phối, đường dây 500kV TĐTN Phước Hòa - Ninh Sơn về ngăn xuất tuyến TBA 500kV Ninh Sơn; - Công trình phụ trợ 	<p>➤ <i>Không liên quan đến chất thải:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Tiếng ồn từ phương tiện vận chuyển. - Ảnh hưởng đến hạ tầng giao thông. - Sự cố tai nạn. <p>➤ <i>Liên quan đến chất thải:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Bụi thải phát sinh từ hoạt động đào đắp; - Bụi phát sinh từ hoạt động của cơ sở nghiền sàng, cơ sở bê tông; - Bụi, khí thải phát sinh từ hoạt động của máy móc, thiết bị thi công; - Nước thải xây dựng (nước đào hố móng, vệ sinh máy móc thiết bị, nước trộn bê tông); - Chất thải rắn xây dựng; - Chất thải nguy hại. <p>➤ <i>Không liên quan đến chất thải:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Tiếng ồn, rung phát sinh từ hoạt động máy móc thiết bị thi công; 	<ul style="list-style-type: none"> - Trong suốt thời gian thi công 	<ul style="list-style-type: none"> - Phạm vi công trường thi công; - Khu vực cơ sở nghiền sàng, cơ sở bê tông và khu vực lân cận; - Khu vực bãi đổ thải và khu vực lân cận. 	<p>- Sức khỏe công nhân khu vực dự án và dân cư gần đường giao thông dự án hoạt động.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cơ sở hạ tầng giao thông đường bộ khu vực dự án. <p>- Môi trường không khí khu vực dự án và lân cận;</p> <p>- Môi trường đất khu vực dự án;</p> <p>- Môi trường nước mặt khu vực dự án;</p> <p>- Hệ sinh thái rừng và đa dạng sinh học khu vực dự án;</p> <p>- Sức khỏe công nhân khu vực dự án và dân cư khu vực lân cận;</p>	<p>Trung bình</p> <p>Tạm thời</p>

STT	Hoạt động	Nguồn tác động	Thời gian	Không gian	Đối tượng bị tác động	Mức độ tác động
5	<p>phục vụ thi công (đường thi công - vận hành; nhà ở công nhân; nhà ở và làm việc của nhà thầu, BQLDA; và các cơ sở phụ trợ khác);</p> <p>Tổ chức công trường thi công và sinh hoạt của cán bộ, công nhân viên.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ảnh hưởng đến hệ sinh thái, đa dạng sinh học và cảnh quan môi trường; - Tác động sinh thái thủy vực khu vực hồ Sông Cái; - Tác động đến hạ tầng giao thông; - Sự cố tai nạn giao thông, tai nạn lao động. - Sự cố cháy nổ, sạt lở. <p>➤ <i>Liên quan đến chất thải:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Chất thải rắn sinh hoạt; - Nước thải sinh hoạt; - Chất thải nguy hại. <p>➤ <i>Không liên quan đến chất thải:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ảnh hưởng đến an ninh xã hội khu vực dự án; - Ảnh hưởng đến sức khỏe cộng đồng khu vực dự án; - Tác động đến cảnh quan môi trường. 	<ul style="list-style-type: none"> - Trong suốt thời gian thi công xây dựng 	<ul style="list-style-type: none"> - Phạm vi công trường thi công; - Phạm vi lân cận của cán bộ, công nhân xây dựng. 	<ul style="list-style-type: none"> - Môi trường nước khu vực dự án. - Môi trường đất khu vực dự án. - Sức khỏe của công nhân và dân cư khu vực lân cận. - Gia tăng áp lực quản lý của chính quyền địa phương. - Gia tăng áp lực lên cơ sở y tế địa phương. 	<p>Nhỏ</p> <p>Tạm thời</p>

3.1.1.1. Đánh giá, dự báo các tác động môi trường liên quan đến chất thải**3.1.1.1.1. Tác động do nước thải**

Nguồn phát sinh nước thải trong giai đoạn thi công xây dựng bao gồm:

- Nước thải sinh hoạt: Phát sinh từ hoạt động sinh hoạt của công nhân.
- Nước thải xây dựng: Phát sinh từ hoạt động xây dựng như nước đào hồ móng; nước rửa xe ra; nước vệ sinh và bảo dưỡng máy móc, thiết bị thi công; nước thải cơ sở bê tông; nước đào hầm.
- Nước mưa chảy tràn: Phát sinh do nước mưa trong quá trình thi công.
- Ngoài ra, hoạt động nạo vét hồ Sông Cái làm gia tăng nồng độ TSS ảnh hưởng đến chất lượng nước mặt.

Đánh giá, dự báo các tác động do nước thải như sau:

1) Nước thải sinh hoạt**a) Nguồn gây tác động**

Nước thải sinh hoạt phát sinh chủ yếu từ các hoạt động ăn ở, tắm giặt, vệ sinh cá nhân của cán bộ, công nhân viên làm việc và lưu trú tại công trường trong suốt thời gian thi công xây dựng.

b) Không gian, thời gian và đối tượng bị tác động

- Không gian bị tác động: Khu vực nhà thuê, khu điều hành, lán trại công nhân và khu vực thi công công trình.
- Thời gian tác động: Trong thời gian thi công xây dựng Dự án.
- Đối tượng bị tác động: Môi trường nước mặt suối, hồ tiếp nhận.

c) Dự báo quy mô, tính chất của nước thải và đánh giá tác động**➤ Khối lượng phát sinh:**

Các nhà thầu sẽ ưu tiên tuyển công nhân ở địa phương để giảm số lượng CBCNV ở lại lán trại. Đồng thời, thực tế tổ chức thi công theo ca nên không phải tất cả CBCNV cùng có mặt đồng thời ở các vị trí mà phân tán ở các công trường thi công, khu phụ trợ, lán trại. Thời kỳ cao điểm, công trường tổ chức thi công 2 ca, do có 50% số lượng công nhân có mặt rải rác tại các khu phụ trợ và công trường thi công, còn lại 50% số lượng CBCNV ở lại lán trại. Dự kiến khối lượng nước thải phát sinh bằng 80% nhu cầu sử dụng nước. Như vậy, khối lượng nước thải phát sinh lớn nhất tại các vị trí như sau:

Bảng 3-2: Tổng khối lượng nước thải sinh hoạt phát sinh trong giai đoạn thi công xây dựng

STT	Vị trí	Dự kiến số lượng CBCNV có mặt thường xuyên (người)	Nhu cầu sử dụng nước (m ³ /ngày)	Khối lượng nước thải (m ³ /ngày)	Ghi chú
1	Tại hiện trường xây lắp	2430	60,75	48,6	Phân tán tại các công trường thi công

STT	Vị trí	Dự kiến số lượng CBCNV có mặt thường xuyên (người)	Nhu cầu sử dụng nước (m ³ /ngày)	Khối lượng nước thải (m ³ /ngày)	Ghi chú
2	Trong khu phụ trợ	150	3,75	3,0	Phân tán tại 03 khu phụ trợ
3	Khu nhà ở và công trình công cộng				
3.1	Nhà ở và làm việc của Ban A & Tư vấn	100	10,00	8,0	
3.2	Nhà ở và làm việc của Nhà thầu	150	15,00	12,0	
3.3	Khu nhà ở của công nhân xây dựng	2430	243	194,4	
3.4	Trạm xá	1	100	0,08	Tại khu phụ trợ 2
	Tổng cộng			266,08	

Như vậy, tổng khối lượng nước thải sinh hoạt phát sinh khoảng 266,08 m³/ngày. Khối lượng nước thải sinh hoạt phát sinh chủ yếu ở khu nhà ở công nhân. Tuy nhiên, thực tế thi công dự án sẽ có nhiều nhà thầu tham gia thi công xây dựng và công nhân của mỗi nhà thầu thi công sẽ ở các khu nhà ở khác nhau. Do đó, lượng nước thải sinh hoạt không phát sinh tập trung tại một điểm mà phân tán tại các vị trí công trường thi công và các khu nhà ở.

➤ **Thành phần nước thải sinh hoạt:**

Thành phần của nước thải sinh hoạt: TSS, BOD, Amoni, Nitrat, Phosphat, dầu mỡ động, thực vật, tổng Coliform.

➤ **Tải lượng:**

Căn cứ hệ số ô nhiễm của mỗi người hằng ngày đưa vào môi trường nước (nước thải sinh hoạt chưa qua xử lý) theo TCVN 7957:2023 - Thoát nước - Mạng lưới và công trình bên ngoài - Yêu cầu thiết kế, tải lượng các chất ô nhiễm trong nước thải sinh hoạt được trình bày tại bảng sau:

Bảng 3-3: Hệ số ô nhiễm và tải lượng của nước thải sinh hoạt giai đoạn thi công xây dựng

STT	Chất ô nhiễm	Hệ số ô nhiễm (g/người/ngày) ¹	Tải lượng (kg/ngày) ²					Trạm xá
			Tại hiện trường xây lắp	Trong khu phụ trợ	Nhà ở và làm việc của Ban A & Tư vấn	Nhà ở và làm việc của Nhà thầu	Khu nhà ở của công nhân xây dựng	
1	BOD ₅ nước thải đã lắng	30 - 35	72,90-85,05	4,5-5,25	3,00-3,50	4,50-5,25	72,90-85,05	0,03-0,035
2	BOD ₅ nước thải chưa lắng	55 - 60	133,65-145,8	8,25-9,00	5,50-6,00	8,25-9,00	133,65-145,80	0,055-0,06
3	Chất rắn lơ lửng (SS)	60 - 65	145,80-157,95	9,00-9,75	6,00-6,50	9,00-9,75	145,80-157,95	0,06-0,065
4	Nitơ amôni (NH ₄ -N)	8 - 10,5	19,44-25,52	1,20-1,58	0,80-1,05	1,20-1,58	19,44-25,52	0,008-0,011
5	Tổng photpho (TP)	1,1 - 2,2	2,67-5,35	0,17-0,33	0,11-0,22	0,17-0,33	2,67-5,35	0,0011-0,0022

(Nguồn: (1) Bảng số 21 của TCVN 7957:2023, (2) PECC4 tính toán năm 2025)

Ghi chú: Tải lượng (kg/ngày) = Hệ số ô nhiễm (g.người/ngày) x số người/1.000.

Nồng độ các chất ô nhiễm trong nước thải sinh hoạt chưa qua xử lý được trình bày trong bảng sau:

Bảng 3-4: Nồng độ ô nhiễm từ nước thải sinh hoạt giai đoạn thi công xây dựng

STT	Chỉ tiêu	Đơn vị	Nồng độ	QCVN 14:2025/BTNMT (cột A)
1	BOD ₅ nước thải đã lắng	mg/l	375-3437,5	≤ 30
2	BOD ₅ nước thải chưa lắng	mg/l	678,5-750	≤ 30
3	Chất rắn lơ lửng (SS)	mg/l	750-812,5	≤ 50
4	Nitơ amôni (NH ₄ -N)	mg/l	100-131,25	≤ 6
5	Tổng photpho (TP)	mg/l	13,75-27,5	≤ 4

(Nguồn: PECC4 tính toán năm 2025)

Ghi chú:

- Nồng độ (mg/l) = Tải lượng (kg/ngày) x 10⁶ / {Lưu lượng nước thải (m³/ngày) x 1.000} (lít/ngày).

- QCVN 14:2025/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về nước thải sinh hoạt.

➤ **Đánh giá tác động:**

Kết quả tính toán cho thấy, nồng độ các chất ô nhiễm trong nước thải sinh hoạt chưa qua xử lý đều vượt giới hạn cho phép theo QCVN 14:2025/BTNMT (cột A). Trong trường hợp không được thu gom và xử lý phù hợp, nước thải sinh hoạt có thể gây ô nhiễm nguồn nước mặt tiếp nhận.

Đối với nước thải sinh hoạt phát sinh tại các công trường thi công chủ yếu từ các hoạt động rửa tay chân và vệ sinh cá nhân trong thời gian làm việc, khối lượng tại thời điểm lớn nhất khoảng 48,6 m³/ngày. Tuy nhiên, lượng nước thải này không phát sinh tập trung tại một vị trí mà phân tán trên các công trường thi công xây dựng. Tại mỗi công trường thi công sẽ bố trí nhà vệ sinh di động dung tích bồn chứa 3 m³. Sau khi thi công xong 1 vị trí, nhà vệ sinh di động sẽ được vận chuyển đến vị trí thi công tiếp theo để tiếp tục sử dụng. Thuê đơn vị hút hầm, vận chuyển, xử lý nước thải từ nhà vệ sinh di động theo quy định.

Đối với nước thải sinh hoạt phát sinh từ khu phụ trợ và trạm xá chủ yếu từ các hoạt động rửa tay chân và vệ sinh cá nhân trong thời gian làm việc, khối lượng tại thời điểm lớn nhất khoảng 3,08 m³/ngày. Tuy nhiên, lượng nước thải này không phát sinh tập trung tại một vị trí mà phân tán trên 03 khu phụ trợ. Tại mỗi khu phụ trợ và công trường thi công sẽ bố trí nhà vệ sinh có bể tự hoại 3 ngăn để thu gom toàn bộ nước thải phát sinh, sau đó đưa về các module để xử lý đạt quy chuẩn QCVN 14:2025/BTNMT (cột A) trước khi xả thải.

Đối với khu nhà ở của công nhân xây dựng, tổng khối lượng phát sinh tại thời điểm lớn nhất khoảng 194,4 m³/ngày, tuy nhiên việc thi công dự án tại các thời điểm khác nhau thì lượng huy động công nhân xây dựng sẽ khác nhau, tập trung lớn nhất tại thời điểm thi công các phần chính, với thời gian ngắn, số lượng công nhân cũng được chia ra cho các nhà thầu tham gia thi công xây dựng và công nhân của mỗi nhà thầu thi công sẽ ở các khu nhà ở khác nhau. Do đó, lượng nước thải sinh hoạt không tập trung tại một điểm mà phân tán tại các khu nhà ở. Đồng thời, nước thải tại mỗi vị trí phát sinh sẽ được thu gom xử lý sơ bộ bằng bể tự hoại 3 ngăn sau đó đưa về các module để xử lý đạt quy chuẩn QCVN 14:2025/BTNMT (cột A) trước khi xả thải.

Đối với các khu nhà ở và làm việc của Ban A & Tư vấn, Nhà thầu cũng sẽ được thu gom xử lý sơ bộ bằng bể tự hoại 3 ngăn sau đó đưa về các module để xử lý đạt quy chuẩn QCVN 14:2025/BTNMT (cột A) trước khi xả thải.

Với các biện pháp thu gom và xử lý nêu trên, nước thải sinh hoạt được đánh giá có tác động ở mức nhỏ, phạm vi cục bộ, thời gian ngắn và hoàn toàn có thể kiểm soát, không gây ảnh hưởng đến chất lượng môi trường tiếp nhận.

2) Nước thải xây dựng

a) Nguồn gây tác động

Nguồn phát sinh nước thải xây dựng bao gồm:

- Nước thải từ hoạt động rửa xe ra vào công trường;
- Nước thải từ hoạt động vệ sinh và bảo dưỡng máy móc, thiết bị thi công;
- Nước thải từ cơ sở bê tông;
- Nước đào hố móng;
- Nước đào hầm.

b) Không gian, thời gian và đối tượng bị tác động

- Không gian bị tác động: Chủ yếu tập trung tại khu vực thi công chính (công trình đầu mối, tuyến năng lượng, nhà máy) và khu vực bố trí cơ sở bê tông, khu rửa xe - bảo dưỡng thiết bị.

- Thời gian tác động: Trong thời gian thi công xây dựng Dự án.
- Đối tượng bị tác động: Môi trường nước mặt suối, hồ tiếp nhận.

c) Dự báo quy mô, tính chất của nước thải và đánh giá tác động

> Khối lượng phát sinh:

- Nước thải từ hoạt động rửa xe: Căn cứ theo mục 3.4 TCVN 4513:1988 Cấp nước bên trong - tiêu chuẩn thiết kế thì định mức tiêu chuẩn nước dùng để rửa xe là 400 lít/xe. Như đã tính toán tại Bảng 1-13, Chương 1, số xe phục vụ khoảng 150 xe/ngày. Như vậy, lượng nước thải từ hoạt động rửa xe khoảng: $150 \text{ xe/ngày} \times 400 \text{ lít/xe} = 60.000 \text{ lít/ngày} \approx 60 \text{ m}^3/\text{ngày}$. Lượng nước thải này không tập trung tại 01 vị trí mà phân tán tại các công trường thi công.

- Nước thải từ hoạt động vệ sinh và bảo dưỡng máy móc, thiết bị thi công:

+ Đối với nước thải từ hoạt động vệ sinh máy móc, thiết bị thi công: Căn cứ theo mục 3.5, Bảng 2 TCVN 4513:1988 Cấp nước bên trong - tiêu chuẩn thiết kế thì định mức lưu lượng nước tính toán trong một giây để vệ sinh dụng cụ bằng vòi tưới có đường kính ống từ 20-25mm là 0,5 lít/giây. Dự kiến mỗi ngày công nhân sẽ vệ sinh dụng cụ lao động 02 lần/ngày, tổng thời gian cho mỗi lần vệ sinh khoảng 20 phút/lần, sử dụng vòi tưới có đường kính 20-25mm. Như vậy, lượng nước sử dụng vệ sinh dụng cụ lao động tại dự án là $20 \text{ phút/lần} \times 02 \text{ lần/ngày} \times 0,5 \text{ lít/giây} = 2.000 \text{ lít/ngày} \approx 2,0 \text{ m}^3/\text{ngày}$.

+ Đối với nước thải từ hoạt động bảo dưỡng, sửa chữa máy móc, thiết bị: Toàn bộ máy móc thiết bị thi công, xe vận chuyển được bảo dưỡng, sửa chữa định kỳ tại gara chuyên dụng trên địa bàn. Trong trường hợp máy móc hỏng hóc lỗi nhỏ như hết bình ắc quy, tra dầu mỡ, ... thực hiện ngay tại Dự án. Vì vậy, không phát sinh nước thải từ hoạt động này.

- Nước thải từ cơ sở bê tông: Nước thải phát sinh chủ yếu từ quá trình rửa cốt liệu. Dự án bố trí 03 cơ sở bê tông, công suất mỗi cơ sở là $125 \text{ m}^3/\text{h}$. Như đã tính toán tại Bảng 1-13, Chương 1, khối lượng nước phục vụ rửa đá dăm tại các cơ sở khoảng $185,94 \text{ m}^3/\text{ngày}$, trong đó khoảng 20% ngấm vào vật liệu rửa và 80% lượng nước rửa thải ra. Như vậy, khối lượng nước thải phát sinh tại 03 cơ sở bê tông khoảng $148,75 \text{ m}^3/\text{ngày}$ (trung bình khoảng $49,58 \text{ m}^3/\text{ngày/cơ sở}$). Tuy nhiên, thực tế thi công không phải 03 cơ sở bê tông hoạt động đồng thời, nên thực tế tổng lượng nước thải phát sinh sẽ thấp hơn so với tính toán.

- Nước đào hồ móng: Tham khảo thực tế quá trình thi công đào hồ móng các hạng mục công trình tại một số thủy điện có quy mô tương tự trong khu vực, ước tính lượng nước đào hồ móng lớn nhất khoảng $20 \text{ m}^3/\text{ngày}$ đêm. Lượng nước dưỡng ẩm hồ móng rất ít, phần lớn sẽ bay hơi. 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 đào hầm: Trong quá trình đào hầm sẽ phát sinh một lượng nước thải khi có mạch nước ngầm rò rỉ vào trong đường hầm. Tham khảo thực tế quá trình thi công tại một số thủy điện trong khu vực, khối lượng nước đào hầm phát sinh lớn nhất khoảng 2 m³/ngày.

Tổng khối lượng nước thải xây dựng phát sinh như sau:

Bảng 3-5: Khối lượng nước thải xây dựng phát sinh trong giai đoạn thi công xây dựng

STT	Nguồn phát sinh	Khối lượng (m ³ /ngày)
1	Nước thải từ hoạt động rửa xe	60,00
2	Nước thải từ hoạt động vệ sinh và bảo dưỡng máy móc, thiết bị thi công	2,00
3	Nước thải từ cơ sở bê tông	148,75
4	Nước đào hố móng	20,0
5	Nước đào hầm	2,0
	Tổng cộng	232,75

Tổng khối lượng nước thải xây dựng phát sinh khoảng 232,75 m³/ngày. Tuy nhiên, khối lượng nước thải xây dựng không tập trung một vị trí mà phân tán ở các vị trí khu vực phụ trợ và công trường thi công.

➤ **Thành phần nước thải xây dựng:**

- Nước thải từ hoạt động rửa xe: Thành phần chủ yếu là TSS và dầu mỡ.
- Nước thải từ hoạt động vệ sinh và bảo dưỡng máy móc, thiết bị thi công: Thành phần nước thải có pH, độ đục, TSS cao do xi măng, cát rửa trôi từ vệ sinh máy móc, thiết bị thi công.
- Nước thải từ cơ sở bê tông: Thành phần nước thải có pH, độ đục, TSS cao do xi măng, cát rửa trôi từ rửa xe, cối trộn.
- Nước đào hố móng: Thành phần chủ yếu là TSS.
- Nước đào hầm: Thành phần chủ yếu là TSS.

➤ **Tải lượng:**

Tham khảo cách tính toán và số liệu tính toán của Trung tâm Kỹ thuật Môi trường Đô thị và KCN - Đại học Xây dựng Hà Nội, nồng độ các chất ô nhiễm đặc trưng của nước thải xây dựng như sau:

Bảng 3-6: Nồng độ các chất ô nhiễm đặc trưng của nước thải xây dựng

STT	Chỉ tiêu	Đơn vị	Nước thải thi công ⁽¹⁾	QCVN 40:2025/BTNMT (cột B)
1	pH	mg/l	6,99	6-9
2	TSS	mg/l	663	≤ 80
3	COD	mg/l	140,9	≤ 90

STT	Chỉ tiêu	Đơn vị	Nước thải thi công ⁽¹⁾	QCVN 40:2025/BTNMT (cột B)
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	≤ 6
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	mg/l	0,02	≤ 5
13	Coliform	MPN/100ml	4,3x10 ³	≤ 5.000

(Nguồn: (1) Trung tâm kỹ thuật môi trường đô thị và khu công nghiệp - Đại học Xây dựng Hà Nội)

Ghi chú: QCVN 40:2025/BTNMT: quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải công nghiệp.

➤ Đánh giá tác động:

Theo số liệu tham khảo của Trung tâm Kỹ thuật Môi trường Đô thị và Khu công nghiệp - Đại học Xây dựng Hà Nội, thành phần ô nhiễm trong nước thải xây dựng cho thấy chỉ có hai chỉ tiêu là chất rắn lơ lửng (SS) và COD vượt giới hạn cho phép theo QCVN 40:2025/BTNMT, trong đó nồng độ SS vượt khoảng 8,28 lần và COD vượt khoảng 1,56 lần; các thông số ô nhiễm còn lại đều nằm trong giới hạn quy chuẩn cho phép. Lưu lượng nước thải xây dựng phát sinh trong giai đoạn thi công không tập trung tại một điểm mà phân tán ở nhiều vị trí thi công và mang tính gián đoạn, song nếu không được thu gom và xử lý phù hợp, dòng thải này có thể làm gia tăng độ đục, hàm lượng chất rắn lơ lửng trong nguồn nước mặt tiếp nhận, gây bồi lắng lòng suối, ảnh hưởng đến chất lượng môi trường nước các suối, hồ khu vực lân cận dự án.

Để kiểm soát và giảm thiểu các tác động nêu trên, trong quá trình thi công xây dựng, nhà thầu sẽ bố trí hệ thống thu gom nước thải xây dựng kết hợp bể lắng cặn nhằm loại bỏ chất rắn lơ lửng; nước sau lắng được tái sử dụng cho các hoạt động rửa cốt liệu, vệ sinh phương tiện, phun tưới ẩm chống bụi trên công trường. Đối với từ đào hầm hầm và đào hố móng có tính chất tương tự như nước ngầm khu vực, có thể hàm lượng TSS cao do đó sẽ được thu gom, lắng sơ bộ sau đó bơm thoát vào môi trường. Với các biện pháp quản lý và xử lý nêu trên, nước thải xây dựng được kiểm soát hiệu quả, hạn chế phát sinh tác động đến môi trường nước mặt khu vực dự án.

Do đó, tác động của nước thải xây dựng trong giai đoạn thi công được đánh giá là nhỏ, cục bộ và có thể kiểm soát được.

3) Nước mưa chảy tràn

a) Nguồn gây tác động

- Nước mưa chảy tràn qua khu vực thi công các công trình đầu mối; tuyến năng lượng; nhà máy; khu vực TBA, móng cột tuyến đường dây; các công trình phụ trợ.

b) Không gian, thời gian và đối tượng bị tác động

- Không gian bị tác động: Chủ yếu trong phạm vi công trường xây dựng và các khu vực bãi vật liệu, khu bảo dưỡng thiết bị.

- Thời gian tác động: Trong thời gian thi công xây dựng Dự án.

- Đối tượng bị tác động: Môi trường nước mặt suối, hồ nơi tiếp nhận nước mưa chảy tràn.

c) Dự báo quy mô, tính chất của nước thải và đánh giá tác động**➤ Khối lượng phát sinh:**

Lưu lượng nước mưa chảy tràn qua khu vực dự án được tính toán công thức trong Giáo trình bảo vệ môi trường trong xây dựng cơ bản - NXBXD - 2010 của tác giả PGS.TS. Trần Đức Hạ như sau:

$$Q = 0,278 \times K \times I \times F \text{ (CT 3.1)}$$

Trong đó:

- K: là hệ số dòng chảy (lấy K = 0,6 cho khu vực đang thi công là đất trống)
- I: là cường độ mưa (mm/ngày) (lấy theo lượng mưa ngày lớn nhất tại trạm Nha Trang, I = 364 mm/ngày, xác định theo QCVN 02:2022/BXD).
- F: Diện tích khu vực (m²)

Áp dụng công thức trên, khối lượng nước mưa lớn nhất chảy tràn qua khu vực thi công nổi của dự án như sau:

Bảng 3-7: Khối lượng nước mưa lớn nhất chảy tràn qua khu vực thi công dự án

STT	Khu vực thi công	Diện tích (m ²)	Khối lượng (m ³ /ngày)
1	Cụm đầu mối (đập tràn hồ trên, tháp van hồ trên, cửa nhận nước, cống dẫn dòng)	50.176,06	3.046,45
2	Trạm phân phối	37.255,52	2.261,98
3	Tháp điều áp thượng lưu	13.813,00	838,66
4	Hầm thi công vận hành chính	7.304,00	443,46
5	Hầm TC-VH cụm đầu mối	4.756,00	288,76
6	TVHL, cửa xả, kênh xả, hầm cấp gió - thoát hiểm - đê quai	148.500,00	9.016,21
7	Đường TC-VH1	154.942,00	9.407,33
8	Đường TC-VH2	20.079,00	1.219,10

STT	Khu vực thi công	Diện tích (m ²)	Khối lượng (m ³ /ngày)
9	Đường TC-VH3	4.730,00	287,18
10	Đường TC-VH4	3.262,50	198,08
11	Móng cột Đường dây 500kV TĐTN Phước Hòa - Ninh Sơn có diện tích lớn nhất	1.728,64	104,95

Ghi chú: Diện tích cụm đầu mối không tính đến diện tích hồ trên là 365.558,94 m².

Tuy nhiên, quá trình thi công của Dự án được tổ chức theo hình thức cuốn chiếu, phân kỳ theo từng đoạn và từng hạng mục, do đó diện tích bề mặt đất trống tiếp xúc với nước mưa tại mỗi thời điểm là không lớn. Vì vậy, khối lượng nước mưa chảy tràn qua công trường thi công tại mỗi thời điểm thấp hơn nhiều so với giá trị tính toán trong bảng trên.

➤ **Thành phần nước mưa chảy tràn:**

Nước mưa chảy tràn trong giai đoạn thi công có thể cuốn theo nhiều loại chất ô nhiễm như đất cát, dầu mỡ, các chất thải sinh hoạt ... từ mặt bằng thi công. Thành phần ô nhiễm chính gồm TSS, dầu mỡ.

➤ **Tải lượng:**

Theo số liệu thống kê của WHO (1993), nồng độ các chất ô nhiễm trong nước mưa chảy tràn như sau:

Bảng 3-8: Nồng độ các chất ô nhiễm trong nước mưa chảy tràn

STT	Chất ô nhiễm	Nồng độ (mg/l)	QCVN 08:2023/BTNMT (mức B)
1	Ni tơ	0,5-1,5	≤ 1,5
2	Phốt pho	0,004-0,03	≤ 0,3
3	COD	10-12	≤ 15
4	SS	10-20	≤ 15

(Nguồn: WHO, 1993)

➤ **Đánh giá tác động:**

So sánh nồng độ chất ô nhiễm trong nước mưa chảy tràn với QCVN 08:2023/BTNMT (mức B) cho thấy đa số các chỉ tiêu đều nằm trong giới hạn quy chuẩn cho phép. Điều đó cho thấy những tác động đến môi trường nước của nước mưa chảy tràn là không đáng kể. Những tác động của nước mưa chảy tràn trong giai đoạn này có thể là gây trơn trượt nguy hiểm cho phương tiện, các hoạt động thi công khi có mưa lớn có thể gây sạt lở, xói mòn. Đồng thời nước mưa chảy tràn qua khu vực công trường có khả năng cuốn theo bùn, đất, vật liệu rời và các hạt lơ lửng phát sinh từ hoạt động đào đắp, san gạt, tập kết vật liệu. Dòng chảy này nếu không được kiểm soát có thể gây gia tăng hàm lượng chất rắn lơ lửng trong nguồn nước mặt tiếp nhận, dẫn đến bồi lắng lòng suối, hồ khu vực xung quanh dự án.

Tuy nhiên, quá trình thi công của Dự án được tổ chức theo hình thức cuốn chiếu, phân

kỳ theo từng đoạn và từng hạng mục, do đó diện tích bề mặt đất trồng tiếp xúc với nước mưa tại mỗi thời điểm là không lớn. Vì vậy, khối lượng nước mưa chảy tràn thấp hơn nhiều so với giá trị tính toán trong bảng trên.

Đồng thời, để kiểm soát và giảm thiểu các tác động nêu trên, trong quá trình thi công, Dự án sẽ bố trí hệ thống rãnh thu gom nước mưa kết hợp các hố lắng tạm thời tại những vị trí tập trung dòng chảy nhằm giữ lại bùn, đất, cát và các chất rắn lơ lửng trước khi nước thoát ra môi trường. Với việc áp dụng các biện pháp nêu trên, tác động của nước mưa chảy tràn trong giai đoạn thi công xây dựng được đánh giá là nhỏ, mang tính cục bộ, ngắn hạn và nằm trong giới hạn cho phép.

3.1.1.1.2. Tác động do bụi, khí thải

Các nguồn phát sinh bụi, khí thải trong giai đoạn thi công xây dựng bao gồm:

- Bụi phát sinh từ các hoạt động thi công đào đắp, san lấp phục vụ xây dựng;
- Bụi, khí thải phát sinh từ phương tiện vận chuyển nguyên vật liệu, máy móc, thiết bị thi công;
- Bụi, khí thải phát sinh từ các máy móc thiết bị thi công;
- Bụi, khí thải từ hoạt động của cơ sở nghiền sàng;
- Bụi từ cơ sở bê tông;
- Bụi, khí thải từ hoạt động nổ mìn;
- Bụi từ hoạt động đổ thải;
- Khí thải từ quá trình hàn.

Đánh giá, dự báo các tác động do bụi, khí thải trong giai đoạn thi công xây dựng như sau:

1) Bụi phát sinh từ các hoạt động thi công đào đắp, san lấp phục vụ xây dựng

a) Nguồn gây tác động:

Bụi phát sinh từ hoạt động đào đắp đất, san lấp phục vụ thi công xây dựng các hạng mục công trình dự án.

b) Không gian, thời gian và đối tượng bị tác động

- Không gian tác động: khu vực thi công các công trình đầu mối, tuyến năng lượng, nhà máy, các công trình phụ trợ, phạm vi xây dựng trạm phân phối, móng cột đường dây.
- Thời gian tác động: Trong thời gian thi công xây dựng Dự án.
- Đối tượng bị tác động: Môi trường không khí, công nhân thi công.

c) Dự báo khối lượng, tính chất và đánh giá tác động

Mức độ khuếch tán bụi phụ thuộc phần lớn vào khối lượng đất đào và đất đắp. Bụi khuếch tán được tính toán dựa theo hệ số ô nhiễm và khối lượng đào đắp đất. Dựa theo tài liệu hướng dẫn đánh giá tác động môi trường của Ngân hàng Thế giới (*Environmental assessment sourcebook, volume II, sectoral guidelines, environment, World Bank, Washington D.C, 8/1991*), hệ số ô nhiễm được xác định theo công thức:

$$E = k \times 0,0016 \times (U/2,2)^{1,4} / (M/2)^{1,3} \text{ (CT 3.3)}$$

Trong đó:

E: Hệ số ô nhiễm (kg/tấn)

k: Cấu trúc hạt: giá trị trung bình là 0,35 (trị trí dự án thuộc vùng đồi núi sườn dốc có thành phần hạt sỏi sạn có kích thước hạt lớn, tỷ lệ cao; hạt sét, hạt bụi chiếm tỷ lệ thấp).

U: Tốc độ gió; lấy tốc độ gió trung bình trạm Phan Rang với $U=3,0$ m/s.

M: Độ ẩm trung bình của vật liệu 26% (theo báo cáo kết quả khảo sát xây dựng).

Sử dụng công thức trên ta tính được hệ số ô nhiễm $E = 0,012$ kg/tấn đất đào đắp. (Khối lượng riêng trung bình của đất là $1,94$ tấn/ m^3 ; $E = 0,012$ kg/tấn = $0,02328$ kg/ m^3 = $23,28$ g/ m^3). Theo tài liệu hướng dẫn của Tổ chức Y tế thế giới (WHO), 1993, hệ số phát thải bụi do quá trình đào đắp khoảng $1-100$ g/ m^3 . Như vậy kết quả tính toán trên là phù hợp.

Căn cứ vào khối lượng đào, đắp đất tại các vị trí thi công các hạng mục công trình, lượng bụi phát sinh vào môi trường không khí từ hoạt động thi công đào, đắp đất, san gạt mặt bằng của Dự án được tính toán như sau:

Bảng 3-9: Lượng bụi phát sinh trong quá trình đào đắp đất tại vị trí điển hình

STT	Vị trí thi công	Thời gian thi công (tháng)	Khối lượng (10^3 m ³)		Tải lượng bụi (mg/s)	
			Đào	Đắp	Đào	Đắp
1	Đường TC-VH	36	241,19	166,86	184,49	127,64
2	Hầm cấp - thoát gió	24	127,35	-	146,12	-
3	Hầm TCVH nhà máy	3	7,50	-	68,84	-
4	Hầm TCVH cụm đầu mối	10	47,16	-	129,87	-
5	Đập và tràn, cống xả sâu	48	307,85	2,14	176,61	1,23
6	Lòng hồ trên	60	767,99	-	352,48	-
7	Cửa nhận nước, bể áp lực, tháp van thượng lưu	36	161,05	-	123,19	-
8	Tháp điều áp thượng lưu	12	89,84	-	206,17	-
9	Hầm cấp gió, thoát hiểm	8	15,77	-	54,28	-
10	Cụm cửa xả	52	455,83	372,10	241,39	197,05

STT	Vị trí thi công	Thời gian thi công (tháng)	Khối lượng (10^3 m^3)		Tải lượng bụi (mg/s)	
			Đào	Đắp	Đào	Đắp
11	Trạm phân phối					
	Bóc bỏ lớp phủ thực vật dày 0,2m	2	5,25	-	72,29	-
	Thi công trạm	12	127,35	13,18	292,23	30,25
12	Đường dây 500kV					
	Vị trí móng có diện tích lớn nhất (VT08)	0,3	2.355	1.962	216,17	180,10
	Vị trí móng cột có diện tích nhỏ nhất (VT23)	0,3	467	406	42,87	37,27

Ghi chú:

- Khối lượng riêng của đất là $1,94 \text{ tấn/m}^3$.

- Thi công ngăn xuất tuyến tại TBA 500kV Ninh Sơn, đường dây 22/35kV cấp điện thi công có khối lượng đào đắp rất nhỏ, do vậy bỏ qua tính toán trong báo cáo này.

- Tải lượng (mg/s) = hệ số phát thải (kg/tấn) x khối lượng đất đào/đắp (tấn).

Để dự báo sự khuếch tán bụi trong không khí do hoạt động đào đắp đã áp dụng công hàm Gauss (Phạm Ngọc Đăng, Môi trường không khí, 1997).

$$C_x = \frac{E}{\pi \sigma_y \sigma_z \bar{u}} \exp \left[- \left(\frac{H^2}{2\sigma_y^2} \right) \right] \quad (\text{CT 3.4})$$

C: Nồng độ chất ô nhiễm trong không khí (mg/m^3)

E: Tải lượng (mg/s)

H: Độ cao điểm tính (m), $H = 1\text{m}$

σ_z : Hệ số khuếch tán của khí quyển theo phương thẳng đứng (m) là hàm của khoảng cách x theo phương gió thổi $\sigma_z = b \cdot x^c + d$

σ_y : Hệ số khuếch tán của khí quyển theo phương ngang (m); $\sigma_y = a \cdot x^{0,894}$

\bar{u} : Tốc độ gió trung bình (m/s), $\bar{u} = 3,0 \text{ m/s}$ (lấy theo trạm Phan Rang)

Với $\bar{u} = 3,4 \text{ m/s}$, trời nắng trung bình chọn cấp ổn định của khí quyển là B. Khi đó ta có các hệ số $a=156$; $b=106,6$; $c=1,149$; $d=3,3$ (trường hợp $x \leq 1\text{km}$)

Bảng 3-10: Nồng độ bụi khuếch tán dự kiến từ quá trình đào đắp điển hình

STT	Vị trí thi công	Nguồn thải	Khoảng cách tới nguồn (m)	Nồng độ		QCVN 05:2023/BTNMT (mg/Nm ³)
				mg/m ³	mg/Nm ³	
1	Đường TC-VH	Bụi do đào đất	20	0,901	0,907	0,3
			40	0,370	0,373	
			60	0,205	0,206	
			80	0,130	0,131	
			100	0,090	0,091	
		Bụi do đắp đất	20	0,623	0,628	0,3
			40	0,256	0,258	
			60	0,142	0,143	
			80	0,090	0,091	
			100	0,062	0,063	
2	Hầm cáp - thoát gió	Bụi do đào đất	20	0,713	0,718	0,3
			40	0,293	0,295	
			60	0,162	0,164	
			80	0,103	0,104	
			100	0,071	0,072	
3	Hầm TCVH nhà máy	Bụi do đào đất	20	0,336	0,338	0,3
			40	0,138	0,139	
			60	0,077	0,077	
			80	0,049	0,049	
			100	0,034	0,034	
4	Hầm TCVH cụm đầu mối	Bụi do đào đất	20	0,634	0,639	0,3
			40	0,261	0,263	
			60	0,144	0,145	
			80	0,092	0,092	
			100	0,063	0,064	

STT	Vị trí thi công	Nguồn thải	Khoảng cách tới nguồn (m)	Nồng độ		QCVN 05:2023/BTNMT (mg/Nm ³)
				mg/m ³	mg/Nm ³	
5	Đập và tràn, cống xả sâu	Bụi do đào đất	20	0,862	0,868	0,3
			40	0,355	0,357	
			60	0,196	0,198	
			80	0,125	0,126	
			100	0,086	0,087	
		Bụi do đắp đất	20	0,006	0,006	0,3
			40	0,002	0,002	
			60	0,001	0,001	
			80	0,001	0,001	
			100	0,001	0,001	
6	Lòng hồ trên	Bụi do đào đất	20	1,721	1,733	0,3
			40	0,708	0,713	
			60	0,392	0,394	
			80	0,249	0,251	
			100	0,172	0,173	
7	Cửa nhận nước, bể áp lực, tháp van thượng lưu	Bụi do đào đất	20	0,602	0,606	0,3
			40	0,247	0,249	
			60	0,137	0,138	
			80	0,087	0,088	
			100	0,060	0,061	
8	Tháp điều áp thượng lưu	Bụi do đào đất	20	1,007	1,014	0,3
			40	0,414	0,417	
			60	0,229	0,231	
			80	0,146	0,147	
			100	0,101	0,101	

STT	Vị trí thi công	Nguồn thải	Khoảng cách tới nguồn (m)	Nồng độ		QCVN 05:2023/BTNMT (mg/Nm ³)
				mg/m ³	mg/Nm ³	
9	Hầm cấp gió, thoát hiểm	Bụi do đào đất	20	0,265	0,267	0,3
			40	0,109	0,110	
			60	0,060	0,061	
			80	0,038	0,039	
			100	0,027	0,027	
10	Cụm cửa xả	Bụi do đào đất	20	1,179	1,187	0,3
			40	0,485	0,488	
			60	0,268	0,270	
			80	0,171	0,172	
			100	0,118	0,119	
		Bụi do đắp đất	20	0,962	0,969	0,3
			40	0,396	0,398	
			60	0,219	0,221	
			80	0,139	0,140	
			100	0,096	0,097	
11	Trạm phân phối					
	Hoạt động đào đắp, san nền, đào đắp móng thiết bị Trạm phân phối	Bụi do bóc lớp phủ thực vật dày 0,2m	20	0,353	0,355	0,3
			40	0,145	0,146	
			60	0,080	0,081	
			80	0,051	0,051	
			100	0,035	0,036	
		Bụi do đào	20	1,427	1,437	0,3
			40	0,587	0,591	
			60	0,325	0,327	
			80	0,207	0,208	
			100	0,143	0,144	

STT	Vị trí thi công	Nguồn thải	Khoảng cách tới nguồn (m)	Nồng độ		QCVN 05:2023/BTNMT (mg/Nm ³)
				mg/m ³	mg/Nm ³	
		Bụi do đắp	20	0,148	0,149	0,3
			40	0,061	0,061	
			60	0,034	0,034	
			80	0,021	0,022	
			100	0,015	0,015	
12	Đường dây 500kV					
	Móng trụ có diện tích lớn nhất (VT08)	Bụi do đào đất	20	0,623	0,628	0,3
			40	0,256	0,258	
			60	0,142	0,143	
			80	0,090	0,091	
			100	0,062	0,063	
		Bụi do đắp đất	20	0,623	0,628	0,3
			40	0,256	0,258	
			60	0,142	0,143	
			80	0,090	0,091	
			100	0,062	0,063	
	Móng trụ có diện tích nhỏ nhất (VT23)	Bụi do đào đất	20	0,623	0,628	0,3
			40	0,256	0,258	
			60	0,142	0,143	
			80	0,090	0,091	
			100	0,062	0,063	
		Bụi do đắp đất	20	0,623	0,628	0,3
			40	0,256	0,258	
			60	0,142	0,143	
			80	0,090	0,091	
			100	0,062	0,063	

Ghi chú:

$$- \text{Nồng độ (mg/Nm}^3\text{)} = \text{nồng độ (mg/m}^3\text{)} \times \frac{273,15+t}{298,15} \times \frac{101,325}{P}$$

- QCVN 05:2023/BTNMT: quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng không khí.

Đánh giá tác động:

Từ kết quả tính toán cho thấy, vị trí thi công có tải lượng phát thải lớn là từ hoạt động đào lòng hồ và thi công TBA. Tại các vị trí thi công này trong khoảng cách từ 0,0-80,0m tính từ vị trí thi công thì nồng độ bụi lớn hơn giới hạn quy chuẩn cho phép, từ khoảng cách 80m trở đi thì nồng độ bụi nhỏ hơn giới hạn quy chuẩn cho phép theo QCVN 05:2023/BTNMT. Đối với các vị trí thi công còn lại có tải lượng phát thải nhỏ, hầu hết từ khoảng cách 40m trở đi tính từ vị trí thi công thì nồng độ bụi nhỏ hơn giới hạn quy chuẩn cho phép theo QCVN 05:2023/BTNMT. Bụi này hầu hết là bụi có kích thước lớn nên phần lớn sẽ lắng tại chỗ, chỉ còn một phần nhỏ bụi có kích thước nhỏ phát tán theo gió nên thực tế thì nồng độ bụi sẽ nhỏ hơn kết quả tính toán nêu trên. Vị trí dự án cách xa các Khu dân cư tập trung nên bụi phát sinh do hoạt động đào đắp chủ yếu tác động đến cán bộ công nhân viên làm việc trực tiếp tại công trường. Mặt khác, nguồn tác động này chỉ diễn ra trong thời gian thi công, đồng thời dự án sẽ có các biện pháp giảm thiểu trình bày tại mục 3.1.2.1.2 Chương 3, vì vậy tác động này được đánh giá là nhỏ và có thể kiểm soát được.

2) Bụi, khí thải phát sinh từ phương tiện vận chuyển nguyên vật liệu, máy móc, thiết bị thi công**a) Nguồn gây tác động:**

Phát sinh từ hoạt động giao thông vận chuyển nguyên vật liệu (xi măng, cát, đá dăm, đất...) và máy móc, thiết bị phục vụ thi công.

b) Không gian, thời gian và đối tượng bị tác động

- Không gian tác động: Các tuyến đường vận chuyển nguyên vật liệu, máy móc thiết bị phục vụ thi công Dự án.

- Thời gian tác động: Trong thời gian thi công xây dựng Dự án.

- Đối tượng bị tác động: Môi trường không khí, công nhân, người dân dọc tuyến đường vận chuyển.

c) Dự báo khối lượng, tính chất và đánh giá tác động

Theo Bảng 1-11, Chương 1, khối lượng nguyên vật liệu cho thi công xây dựng dự án khoảng 2.860.997 tấn. Theo Bảng 1-12, Chương 1, khối lượng máy móc thiết bị cho thi công xây dựng khoảng 6.800 tấn. Như vậy tổng khối lượng nguyên vật liệu, máy móc thiết bị cần vận chuyển khoảng $2.860.997 + 6.800 = 2.867.797$ tấn.

Dự án sẽ sử dụng xe trọng tải 20 tấn để vận chuyển nguyên vật liệu, quãng đường vận chuyển trung bình khoảng 50 km/xe, thời gian thi công xây dựng dự kiến là 06 năm (72 tháng), thời gian làm việc 26 ngày/tháng. Với tổng khối lượng nguyên vật liệu, máy móc thiết bị cần vận chuyển như trên thì dự báo số chuyến vận chuyển trong 1 ngày trung bình khoảng 77 chuyến xe, tương đương 154 lượt/ngày.

Bảng 3-11: Tải lượng ô nhiễm không khí do hoạt động vận chuyển nguyên vật liệu, máy móc thiết bị thi công

Chất ô nhiễm	Hệ số phát thải của xe có tải trọng 20 tấn (g/km/xe) (*)	Tải lượng ô nhiễm (mg/m.s)
Bụi	0,9	0,75
SO ₂	4,29S	0,18
CO	6	5,01
NO _x	1,18	0,99

(Nguồn (*): *Assessment of Sources of Air, Water and Land Pollution, WHO, 1993*)

Ghi chú:

- $S = 0,05\%$

- Tải lượng ô nhiễm (mg/m.s) = Hệ số ô nhiễm (g/km/lượt xe) × số lượt xe (lượt xe/s) * 1000/vận tốc (m/s)

Nồng độ chất ô nhiễm trong không khí do nguồn đường phát thải liên tục có thể xác định theo công thức Sutton như sau:

$$C = \frac{0,8 \times E \times \left(\exp \left[\frac{-(z+h)^2}{2 \times \sigma_z^2} \right] + \exp \left[\frac{-(z-h)^2}{2 \times \sigma_z^2} \right] \right)}{\sigma_z \times u} \quad (\text{CT 3.5})$$

Trong đó:

- C: Nồng độ chất gây ô nhiễm trong không khí (mg/m³)
- E: Tải lượng của chất gây ô nhiễm từ nguồn thải (mg/m.s)
- z: Độ cao của điểm tính toán (m)
- h: Độ cao của mặt đường so với mặt đất xung quanh (m), h = 0,5 m
- u: Tốc độ gió trung bình tại khu vực (m/s), u = 3,0 m/s (lấy theo trạm Phan Rang)
- σ_z : Hệ số khuếch tán chất gây ô nhiễm theo phương z (m) phụ thuộc vào độ ổn định của khí quyển, tại tỉnh Khánh Hòa độ ổn định của khí quyển là loại B được xác định theo công thức: $\sigma_z = 0,53 \cdot x^{0,73}$.
- x: khoảng cách của điểm tính toán so với nguồn thải theo phương ngang (m).

Kết quả tính toán nồng độ các chất ô nhiễm trong khí thải do hoạt động của phương tiện giao thông vận chuyển trong giai đoạn lắp đặt máy móc, thiết bị được trình bày tại các bảng sau:

Bảng 3-12: Nồng độ bụi và khí thải phát sinh từ hoạt động vận chuyển nguyên vật liệu, máy móc, thiết bị thi công

Thông số	Khoảng cách x(m)	Nồng độ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		Nồng độ ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)		QCVN 05:2023/ BTNMT ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)
		z = 1,5	z = 2	z = 1,5	z = 2	
Bụi	5	368,94	508,91	371,50	512,45	300
	10	165,11	184,56	166,26	185,84	
	15	114,29	121,45	115,09	122,30	
	20	89,90	93,54	90,53	94,19	
SO ₂	5	87,93	121,29	88,54	122,13	350
	10	39,35	43,99	39,63	44,29	
	15	27,24	28,95	27,43	29,15	
	20	21,43	22,29	21,58	22,45	
CO	5	2459,58	3392,70	2476,69	3416,31	30.000
	10	1100,76	1230,38	1108,41	1238,94	
	15	761,93	809,67	767,23	815,31	
	20	599,34	623,61	603,51	627,95	
NO _x	5	483,72	667,23	487,08	671,87	200
	10	216,48	241,98	217,99	243,66	
	15	149,85	159,24	150,89	160,34	
	20	117,87	122,64	118,69	123,50	

Ghi chú:

$$- \text{Nồng độ (mg/Nm}^3\text{)} = \text{nồng độ (mg/m}^3\text{)}^3 \times \frac{273,15+t}{298,15} \times \frac{101,325}{P}$$

- QCVN 05:2023/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng không khí.

Đánh giá tác động:

Kết quả tính toán khí thải phát sinh từ hoạt động vận chuyển nguyên vật liệu, máy móc và thiết bị thi công cho thấy: nồng độ các chỉ tiêu SO₂, CO nằm trong giới hạn quy chuẩn tại mọi khoảng cách, đối với nồng độ bụi và NO_x từ khoảng cách 15 m trở đi so với nguồn phát thải đều nằm trong giới hạn cho phép của QCVN 05:2023/BTNMT. Các nguồn phát thải này chủ yếu phát sinh từ phương tiện giao thông cơ giới, có tính chất lưu động, không liên tục và chỉ tồn tại trong thời gian thi công. Phạm vi ảnh hưởng của bụi, khí thải tập trung dọc theo các tuyến đường vận chuyển và khu vực ra vào công trường. Đối tượng chịu tác động trực tiếp là công nhân điều khiển phương tiện và các hộ dân sinh sống ven tuyến đường vận chuyển. Với quy mô lưu lượng vận chuyển dự kiến và điều kiện phát tán trong khu vực, tác động do bụi và khí thải từ hoạt động vận chuyển được đánh giá là nhỏ,