

MỤC LỤC

MỞ ĐẦU	11
1. XUẤT XỨ CỦA DỰ ÁN	11
1.1. Thông tin chung về dự án	11
1.2. Cơ quan, tổ chức có thẩm quyền phê duyệt chủ trương đầu tư	13
1.3. Sự phù hợp của dự án đầu tư với Quy hoạch BVMT quốc gia, quy hoạch bảo tồn ĐDSH quốc gia, quy hoạch vùng, quy hoạch tỉnh, quy định của pháp luật về BVMT, ĐDSH; mối quan hệ của dự án với các dự án khác, các quy hoạch và quy định khác của pháp luật có liên quan	13
2. CĂN CỨ PHÁP LÝ VÀ KỸ THUẬT CỦA VIỆC THỰC HIỆN ĐTM.....	18
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.....	18
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	24
2.3. Các tài liệu, dữ liệu do CĐT tạo lập được sử dụng trong quá trình thực hiện ĐTM	24
3. TỔ CHỨC THỰC HIỆN ĐTM	25
3.1. Tóm tắt về việc tổ chức thực hiện ĐTM và lập báo cáo ĐTM.....	25
3.2. Danh sách thành viên tham gia lập báo cáo ĐTM.....	25
4. PHƯƠNG PHÁP ĐTM	26
4.1. Phương pháp ĐTM	26
4.2. Các phương pháp khác.....	28
5. TÓM TẮT NỘI DUNG CHÍNH CỦA BÁO CÁO ĐTM	29
5.1. Thông tin về dự án	29
5.2. Hạng mục công trình và hoạt động của dự án có khả năng tác động xấu đến môi trường.....	32
5.3. Dự báo các tác động môi trường chính, chất thải phát sinh theo các giai đoạn của dự án.....	34
5.4. Các công trình và biện pháp BVMT của dự án đầu tư	36
5.5. Chương trình quản lý và giám sát môi trường của CĐT	41
Chương 1	47
THÔNG TIN VỀ DỰ ÁN	47
1.1. THÔNG TIN VỀ DỰ ÁN.....	47
1.1.1. Tên Dự án	47
1.1.2. Chủ dự án.....	47
1.1.3. Vị trí địa lý của địa điểm thực hiện Dự án.....	47
1.1.4. Hiện trạng quản lý, sử dụng đất, mặt nước của dự án	48
1.1.5. Khoảng cách từ dự án tới KDC và khu vực có yếu tố nhạy cảm về môi trường	49
1.1.6. Mục tiêu; loại hình, quy mô, công suất và công nghệ sản xuất của Dự án	51

1.1.7. Phạm vi	52
1.1.8. Các yếu tố nhạy cảm về môi trường	52
1.2. CÁC HẠNG MỤC CÔNG TRÌNH VÀ HOẠT ĐỘNG CỦA DỰ ÁN	52
1.2.1. Các hạng mục công trình chính của Dự án	52
1.2.2. Các hạng mục công trình phụ trợ của Dự án	69
1.2.3. Các hạng mục công trình xử lý chất thải và BVMT	73
1.2.4. Các hoạt động của Dự án	75
1.2.5. Công trình đảm bảo DCTT	76
1.2.6. Các công trình giảm thiểu tiếng ồn, độ rung	76
1.2.7. Đánh giá việc lựa chọn công nghệ, hạng mục công trình và hoạt động của dự án đầu tư có khả năng tác động xấu đến môi trường	77
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	81
1.3.1. Nguyên, nhiên, vật liệu hóa chất sử dụng của Dự án	81
1.4. CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT, VẬN HÀNH CỦA DỰ ÁN	85
1.5. BIỆN PHÁP TỔ CHỨC THI CÔNG	85
1.5.1. Biện pháp dẫn dòng	85
1.5.2. Biện pháp xây dựng các công trình chính	89
1.5.3. Danh mục máy móc, thiết bị	97
1.6. TIẾN ĐỘ, TỔNG MỨC ĐẦU TƯ, TỔ CHỨC QUẢN LÝ VÀ THỰC HIỆN DỰ ÁN	99
1.6.1. Tiến độ thực hiện dự án	99
1.6.2. Tổng mức đầu tư	99
1.6.3. Tổ chức quản lý và thực hiện Dự án	99
Chương 2.....	101
ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN, KT-XH VÀ HIỆN TRẠNG MÔI TRƯỜNG KHU VỰC THỰC HIỆN DỰ ÁN.....	101
2.1. ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN, KT-XH	101
2.1.1. Điều kiện tự nhiên	101
2.1.2. Mô tả nguồn tiếp nhận nước thải của Dự án và đặc điểm chế độ thủy văn của nguồn tiếp nhận nước thải	122
2.1.3. Điều kiện KT-XH KVDA	122
2.2. HIỆN TRẠNG CHẤT LƯỢNG MÔI TRƯỜNG VÀ ĐDSH KHU VỰC THỰC HIỆN DỰ ÁN	122
2.2.1. Đánh giá hiện trạng các thành phần môi trường	122
2.2.2. Hiện trạng ĐDSH	126
2.3. NHẬN DẠNG CÁC ĐỐI TƯỢNG BỊ TÁC ĐỘNG, YẾU TỐ NHẠY CẢM VỀ MÔI TRƯỜNG KHU VỰC THỰC HIỆN DỰ ÁN	127
2.4. SỰ PHÙ HỢP CỦA ĐỊA ĐIỂM LỰA CHỌN THỰC HIỆN DỰ ÁN	128

Chương 3.....	129
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	129
3.1. ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG VÀ ĐỀ XUẤT CÁC BIỆN PHÁP, CÔNG TRÌNH BVMT TRONG GIAI ĐOẠN THI CÔNG, XÂY DỰNG.....	129
3.1.1. Đánh giá, dự báo các tác động	129
3.1.2. Các công trình, biện pháp thu gom, lưu giữ, xử lý chất thải và BPGT tác động tiêu cực đến môi trường trong giai đoạn thi công xây dựng.....	167
3.2. ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG VÀ ĐỀ XUẤT CÁC BIỆN PHÁP, CÔNG TRÌNH BVMT TRONG GIAI ĐOẠN VẬN HÀNH.....	188
3.2.1. Đánh giá, dự báo các tác động	188
3.2.2. Các công trình, biện pháp thu gom, lưu giữ, xử lý chất thải và BPGT tác động tiêu cực khác đến môi trường trong giai đoạn vận hành.....	202
3.3. TỔ CHỨC THỰC HIỆN CÁC CÔNG TRÌNH, BIỆN PHÁP BVMT	220
3.3.1. Danh mục các công trình, biện pháp BVMT của dự án	220
3.3.2. Kế hoạch xây lắp các công trình BVMT, thiết bị xử lý chất thải, thiết bị quan trắc nước thải, khí thải tự động, liên tục	221
3.3.3. Tổ chức, bộ máy quản lý, vận hành các công trình biện pháp BVMT	221
3.4. NHẬN XÉT VỀ MỨC ĐỘ CHI TIẾT, ĐỘ TIN CẬY CỦA CÁC KẾT QUẢ ĐÁNH GIÁ, DỰ BÁO	224
Chương 4.....	228
PHƯƠNG ÁN CẢI TẠO, PHỤC HỒI MÔI TRƯỜNG, PHƯƠNG ÁN BỒI HOÀN ĐA DẠNG SINH HỌC	228
Chương 5.....	229
CHƯƠNG TRÌNH QUẢN LÝ VÀ GIÁM SÁT MÔI TRƯỜNG	229
5.1. CHƯƠNG TRÌNH QLMT CỦA DỰ ÁN	229
5.1.1. Mục tiêu	229
5.1.2. Nhiệm vụ.....	229
5.1.3. Tóm lược nội dung chương trình QLMT.....	229
5.2. CHƯƠNG TRÌNH QUAN TRẮC, GIÁM SÁT MÔI TRƯỜNG CỦA CĐT ...	234
5.2.1. Giai đoạn xây dựng	235
5.2.2. Giai đoạn vận hành	236
Chương 6.....	238
KẾT QUẢ THAM VẤN	238
6.1. THAM VẤN CỘNG ĐỒNG	238
6.1.1. Quá trình tổ chức thực hiện tham vấn cộng đồng.....	238
6.1.2. Kết quả tham vấn cộng đồng	238

6.2. THAM VẤN CHUYÊN GIA, NHÀ KHOA HỌC, CÁC TỔ CHỨC CHUYÊN MÔN	238
KẾT LUẬN, KIẾN NGHỊ VÀ CAM KẾT	239
1. KẾT LUẬN.....	239
2. KIẾN NGHỊ	240
3. CAM KẾT CỦA CĐT ĐẦU TƯ	240
TÀI LIỆU THAM KHẢO	245

DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT

BCH-PCLB	: BCH phòng chống lụt bão
BHK	: Đất bằng trồng cây hàng năm khác
BTCT	: Bê tông cốt thép
BTNMT	: Bộ Tài nguyên và Môi trường
BTCT	: Bê tông cốt thép
BXD	: Bộ Xây dựng
BVMT	: Bảo vệ môi trường
CBCNV	: Cán bộ công nhân viên
CDT	: Chủ dự án
CTNH	: Chất thải nguy hại
CTR	: Chất thải rắn
DCS	: Đất đồi núi chưa sử dụng
ĐCCT	: Địa chất công trình
ĐDSH	: Đa dạng sinh học
ĐTM	: Đánh giá tác động môi trường
GHCP	: Giới hạn cho phép
HST	: Hệ sinh thái
KT-XH	: Kinh tế - xã hội
KVDA	: Khu vực dự án
MBA	: Máy biến áp
MNC	: Mực nước chết
MNDBT	: Mực nước dâng bình thường
MNLTK	: Mực nước lũ thiết kế
MNLKT	: Mực nước lũ kiểm tra
NĐ-CP	: Nghị định Chính phủ
NHK	: Đất nương rẫy trồng cây hàng năm khác
NTS	: Đất nuôi trồng thủy sản
LUK	: Đất trồng lúa nước còn lại
PCCC	: Phòng cháy chữa cháy
QCVN	: Quy chuẩn Việt Nam
QCXDVN	: Quy chuẩn xây dựng Việt Nam
QĐ-BCT	: Quyết định - Bộ Công thương
QLMT	: Quản lý môi trường
QLVH	: Quản lý vận hành
QP-AN	: Quốc phòng - An ninh
RPH	: Rừng phòng hộ
RSX	: Rừng sản xuất

TBA	: Trạm biến áp
TCXD	: Tiêu chuẩn xây dựng
THCS	: Trung học cơ sở
TNHH	: Trách nhiệm hữu hạn
TNvàMT	: Tài nguyên và môi trường
UBMTTQ	: Ủy ban Mặt trận Tổ Quốc
UBND	: Ủy ban Nhân dân
XLNT	: Xử lý nước thải
WHO	: Tổ chức Y tế Thế giới

DANH MỤC BẢNG

Bảng 1. Danh sách nhân sự tham gia lập báo cáo ĐTM	26
Bảng 2. Phân tích, xác định các yếu tố nhạy cảm về môi trường của Dự án.....	30
Bảng 3. Tổng hợp danh mục, quy mô nhiệm vụ công trình cụm đầu mối.....	33
Bảng 1. 1. Diện tích chiếm đất và hiện trạng chiếm đất của dự án Hồ chứa nước Sông Cạn	49
Bảng 1. 2. Thông số chính các hạng mục công trình chính của Dự án	52
Bảng 1. 3. Tổng hợp thông số công trình hồ chứa nước Sông Cạn.....	57
Bảng 1. 4. Kết quả điều tiết lũ xác định quy mô tràn	57
Bảng 1. 5. Kết quả tính toán xác định cao trình đỉnh tường chắn sóng.....	57
Bảng 1. 6. Tóm tắt kiểu cửa và thiết bị vận hành.....	67
Bảng 1. 7. Tổng hợp diện tích khu công trường	70
Bảng 1. 8. Bảng kê đường giao thông trong công trường	72
Bảng 1. 9. Tổng hợp chi phí phần bê tông thân đập	79
Bảng 1. 10. Tổng hợp khối lượng nguyên vật liệu chính của dự án.....	83
Bảng 1. 11. Giải pháp dẫn dòng thi công năm thứ 1	87
Bảng 1. 12. Giải pháp dẫn dòng thi công năm thứ 2	88
Bảng 1. 13. Tổng tiến độ thi công cụm công trình đầu mối.....	95
Bảng 1. 17. Danh mục máy móc thiết bị chính phục vụ thi công dự án	97
Bảng 2. 1. Các vị trí liên quan đới nút nẻ đập vỡ trên tuyến đập.....	103
Bảng 2. 2. Các trạm khí tượng và đo mưa lân cận lưu vực	106
Bảng 2. 3. Phân phối nhiệt độ không khí trong năm	107
Bảng 2. 4. Độ ẩm không khí trong năm	108
Bảng 2. 5. Tốc độ và hướng gió trong năm.....	108
Bảng 2. 6. Tốc độ gió thiết kế	108
Bảng 2. 7. Lượng mưa năm tại một số trạm khí tượng và đo mưa.....	109
Bảng 2. 8. Lượng mưa tháng của lưu vực Sông Cạn (mm)	109
Bảng 2. 9. Lượng mưa 1 ngày lớn nhất năm - Lưu vực Sông Cạn.....	111
Bảng 2. 10. Lượng mưa 1 ngày lớn nhất các thời đoạn mùa khô (mm).....	111
Bảng 2. 11. Phân phối lượng mưa năm thiết kế trên khu tưới Sông Cạn (mm)	112
Bảng 2. 12. Mô hình mưa tiêu thiết kế trên khu tưới Sông Cạn (mm).....	112
Bảng 2. 13. Phân bố tổn thất bốc hơi hồ chứa bình quân hàng năm (mm).....	112
Bảng 2. 14: Số giờ nắng trong năm	112
Bảng 2. 15: Đặc trưng hình thái lưu vực sông đến các tuyến công trình Hồ chứa nước Sông Cạn	114

Bảng 2. 16. Kết quả tính toán chuẩn dòng chảy năm - Phương án chọn	114
Bảng 2. 17: Dòng chảy năm thiết kế - lưu vực sông Cạn - 42.02 km ²	115
Bảng 2. 18. Chuỗi dòng chảy tháng đến lưu vực sông Cạn - Năm thủy văn - Tuyến I ...	115
Bảng 2. 19. Phân phối dòng chảy năm thiết kế lưu vực Sông Cạn - Tuyến đập	116
Bảng 2. 20 Kết quả Qmax chính vụ - lưu vực sông Cạn - Tuyến đập.....	117
Bảng 2. 21. Quá trình lũ chính vụ - lưu vực sông Cạn - Tuyến đập.....	117
Bảng 2. 22. Lưu lượng đỉnh lũ mùa cạn - Sông Cạn - (P= 5%).....	119
Bảng 2. 23. Quá trình lũ mùa cạn (P=5%) - lưu vực sông Cạn - Tuyến đập	119
Bảng 2. 24. Lưu lượng đỉnh lũ mùa cạn - Sông Cạn - (P= 10%)	120
Bảng 2. 25. Quá trình lũ mùa cạn (P=10%) - lưu vực sông Cạn - Tuyến đập	120
Bảng 2. 26: Lưu lượng bình quân 1 tháng kiệt nhất	121
Bảng 2. 27. Lưu lượng bình quân 3 tháng kiệt nhất	121
Bảng 2. 28. Lượng bùn cát đến hồ (m ³ /năm)	122
Bảng 2. 29. Vị trí các điểm quan trắc nước mặt, đất và không khí KVDA	123
Bảng 2. 30. Kết quả quan trắc chất lượng môi trường nước mặt.....	124
Bảng 2. 31. Kết quả quan trắc chất lượng môi trường không khí.....	125
Bảng 2. 32. Kết quả quan trắc chất lượng môi trường đất	126
Bảng 3. 1. Ước tính nồng độ các chất ô nhiễm chính trong nước thải sinh hoạt phát sinh từ lán trại công nhân giai đoạn thi công xây dựng	130
Bảng 3. 2. Nồng độ các chất ô nhiễm có trong nước thải xây dựng.....	131
Bảng 3. 3. Hệ số dòng chảy theo bề mặt phủ.....	133
Bảng 3. 4. Lượng nước mưa chảy tràn trên công trường	133
Bảng 3. 5. Hệ số ô nhiễm bụi và khí thải phát sinh từ các phương tiện vận tải sử dụng dầu DO khu vực ngoài thành phố	135
Bảng 3. 6. Tải lượng bụi và khí thải phát sinh từ các phương tiện vận tải sử dụng dầu DO - GĐTKXD.....	135
Bảng 3. 7. Hệ số phát thải bụi cuốn từ đường.....	135
Bảng 3. 8. Tải lượng bụi phát sinh cuốn theo lớp xe	136
Bảng 3. 9. Tải lượng ô nhiễm tổng hợp từ quá trình vận chuyển nguyên vật liệu và đất đá đào của dự án.....	136
Bảng 3. 10. Dự báo và khí thải phát sinh theo khoảng cách từ hoạt động của động cơ xe - giai đoạn thi công xây dựng	137
Bảng 3. 11. Tải lượng bụi phát sinh từ hoạt động đào đắp	138
Bảng 3. 12. Hệ số phát thải bụi và khí thải từ hoạt động đào đắp đất bằng các thiết bị có sử dụng dầu	138
Bảng 3. 13. Tải lượng bụi và khí thải phát sinh từ các thiết bị có sử dụng dầu	138
Bảng 3. 14. Tổng tải lượng bụi và khí thải phát sinh từ hoạt động đào đắp đất thủ công và bằng các thiết bị có sử dụng dầu	138

Bảng 3. 15. Nồng độ bụi và khí thải phát sinh từ quá trình đào đắp bằng thủ công và máy móc.....	139
Bảng 3. 16. Nồng độ bụi phát sinh lớn nhất tại trạm trộn bê tông.....	142
Bảng 3. 17. Thành phần bụi khói một số loại que hàn	142
Bảng 3. 18. Tải lượng các chất ô nhiễm phát sinh trong quá trình hàn.....	142
Bảng 3. 19. Tải lượng khí hàn phát sinh trong giai đoạn xây dựng.....	143
Bảng 3. 20. Nồng độ khí hàn phát sinh trong quá trình hàn.....	143
Bảng 3. 21. Nồng độ bụi phát sinh từ hoạt động đổ đất đá đào tại bãi thải, bãi trữ.....	143
Bảng 3. 22. Thành phần đặc trưng của rác thải sinh hoạt.....	145
Bảng 3. 23. Sinh khối của một số loài thực vật.....	146
Bảng 3. 24. Khối lượng sinh khối tại phần diện tích dự án.....	146
Bảng 3. 25. Tổng hợp khối lượng CTNH phát sinh giai đoạn thi công xây dựng.....	148
Bảng 3. 26. Mức ồn của các thiết bị thi công chính ở khoảng cách 50ft (\Leftrightarrow 15m).....	149
Bảng 3. 27. Mức ồn tối đa gây ra do các phương tiện thi công theo khoảng cách.....	150
Bảng 3. 28. Ảnh hưởng của tiếng ồn đối với người theo mức độ và thời gian tác động .	151
Bảng 3. 29. Rung động do thiết bị sử dụng.....	152
Bảng 3. 30. Kết quả dự báo mức độ rung động do các thiết bị trong giai đoạn thi công xây dựng	152
Bảng 3. 31. Quy mô các bãi trữ, bãi thải của Dự án.....	179
Bảng 3. 32. Dự báo loại và khối lượng CTNH phát sinh trong giai đoạn vận hành	191
Bảng 3. 34. Bảng E và giới hạn làm việc cho phép làm việc trong 1 ngày đêm	196
Bảng 3.36. Danh mục công trình, biện pháp BVMT của Dự án	220
Bảng 3. 37. Vai trò và trách nhiệm của các tổ chức QLMT trong giai đoạn thi công xây dựng dự án.....	222
Bảng 3. 38. Mức độ chi tiết và độ tin cậy của đánh giá.....	224
Bảng 5. 1. Tổng hợp chương trình QLMT của Dự án.....	230

DANH MỤC HÌNH VẼ

Hình 1. 1. Bản đồ vị trí địa lý Xã Nam Cam Ranh, tỉnh Khánh Hòa	47
Hình 1. 2. Vị trí dự kiến xây dựng công trình trên Google Earth	48
Hình 1. 3. Sơ đồ quy trình hoạt động của dự án Hồ chứa nước Sông Cạn	52
Hình 1. 4. Phương án bố trí tuyến đường quản lý vận hành	59
Hình 1. 5. Cắt ngang điển hình hình đường quản lý đoạn nền đắp	60
Hình 1. 6. Cắt ngang điển hình kết cấu đường quản lý đoạn nền đào	60
Hình 1. 7. Cắt ngang điển hình kết cấu đường phục vụ sản xuất đoạn đắp hoàn toàn.....	60
Hình 1. 8. Cắt ngang điển hình kết cấu đường phục vụ sản xuất đoạn đào kết hợp đắp nền đường.....	61
Hình 1. 9. Phương án bố trí tuyến đường phục vụ sản xuất.....	61
Hình 1. 10. Mặt bằng bố trí chung cửa van và phai sửa chữa tràn xả lũ	63
Hình 1. 11. Cắt ngang và mặt đứng cửa van cung.....	63
Hình 1. 12. Cắt dọc bố trí chung cửa van và phai sửa chữa tràn xả lũ	64
Hình 1. 13. Bố trí chung các thiết bị cơ khí cống lấy nước.....	66
Hình 1. 14. Mặt bằng phương án kết nối với hệ thống điện quốc gia	68
Hình 1. 15. Sơ đồ bố trí điện tổng thể cho công trình.....	68
Hình 1. 16. Mặt bằng công trường thi công dự án.....	71
Hình 1. 17. Mặt bằng minh họa 02 phương án vùng tuyến đập ngăn trên Sông Cạn	77
Hình 1. 18. Mặt bằng thể hiện phương án vùng tuyến I.....	78
Hình 1. 19. Mặt bằng thể hiện phương án vùng tuyến II	79
Hình 1. 20. Mối tương quan giữa hoạt động của dự án và các tác động môi trường	81
Hình 1. 21. Sơ đồ minh họa quy trình vận hành sản xuất của dự án với các tác động môi trường có thể phát sinh	85
Hình 1. 22. Sơ đồ thi công khoan phụt gia cố nền.....	92
Hình 1. 23. Sơ đồ tổ chức thực hiện dự án	99
Hình 1. 24. Sơ đồ khai thác vận hành công trình.....	100
Hình 2. 1. Cắt ngang địa chất tuyến đập chính	105
Hình 2. 2. Cắt dọc địa chất tuyến cống lấy nước	105
Hình 2. 3. Cắt dọc địa chất tuyến tràn xả lũ	106
Hình 2. 4. Lưu vực hồ Sông Cạn	113
Hình 3. 1. Sơ đồ thu gom, xử lý rác sinh hoạt.....	169
Hình 3. 2. Sơ đồ hố ga và rãnh thu gom nước mưa.....	176
Hình 3. 10. Sơ đồ thu gom nước mưa chảy tràn	214

MỞ ĐẦU

1. XUẤT XỨ CỦA DỰ ÁN

1.1. Thông tin chung về dự án

Vùng nghiên cứu dự án hồ chứa nước Sông Cạn thuộc xã Nam Cam Ranh, tỉnh Khánh Hòa (trước đây là xã Nam Cam Ranh, Cam Thịnh Đông thành phố Cam Ranh) là vùng khô hạn, thường xuyên bị thiếu nước. Về cơ bản, hệ thống công trình thủy lợi chưa được đầu tư đầy đủ nên trong những năm gần đây, đặc biệt trong các năm 2014, 2015 và đầu năm 2016, khu vực Cam Ranh thường xuyên xảy ra hạn hán dẫn đến việc thiếu nước tưới và nước sinh hoạt trầm trọng, ảnh hưởng lớn đến cuộc sống của người dân trong khu vực.

Giai đoạn năm 2015 và đầu năm 2016, khu vực dự án đối mặt với tình trạng thiếu hụt nước nghiêm trọng, ảnh hưởng trực tiếp đến đời sống và sản xuất. Dù chính quyền địa phương đã nỗ lực triển khai đào 9 giếng dọc sông để giải quyết nhu cầu sử dụng nước sinh hoạt cho người dân, nhưng thực tế chỉ có 3/9 giếng có nước. Việc thiếu hụt nguồn nước tưới và sự phụ thuộc hoàn toàn vào tự nhiên khiến hoạt động canh tác của người dân gặp khó khăn, dẫn đến đời sống kinh tế còn nhiều bất bnh.

Với tác động của biến đổi khí hậu ngày càng khắc nghiệt, diễn biến thời tiết thay đổi bất thường, không tuân theo quy luật. Đặc biệt những năm gần, khu vực Nam Trung Bộ nói chung, Khánh Hòa nói riêng lượng mưa bị thiếu hụt trầm trọng so với trung bình nhiều năm, dòng chảy sông, sông bị suy giảm dẫn đến hạn hán... Như vậy, về lâu dài để đảm bảo đủ nguồn nước phục vụ chống hạn một cách bền vững cần phải sửa chữa, nâng cấp và đầu tư xây dựng mới thêm một số công trình, trong đó đặc biệt ưu tiên công trình phục vụ sản xuất nông nghiệp trong giai đoạn trước mắt và phục vụ nước cho công nghiệp, bổ sung nguồn nước sinh hoạt cho khu vực dự án về lâu dài.

Theo Nghị quyết số 09-NQ/TW ngày 28/01/2022 của Bộ Chính trị về xây dựng, phát triển tỉnh Khánh Hòa đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045, theo Chương trình phát triển đô thị tỉnh Khánh Hòa đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045 được UBND tỉnh Khánh Hòa phê duyệt tại Quyết định số 3219/QĐ-UBND ngày 22/12/2023 thì định hướng đến năm 2030 Khánh Hòa trở thành thành phố trực thuộc trung ương. Theo đó Khánh Hòa sẽ là thành phố trực thuộc Trung ương trên cơ sở phát huy cao độ tiềm năng và lợi thế biển, là đô thị thông minh, bền vững, bản sắc và kết nối quốc tế; là trung tâm dịch vụ, du lịch biển quốc tế; là một cực tăng trưởng, trung tâm của khu vực Duyên hải Nam Trung Bộ, Tây Nguyên và cả nước về kinh tế biển, công nghiệp công nghệ cao, khoa học và công nghệ, đổi mới sáng tạo, đào tạo nguồn nhân lực và nâng cao chất lượng sức khỏe; là nơi nhân dân có mức sống cao, hiền hòa và hạnh phúc... Theo quy hoạch cho thấy thành phố Cam Ranh giai đoạn từ nay đến năm 2045 sẽ phát triển toàn diện trong nhiều lĩnh vực và ngành nghề như: nông nghiệp, lâm nghiệp, nuôi trồng thủy sản. Trong đó, đặc biệt là chú trọng đến phát triển công nghiệp và du lịch như một ngành mũi nhọn, kèm theo đó là nhu cầu về nước là rất lớn và không thể thiếu.

Do đó, việc đầu tư xây dựng hồ chứa nước Sông Cạn sẽ giải quyết được nhu cầu nguồn nước sinh hoạt và sản xuất nhân dân trong vùng trong giai đoạn trước mắt. Việc khai thác nguồn nước mặt đảm bảo giá thành thấp, thân thiện với môi trường, cải thiện nguồn nước ngầm, tránh xâm nhập mặn trong khu vực. Đồng thời việc xây dựng hồ chứa

còn giúp cho việc điều hòa lượng nước, điều hoà khí hậu tiểu vùng, phòng chống và giảm nhẹ thiên tai. Về lâu dài, theo quy hoạch chung của tỉnh Khánh Hòa, nguồn nước từ hồ Sông Cạn sẽ cùng với hệ thống các công trình thủy lợi đáp ứng được nhu cầu phát triển về nông nghiệp, công nghiệp và sinh hoạt của người dân theo Nghị quyết số 09-NQ/TW ngày 28/01/2022 của Bộ Chính trị về xây dựng, phát triển tỉnh Khánh Hòa đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045. Như vậy, việc đầu tư xây dựng hồ chứa Sông Cạn là hết sức cần thiết và cấp bách nhằm ổn định đời sống nhân dân trong khu vực, phục vụ cho nhu cầu phát triển kinh tế xã hội của xã Nam Cam Ranh nói riêng và tỉnh Khánh Hòa nói chung.

Trước yêu cầu cấp bách nêu trên, ngày 20/3/2025, UBND tỉnh Khánh Hòa đã ban hành Quyết định số 758/QĐ-UBND về việc phê duyệt chủ trương đầu tư dự án Hồ chứa nước Sông Cạn với các nội dung chính sau: 1) Mục tiêu đầu tư: Xây dựng hồ chứa điều tiết nguồn nước nhằm cung cấp nước cho nhu cầu phát triển kinh tế xã hội vùng hạ du, kết hợp tăng cường năng lực phòng chống, giảm nhẹ thiên tai, thích ứng với biến đổi khí hậu và tạo cảnh quan phát triển du lịch, cải thiện môi trường, góp phần phát triển thành phố Cam Ranh trở thành “đô thị du lịch - logistics” theo tinh thần Nghị quyết 09-NQ/TW ngày 28/01/2022 của Bộ Chính trị; 2) Nội dung đầu tư: Loại công trình Nông nghiệp và PTNT; Công trình Cấp II; Quy mô đầu tư: Hồ chứa nước Sông Cạn có dung tích toàn bộ khoảng 10,16 triệu m³ với các hạng mục công trình bao gồm: đập ngăn sông; tràn xả lũ; cống lấy nước, hệ thống kênh dẫn nước, các công trình phụ trợ và phục vụ quản lý vận hành; 3) Địa điểm đầu tư: Thành phố Cam Ranh, tỉnh Khánh Hòa; 4) Nhóm dự án: Nhóm B; 5) Tổng mức đầu tư: 768 tỷ đồng; 6) Nguồn vốn đầu tư: Vốn ngân sách Trung ương và ngân sách địa phương; 7) Thời gian thực hiện: Năm 2025-2028.

Đối chiếu quy định tại điểm a, số thứ tự 4a Phụ lục IV ban hành kèm theo Nghị định số 48/2026/NĐ-CP ngày 29/01/2026 của Chính phủ sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 08/2022/NĐ-CP ngày 10/01/2022 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều của Luật Bảo vệ môi trường được sửa đổi, bổ sung bởi Nghị định số 05/2025/NĐ-CP ngày 06/01/2025, dự án có quy mô sử dụng đất 132,5 ha thuộc đối tượng lập báo cáo đánh giá tác động môi trường.

Theo quy định tại khoản 3 Điều 35 Luật Bảo vệ môi trường, được sửa đổi bởi khoản 7 Điều 1 Luật 146/2025/QH15 ngày 11/12/2025 của Quốc hội nước CHXHCN Việt Nam về sửa đổi, bổ sung một số điều của 15 Luật trong lĩnh vực nông nghiệp và môi trường, thẩm quyền thẩm định, phê duyệt kết quả thẩm định báo cáo ĐTM của Dự án thuộc UBND tỉnh Khánh Hòa.

Cấu trúc và nội dung của Báo cáo ĐTM tuân thủ theo hướng dẫn tại Mẫu số 04 của Phụ lục II ban hành kèm theo Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT ngày 10/01/2022 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi Trường (nay là Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Môi Trường) quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Bảo vệ môi trường được sửa đổi, bổ sung tại Thông tư số 07/2025/TT-BTNMT ngày 28/02/2025 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường (nay là Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Môi Trường).

Loại hình dự án: Dự án Hồ chứa nước Sông Cạn là dự án đầu tư xây dựng mới.

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

- Cơ quan phê duyệt Chủ trương đầu tư: UBND tỉnh Khánh Hòa, được thể hiện tại quyết định số 758/QĐ-UBND ngày 20/3/2025.

- Cơ quan phê duyệt dự án đầu tư: Ban quản lý dự án đầu tư xây dựng các công trình Nông nghiệp và Giao thông tỉnh Khánh Hòa (Chủ đầu tư dự án).

1.3. Sự phù hợp của dự án đầu tư với Quy hoạch BVMT quốc gia, quy hoạch bảo tồn ĐDSH quốc gia, quy hoạch vùng, quy hoạch tỉnh, quy định của pháp luật về BVMT, ĐDSH; 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 BVMT quốc gia, quy hoạch bảo tồn ĐDSH quốc gia, quy hoạch vùng, quy hoạch tỉnh và các quy hoạch khác có liên quan

1.3.1.1. Sự phù hợp của Dự án với Quy hoạch BVMT quốc gia

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

- Về mục tiêu tổng quát (điểm a/Khoản 2/Điều 1): chủ động phòng ngừa, kiểm soát được ô nhiễm và suy thoái môi trường; phục hồi và cải thiện được chất lượng môi trường; ngăn chặn suy giảm và nâng cao chất lượng đa dạng sinh học, nhằm bảo đảm quyền được sống trong môi trường trong lành của Nhân dân trên cơ sở sắp xếp, định hướng phân bố hợp lý không gian, phân vùng quản lý chất lượng môi trường; định hướng thiết lập các khu bảo vệ, khu bảo tồn thiên nhiên và đa dạng sinh học; hình thành các khu xử lý chất thải tập trung cấp quốc gia, cấp vùng, cấp tỉnh; định hướng xây dựng mạng lưới quan trắc và cảnh báo môi trường cấp quốc gia và cấp tỉnh; phát triển kinh tế - xã hội bền vững theo hướng kinh tế xanh, kinh tế tuần hoàn, kinh tế cacbon thấp, hài hòa với tự nhiên và thân thiện với môi trường, chủ động ứng phó với biến đổi khí hậu.

- Về mục tiêu cụ thể (điểm b/Khoản 2/Điều 1): đối với phân vùng môi trường: định hướng phân vùng môi trường thống nhất trên phạm vi toàn quốc theo tiêu chí yếu tố nhạy cảm về môi trường dễ bị tổn thương trước tác động của ô nhiễm, nhằm giảm thiểu tác động tiêu cực đến sự sống và phát triển bình thường của con người và sinh vật.

Căn cứ theo Điều 22 Nghị định số 08/2022/NĐ-CP của Chính phủ về phân vùng môi trường, căn cứ theo số thứ tự I, II/ Phụ lục X. Phương án phân vùng bảo vệ môi trường chi tiết tỉnh Khánh Hòa thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050 (Kèm theo Quyết định số 318/QĐ-UBND ngày 29/3/2023 của Thủ tướng Chính phủ về Quy hoạch tỉnh Khánh Hòa), dự án Hồ chứa nước Sông Cạn không thuộc Vùng Bảo vệ nghiêm ngặt và Vùng hạn chế phát thải.

- Về nhiệm vụ BVMT (điểm d/ Khoản 3/ Điều 1): đối với bảo tồn thiên nhiên và đa dạng sinh học:

+ “Thành lập mới, củng cố, mở rộng và quản lý hiệu quả hệ thống di sản thiên nhiên, các khu bảo tồn thiên nhiên, hành lang đa dạng sinh học, cảnh quan thiên nhiên quan trọng và cơ sở bảo tồn”,...:

+ “Lồng ghép các yêu cầu BVMT và bảo tồn đa dạng sinh học trong các quy hoạch khai thác, sử dụng tài nguyên thiên nhiên; kiểm soát chặt chẽ việc chuyển đổi mục đích sử dụng đất rừng, mặt nước, mặt biển”.

Theo báo cáo Hiện trạng rừng khu vực đề xuất chủ trương chuyển mục đích sử dụng rừng sang mục đích khác để thực hiện Dự án năm 2024, lòng hồ chứa nước Sông Cạn không thuộc các khu bảo tồn thiên nhiên..., không ảnh hưởng đến đất rừng phòng hộ, chỉ ảnh hưởng đến đất rừng sản xuất (RSX) là 39,73 ha song hiện trạng là đất chưa có rừng với thành phần thực vật chủ yếu là cây bụi, gai (như quít núi, duối nhám, găng nhung, mắt mèo, lim xẹt, thàn mát đen, thàn ngạnh, cóc rừng,...), đào, xoài, chuối, me, cỏ voi, cây nông nghiệp khác;

Điều này cho thấy việc hình thành dự án không là nguyên nhân gây suy giảm đa dạng sinh học.

Với các phân tích nêu trên cho thấy, Dự án triển khai hoàn toàn phù hợp với Quy hoạch BVMT quốc gia thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050.

1.3.1.2 Quy hoạch bảo tồn đa dạng sinh học

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 năm 2050, Dự án không nằm trong quy hoạch 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.

1.3.1.3. Sự phù hợp của Dự án với Quy hoạch vùng

Căn cứ số thứ tự 1 mục IV.3 Phụ lục 1. Danh mục dự kiến các chương trình, dự án quan trọng của vùng thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050 kèm theo Quyết định 376/QĐ-TTg của Thủ tướng chính phủ ban hành ngày 04/5/2024 về việc Phê duyệt Quy hoạch Vùng Bắc Trung Bộ và Duyên hải Miền Trung thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050 có nội dung *xây dựng mới các hồ chứa nước* thuộc nhóm dự án hạ tầng thủy lợi, phòng, chống thiên tai.

Căn cứ khoản 1 Điều 1 Quyết định số 758/QĐ-UBND ngày 20/3/2025 về việc phê duyệt chủ trương đầu tư dự án Hồ chứa nước Sông Cạn, mục tiêu của Dự án là: *“Xây dựng hồ chứa điều tiết nguồn nước nhằm cung cấp nước cho nhu cầu phát triển kinh tế xã hội vùng hạ du, kết hợp tăng cường năng lực phòng chống, giảm nhẹ thiên tai, thích ứng với biến đổi khí hậu và tạo cảnh quan phát triển du lịch, cải thiện môi trường, góp phần phát triển thành phố Cam Ranh trở thành “đô thị du lịch - logistics” theo tinh thần Nghị quyết 09-NQ/TW ngày 28/01/2022 của Bộ Chính trị.*

Như vậy việc đầu tư Dự án hoàn toàn phù hợp với Quy hoạch Vùng Bắc Trung Bộ và Duyên hải Miền Trung thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050.

1.3.1.4. Sự phù hợp của Dự án với Quy hoạch tỉnh

Theo Quyết định số 318/QĐ-TTg ngày 29/3/2023 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Quy hoạch tỉnh Khánh Hòa thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050:

* Tại điểm 5. Phương án phát triển mạng lưới thủy lợi, cấp nước:

a) Phương án phát triển thủy lợi

- ... Xây dựng hệ thống thủy lợi theo hướng phục vụ đa mục tiêu và toàn diện, hoàn chỉnh cho từng hệ thống. Nâng cấp, hiện đại hóa công trình đầu mối, kênh dẫn, điều khiển vận hành để phát huy năng lực thiết kế và nâng cao năng lực phục vụ. *Nghiên cứu đầu tư các công trình tích trữ nước, đập dâng, đập ngăn mặn giữ ngọt, hệ thống dẫn*

nước và chuyển nước để đáp ứng nhu cầu cung cấp nước cho từng khu vực. Thực hiện kiên cố hóa kênh mương và sửa chữa kênh mương đã xuống cấp để đảm bảo tưới, tiêu thoát nước chủ động, giảm thất thoát nước; tỷ lệ kiên cố hóa kênh mương các loại toàn tỉnh đến năm 2030 đạt khoảng 80%.

b) Phương án cấp nước

- Phương án phân vùng cấp nước thành 05 vùng cấp nước chính trên toàn tỉnh bao gồm: ... (iv) Vùng Cam Lâm - Cam Ranh: Bao gồm các xã còn lại của huyện Cam Lâm và thành phố Cam Ranh...

- Cải tạo, nâng cấp, xây dựng mới các công trình cấp nước tập trung tại khu vực nông thôn; đầu tư các công trình nối mạng cấp nước liên xã.

* Tại số thứ tự 16 Phụ lục VII. Phương án phát triển công trình thủy lợi hồ chứa tỉnh Khánh Hòa thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050 (kèm theo Quyết định số 318/QĐ-TTg ngày 29/3/2023 của Thủ tướng Chính phủ), dự án Hồ chứa nước Sông Cạn có nhiệm vụ cấp nước 200 ha màu và cây công nghiệp, cấp nước sinh hoạt 11.600 người, khu công nghiệp Nam Cam Ranh 15.000 m³/ngày đêm được thể hiện tại có địa điểm xây dựng tại xã Nam Cam Ranh huyện Cam Ranh (nay là xã Nam Cam Ranh, thành phố Cam Ranh, tỉnh Khánh Hòa).

Với các phân tích nêu trên, Dự án triển khai hoàn toàn phù hợp với Quy hoạch tỉnh thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050.

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

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

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

Theo khoản 2 Điều 22 Nghị định 08/2022/NĐ-CP, Dự án không nằm trong quy hoạch Khu bảo tồn... nên không thuộc vùng bảo vệ nghiêm ngặt.

Theo điểm e Khoản 3 Điều 22 Nghị định số 08/2022/NĐ-CP của Chính phủ về phân vùng môi trường thì Dự án Hồ chứa nước Sông Cạn không có yếu tố nhạy cảm về môi trường do không ảnh hưởng đến đất RPH, chỉ ảnh hưởng đến 39,73 ha đất RSX song hiện trạng không có rừng nên không thuộc vùng hạn chế phát thải.

- Theo Luật Đa dạng sinh học:

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

Với các phân tích nêu trên, Dự án triển khai hoàn toàn phù hợp với quy định của Luật Bảo vệ môi trường năm 2020 và Luật đa dạng sinh học.

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

a. Sự phù hợp của dự án với Quy hoạch Lâm nghiệp tỉnh

Hiện nay Thủ tướng Chính phủ đã phê duyệt quy hoạch tỉnh Khánh Hòa thời kỳ 2021 đến 2030, tầm nhìn đến năm 2050 theo Quyết định số 318/QĐ-TTg ngày 29/3/2023 và phê duyệt Quy hoạch Lâm nghiệp quốc gia thời kỳ 2021 đến 2030, tầm nhìn đến năm 2050 theo Quyết định số 895/QĐ-TTg ngày 24/8/2024. Trước khi ra các quyết định phê

duyet Quy hoạch Lâm nghiệp quốc gia, UBND tỉnh và các Ban, ngành cũng đã gửi các hồ sơ, văn bản về danh mục các công trình, dự án kinh tế, xã hội đề xuất tích hợp Quy hoạch Lâm nghiệp quốc gia.

Tính ổn định về tỷ lệ che phủ rừng của thành phố: Dự án ảnh hưởng đến 39,73 ha đất RSX, song hiện trạng không có rừng (chỉ có cây bụi, cây gai như quít núi, đuối nhám, mắt mèo, thàn mát đen, thành ngành, cóc rừng, bạch đàn, đào, xoài, chuối, cỏ voi...) do đó không làm ảnh hưởng đến diện tích và tỷ lệ che phủ rừng của tỉnh.

b. Sự phù hợp của dự án với Quy hoạch Bảo tồn đa dạng sinh học

Theo Quyết định số 45/QĐ-TTg ngày 08/01/2014 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Quy hoạch tổng thể bảo tồn đa dạng sinh học của cả nước đến năm 2020, định hướng đến năm 2030, trong đó thể hiện mục tiêu “đảm bảo các hệ sinh thái tự nhiên quan trọng, các loài và nguồn gen nguy cấp, quý hiếm được bảo tồn và phát triển bền vững”.

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 năm 2050, trong đó mục tiêu tổng quát là: “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”.

Dự án không nằm trong phạm vi ranh giới khu bảo tồn, khu dự trữ thiên nhiên. Vì vậy, việc thực hiện dự án phù hợp với mục tiêu của quy hoạch bảo tồn đa dạng sinh học.

c. Sự phù hợp của dự án với Quy hoạch Thủy lợi

Theo Quyết định số 627/QĐ-UBND ngày 09/3/2017 của UBND tỉnh Khánh Hòa về phê duyệt dự án điều chỉnh, bổ sung quy hoạch phát triển thủy lợi tỉnh Khánh Hòa giai đoạn 2015-2025 và định hướng đến năm 2035:

- Tại mục 3.1/ 3/ Điều 1, mục tiêu cụ thể là “Rà soát đánh giá hiện trạng thủy lợi, *bổ sung giải pháp cấp nước cho các ngành kinh tế, dân sinh, phục vụ các mục tiêu của Đề án tái cơ cấu ngành nông nghiệp; chủ động phòng, chống và giảm nhẹ thiên tai, đảm bảo tiêu thoát nước, chống ngập úng, bảo vệ môi trường; thích ứng với biến đổi khí hậu và nước biển dâng*”;

- Tại điểm d/ 4.1.1. Điều chỉnh, bổ sung quy hoạch cấp nước/ 4.1. Những giải pháp quy hoạch chính/ 4. Nội dung quy hoạch/ Điều 1, xây dựng mới Hồ chứa nước Sông Cạn là một trong các phương án cấp nước cho tiểu vùng Nam Cam Lâm - Cam Ranh;

- Tại mục 4.2.1. Giai đoạn 2016-2020/ 4.2. Phân kỳ thực hiện quy hoạch/ 4. Nội dung quy hoạch/ Điều 1, Hồ chứa nước Sông Cạn là một trong 27 công trình cấp nước xây dựng mới.

Số thứ tự 6/ 1.2. Công trình xây mới/ I. Công trình cấp nước/ Phụ lục 2. Danh mục công trình ưu tiên giai đoạn 2016-2020 chưa bố trí được nguồn vốn (kèm theo Quyết định số 627/QĐ-UBND ngày 09/3/2017) có địa điểm xây dựng tại xã Nam Cam Ranh, huyện Cam Ranh (nay là xã Nam Cam Ranh, thành phố Cam Ranh) với tổng vốn đầu tư 400 tỷ đồng.

Với các dẫn chứng nêu trên, dự án triển khai hoàn toàn phù hợp với dự án Điều chỉnh, bổ sung quy hoạch phát triển thủy lợi tỉnh Khánh Hòa giai đoạn 2015-2025 và định hướng đến năm 2035.

d. Sự phù hợp của dự án với Quy hoạch Tài nguyên nước

Quy hoạch tài nguyên nước thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến 2050 do Thủ tướng Chính phủ phê duyệt tại Quyết định số 1622/QĐ-TTg ngày 27/12/2022 có mục tiêu tổng quát là đảm bảo an ninh nguồn nước quốc gia. Quản lý, bảo vệ, sử dụng hiệu quả, bền vững tài nguyên nước; điều hòa, phân phối, bảo vệ tài nguyên nước, phòng, chống và khắc phục hậu quả tác hại do nước gây ra đảm bảo cân bằng giữa nhu cầu cho dân sinh, phát triển kinh tế - xã hội và BVMT, giảm thiểu tối đa thiệt hại tính mạng và tài sản của nhân dân; kiểm soát chất lượng, trữ lượng các nguồn nước, nâng cao khả năng tích trữ nước trên các lưu vực sông, vùng kinh tế, địa phương, bảo đảm quốc phòng, an ninh, phù hợp với chức năng và khả năng đáp ứng của nguồn nước trong điều kiện biến đổi khí hậu. Hướng tới quản trị tổng hợp ngành nước trên nền tảng công nghệ số; quản lý, sử dụng tài nguyên nước theo chu trình tuần hoàn, bảo đảm tiết kiệm, hiệu quả, phục vụ đa mục tiêu, đáp ứng yêu cầu phát triển đất nước nhanh và bền vững.

Hồ chứa nước Sông Cạn có mục tiêu: Xây dựng hồ chứa điều tiết nguồn nước nhằm cung cấp nước cho phát triển kinh tế xã hội vùng hạ du, kết hợp tăng cường năng lực phòng chống, giảm nhẹ thiên tai, thích ứng với biến đổi khí hậu và tạo cảnh quan phát triển du lịch, cải thiện môi trường, góp phần phát triển thành phố Cam Ranh (nay các xã Nam Cam Ranh, phường Bắc Cam Ranh, phường Cam Ranh, phường Cam Linh và phường Ba Ngòi) trở thành “đô thị du lịch - Logistics”.

Như vậy, Dự án sẽ góp phần bảo vệ, sử dụng hiệu quả, bền vững tài nguyên nước trên sông Cạn, phù hợp với quy hoạch tài nguyên nước thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050.

e. Dự án phù hợp với Quy hoạch phòng chống thiên tai và thủy lợi thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050 đã được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt tại Quyết định số 847/QĐ-TTg ngày 14/7/2023.

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

Sông Cạn đoạn chảy qua KVDA không phát triển giao thông thủy. Do vậy Dự án không ảnh hưởng đến giao thông thủy.

KVDA không ảnh hưởng trực tiếp đến hướng tuyến và công trình trên tuyến đường Quốc lộ, Tỉnh lộ của tỉnh, khu vực nên hoạt động mở đường thi công, đường vận hành phục vụ xây dựng Dự án không ảnh hưởng đến Quy hoạch Giao thông vận tải của tỉnh Khánh Hòa.

h. Quy hoạch sử dụng đất

Theo Quy hoạch sử dụng đất số 1899/QĐ-UBND ngày 19/7/2024 của UBND tỉnh Khánh Hòa về việc phê duyệt đồ án điều chỉnh quy hoạch chung thành phố Cam Ranh, tỉnh Khánh Hòa đến năm 2045 (trước sáp nhập):

- Tại điểm b) Cấu trúc không gian đô thị thuộc khoản 6 Điều 1: “Cấu trúc không gian đô thị được xác định dựa trên khung cấu trúc không gian tự nhiên và cấu trúc không gian kinh tế; gồm 3 vùng cảnh quan chính:

+ Vùng đồi núi phía Tây: Ưu tiên bảo tồn, khai thác và phát triển bền vững Khu bảo tồn thiên nhiên núi Hòn Rông; khu vực Cam Thịnh Tây, Cam Phước Đông; bảo vệ

nguồn nước, các hồ nước ngọt Hồ Tà Lương, hồ Suối Hành, hồ Sông Cạn; bảo tồn, tôn tạo cảnh quan tự nhiên, phát triển nông nghiệp sinh thái, du lịch sinh thái; sản xuất năng lượng tái tạo.

+ Vùng ven biển phía Đông: Nằm ở phía Đông của Vịnh Cam Ranh, ưu tiên bảo vệ hành lang bờ biển, phát triển dịch vụ nghỉ dưỡng và vui chơi giải trí biển, đảo.

+ Vùng cảnh quan vịnh Cam Ranh trung tâm: Là vùng cảnh quan đô thị ven biển và sinh thái trung tâm của toàn thành phố”.

- Tại điểm b) Tổ chức hệ thống công viên, cảnh quan, không gian mở công cộng thuộc khoản 9 Điều 1 có nêu: “Xây dựng và tổ chức hệ thống không gian mở (bao gồm hệ thống mặt nước biển, vịnh, hồ Suối Hành, hồ Sông Cạn, hồ Tà Lương, hồ Đại Hàn, hồ trung tâm, hồ số 8, hồ Cam Thành Nam...) làm trung tâm, tạo bản sắc và nâng cao giá trị cho không gian xây dựng, thúc đẩy, đồng thời kiểm soát các không gian phát triển đô thị”.

- Tại điểm c) Định hướng cấp nước:

+ “Nhu cầu dùng nước: giai đoạn đến năm 2030 khoảng 76.600 m³/ngày.đêm; giai đoạn đến năm 2045 khoảng 186.800 m³/ngày.đêm.

+ Nguồn nước: hồ Tà Rục, hồ Cam Ranh Thượng, hồ Suối Dầu, hồ Sông Cạn, hồ Nước Ngọt.

+ Công trình đầu mối: Giai đoạn đến năm 2030: tiếp tục sử dụng nguồn nước hồ Tà Rục và bổ sung thêm nguồn nước từ nhà máy nước COPAC, nguồn nước khai thác từ hồ Suối Dầu, hồ nước Ngọt và hồ Cam Ranh Thượng; nhà máy nước Suối Dầu khai thác nguồn nước từ hồ Suối Dầu; Nhà máy nước Bắc Cam Nghĩa, thành phố Cam Ranh khai thác nguồn nước từ hồ Cam Ranh Thượng; Công trình cấp nước sinh hoạt Cam Thịnh Tây nguồn từ hồ Sông Cạn; Hệ thống xử lý cấp nước cho khu dân cư khu vực Cam Lập lấy nguồn từ hồ Nước Ngọt”.

Với các nội dung nêu trên cho thấy, Hồ chứa nước Sông Cạn được quy hoạch là công trình cảnh quan đô thị, đồng thời có vai trò là nguồn cấp nước sinh hoạt cho xã Cam Thịnh Tây (nay là xã Cam Ranh).

Với những phân tích nêu trên, dự án Hồ chứa nước Sông Cạn hoàn toàn phù hợp với quy hoạch sử dụng đất thành phố Cam Ranh, tỉnh Khánh Hòa đến năm 2045 (trước sáp nhập).

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

Theo Quy hoạch Thủy lợi của tỉnh, dự án Hồ chứa nước Sông Cạn không có mối quan hệ với dự án đầu tư nào hiện có hoặc đang được quy hoạch tại khu vực.

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

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

2.1.1. Các văn bản pháp luật liên quan

2.1.1.1. Các văn bản pháp lý làm căn cứ cho việc thực hiện ĐTM

- Luật Bảo vệ môi trường số 72/2020/QH14 ngày 17/11/2020 của Quốc hội nước CHXHCN Việt Nam;

- Luật 146/2025/QH15 ngày 11/12/2025 của Quốc hội nước CHXHCN Việt Nam về sửa đổi, bổ sung một số điều của 15 Luật trong lĩnh vực nông nghiệp và môi trường;

- Nghị định số 08/2022/NĐ-CP ngày 10/01/2022 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều của Luật Bảo vệ môi trường;

- Nghị định số 05/2025/NĐ-CP ngày 06/01/2025, của Chính phủ về sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 08/2022/NĐ-CP ngày 10/01/2022 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều của Luật Bảo vệ môi trường;

- Nghị định số 136/2025/NĐ-CP ngày 12/6/2025 của Chính phủ Quy định phân quyền, phân cấp trong lĩnh vực nông nghiệp và môi trường;

- Nghị định số 48/2026/NĐ-CP ngày 29/01/2026 của Chính Phủ sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 08/2022/NĐ-CP ngày 10/01/2022 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều của Luật Bảo vệ môi trường được sửa đổi, bổ sung bởi Nghị định số 05/2025/NĐ-CP ngày 06/01/2025;

- Thông tư số 10/2021/TT-BTNMT ngày 30/6/2021 của BTNMT về Quy định kỹ thuật quan trắc môi trường và quản lý thông tin, dữ liệu quan trắc chất lượng môi trường;

- Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT ngày 10/01/2022 của BTNMT Quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Bảo vệ môi trường;

- Thông tư số 07/2025/TT-BTNMT ngày 28/02/2025 Sửa đổi, bổ sung một số điều của Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT ngày 10/01/2022 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi Trường (nay là Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Môi Trường) quy định chi tiết thi hành một số điều của luật bảo vệ môi trường;

- Thông tư số 45/2024/TT-BTNMT ngày 30/12/2024 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường (nay là Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Môi Trường) ban hành quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về khí thải công nghiệp (QCVN 19:2024/BTNMT);

- Thông tư số 01/2025/TT-BNNMT ngày 15/5/2025 của Bộ Nông nghiệp và Môi trường ban hành 03 quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng môi trường xung quanh (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);

- Văn bản số ngày 01/8/2025 của Bộ Nông nghiệp và Môi trường về hướng dẫn thực hiện quy định về phân cấp, phân quyền;

- Văn bản số 6210/BNNMT-MT ngày 29/8/2025 của Bộ Nông nghiệp và Môi trường về việc hướng dẫn xác định thẩm quyền;

2.1.1.2. Các văn bản pháp luật về ngành, lĩnh vực có liên quan đến dự án

a. Về lĩnh vực thủy lợi, hồ chứa

- Luật Thủy lợi số 08/2017/QH14 ngày 19/6/2017 của Quốc hội nước CHXHCN Việt Nam;

- Nghị định số 67/2018/NĐ-CP ngày 14/5/2018 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều của Luật Thủy lợi;

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

- Nghị định số 36/2020/NĐ-CP ngày 24/3/2020 của Chính phủ về xử phạt hành chính trong lĩnh vực tài nguyên nước và khoáng sản;

- Nghị định số 08/2025/NĐ-CP ngày 09/01/2025 của Chính phủ quy định việc quản lý, sử dụng và khai thác tài sản kết cấu hạ tầng thủy lợi;

- Thông tư số 65/2017/TT-BTNMT ngày 22/12/2017 của BTNMT quy định kỹ thuật xác định DCTT trên sông sông và xây dựng quy trình vận hành liên hồ chứa;
- Thông tư số 76/2017/TT-BTNMT ngày 29/12/2017 của BTNMT quy định về đánh giá khả năng tiếp nhận nước thải, sức chịu tải nguồn nước sông, hồ;
- Thông tư số 03/2024/TT-BTNMT ngày 16/5/2024 của Bộ Tài nguyên và Môi trường (nay là Bộ Nông nghiệp và Môi trường) quy định quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Tài nguyên nước;
- Quyết định số 627/QĐ-UBND ngày 09/3/2017 của UBND tỉnh Khánh Hoà về phê duyệt dự án điều chỉnh, bổ sung quy hoạch phát triển thủy lợi tỉnh Khánh Hòa giai đoạn 2015-2025 và định hướng đến năm 2035:

b. Lĩnh vực tài nguyên nước

- Luật Tài nguyên nước số 28/2023/QH15 ngày 27/11/2023 quy định quản lý, bảo vệ, khai thác, sử dụng tài nguyên nước;
- Nghị 53/2024/NĐ-CP ngày 16/5/2024 của Chính phủ Quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Tài nguyên nước;
- Nghị định số 54/2024/NĐ-CP ngày 16/5/2024 của Chính phủ quy định việc hành nghề khoan nước dưới đất, kê khai, đăng ký, cấp phép, dịch vụ tài nguyên nước và tiền cấp quyền khai thác tài nguyên nước;
- Thông tư số 04/2015/TT-BXD ngày 03/4/2015 của Bộ Xây dựng hướng dẫn thi hành một số điều của Nghị định 80/2014/NĐ-CP ngày 06/08/2014 của Chính phủ về thoát nước và XLNT;
- Thông tư số 17/2021/TT-BTNMT ngày 14/10/2021 của Bộ Tài nguyên và Môi trường (nay là Bộ Nông nghiệp và Môi trường) Quy định về giám sát khai thác, sử dụng tài nguyên nước;
- Thông tư số 03/2024/TT-BTNMT ngày 16/5/2024 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường (nay là Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Môi Trường) ban hành quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Tài nguyên nước;
- Quyết định số 188/QĐ-BTNMT ngày 15/01/2025 của Bộ Tài nguyên và Môi trường (nay là Bộ Nông nghiệp và Môi trường) về việc công bố giá trị dòng chảy tối thiểu (DCTT) ở hạ lưu các đập, hồ chứa, của các công trình thủy lợi, thủy điện.

c. Về lĩnh vực đất đai

- Luật Đất đai số 31/2024/QH15 ngày 18/01/2024 của Quốc hội nước CHXHCNVN;
- 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 101/2024/NĐ-CP ngày 29/7/2024 của Chính phủ quy định về điều tra cơ bản đất đai; đăng ký, cấp giấy chứng nhận quyền sử dụng đất, quyền sở hữu tài sản gắn liền với đất và hệ thống thông tin đất đai;
- 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;
- Quyết định số 1899/QĐ-UBND ngày 19/7/2024 của UBND tỉnh Khánh Hoà về việc phê duyệt Quy hoạch sử dụng đất đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2050 thành phố Cam Ranh.

- Quyết định số 1652/QĐ-UBND ngày 16/6/2025 của UBND tỉnh Khánh Hoà về việc phê duyệt kế hoạch sử dụng đất năm 2025 thành phố Cam Ranh tỉnh Khánh Hoà.

d. Lĩnh vực đầu tư, xây dựng

- Luật Đầu tư số 61/2020/QH14 ngày 17/6/2020 do Quốc hội Nước CHXHCN Việt Nam;

- Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 ngày 18/6/2014 do Quốc hội Nước CHXHCN Việt Nam;

- Nghị định số 175/2024/NĐ-CP ngày 30/12/2024 của Chính phủ Quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành luật xây dựng về quản lý hoạt động xây dựng;

- Nghị định số 31/2021/NĐ-CP ngày 26/3/2021 của Chính phủ Quy định chi tiết và hướng dẫn thi hành một số điều của Luật Đầu tư.

e. Lĩnh vực lâm nghiệp

- Luật Lâm nghiệp số 16/2017/QH14 ngày 15/11/2017 của Quốc hội nước CHXHCN Việt Nam;

- Chỉ thị số 02/CT-TTg ngày 24/01/2014 của Thủ tướng Chính phủ về tăng cường chỉ đạo thực hiện trồng rừng thay thế diện tích rừng chuyển sang mục đích khác;

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

- Nghị định số 91/2024/NĐ-CP ngày 18/7/2024 của Chính phủ sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 156/2018/NĐ-CP ngày 16/11/2018 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Lâm nghiệp;

- Thông tư số 16/2025/TT-BNNMT ngày 19/6/2025 của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn quy định về phân quyền, phân cấp, phân định thẩm quyền quản lý nhà nước và một số nội dung trong lĩnh vực lâm nghiệp và kiểm lâm;

- 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.

g. Lĩnh vực đa dạng sinh học

- Luật Đa dạng sinh học số 20/2008/QH12 ngày 13/11/2008 của Quốc hội Nước CHXHCN Việt Nam;

- Nghị định số 06/2019/NĐ-CP ngày 22/01/2019 của Chính phủ về quản lý thực vật rừng, động vật rừng nguy cấp, quý, hiếm và thực thi Công ước về buôn bán quốc tế các loài động vật, thực vật hoang dã nguy cấp;

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

- Nghị định số 160/2013/NĐ-CP ngày 12/11/2013 của Chính phủ về tiêu chí xác định loài, chế độ quản lý thuộc danh mục loài nguy cấp, quý hiếm được ưu tiên bảo vệ;

- Nghị định số 84/2021/NĐ-CP ngày 22/9/2021 của Chính phủ sửa đổi bổ sung một số điều của Nghị định số 06/2019/NĐ-CP ngày 22/01/2019;

- Thông tư số 16/2025/TT-BNNMT ngày 19/6/2025 của Bộ Nông nghiệp và Môi trường quy định về phân quyền, phân cấp, phân định thẩm quyền quản lý nhà nước và một số nội dung trong lĩnh vực lâm nghiệp và kiểm lâm;

- Quyết định số 1250/QĐ-TTg ngày 31/7/2013 của Thủ tướng Chính phủ về phê duyệt chiến lược Quốc gia về ĐDSH đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2030;
- Quyết định 45/QĐ-TTg ngày 08/01/2014 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Quy hoạch tổng thể bảo tồn ĐDSH của cả nước đến năm 2020, định hướng đến năm 2030;
- Quyết định số 1352/QĐ-TTg ngày 08/11/2024 của Thủ tướng Chính phủ Phê duyệt quy hoạch bảo tồn ĐDSH quốc gia thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050.

h. Lĩnh vực phòng chống thiên tai

- Luật Phòng, chống thiên tai số 33/2013/QH13 ngày 19/6/2013 của Quốc hội nước CHXHCN Việt Nam;
- Luật Sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật phòng, chống thiên tai và Luật Đề điều số 60/2020/QH14 ngày 17/6/2020 của Quốc Hội nước CHXHCN Việt Nam;
- Nghị định số 30/2017/NĐ-CP ngày 21/3/2017 của Chính phủ quy định tổ chức, hoạt động ứng phó sự cố, thiên tai và tìm kiếm cứu nạn;
- Nghị định số 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 Đề điều;
- Quyết định số 847/QĐ-TTg ngày 14/7/2023 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Quy hoạch phòng, chống thiên tai và thủy lợi thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050.

i. Một số lĩnh vực khác

- Luật số 84/2015/QH13 Luật an toàn, vệ sinh lao động ngày 25/6/2015 của Quốc hội nước CHXHCN Việt Nam;
- Luật Khí tượng thủy văn số 90/2015/QH13 ngày 23/11/2015 của Quốc hội nước CHXHCN Việt Nam;
- Luật Đường bộ số 35/2024/QH15 ngày 27/6/2024 của Quốc hội nước CHXHCN Việt Nam;
- Luật Trật tự, an toàn giao thông đường bộ số 36/2024/QH15 ngày 27/6/2024 của Quốc hội nước CHXHCN Việt Nam về trật tự, an toàn giao thông đường bộ;
- Luật Địa chất và Khoáng sản số 54/2024/QH15 ngày 29/11/2024 của Quốc hội nước CHXHCN Việt Nam có hiệu lực thi hành từ 01/7/2025;
- Nghị định số 38/2016/NĐ-CP ngày 15/5/2016 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều của Luật Khí tượng thủy văn;
- Nghị định số 94/2019/NĐ-CP ngày 13/12/2019 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều của Luật Trồng trọt về giống cây trồng và canh tác;
- Nghị định 22/2023/NĐ-CP ngày 12/5/2023 của Chính phủ sửa đổi, bổ sung một số điều của các nghị định liên quan đến hoạt động kinh doanh trong lĩnh vực tài nguyên và môi trường;
- Nghị định số 165/2024/NĐ-CP ngày 26/12/2024 của Chính phủ Quy định chi tiết, hướng dẫn thi hành một số điều của Luật Đường bộ và Điều 77 Luật Trật tự, an toàn giao thông đường bộ;

- Nghị định 193/2025/NĐ-CP ngày 02/7/2025 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành một số điều và biện pháp thi hành Luật Địa chất và Khoáng sản;
- Nghị định số 200/2025/NĐ-CP ngày 09/7/2025 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều của Luật phòng thủ dân sự;
- Nghị quyết số 202/2025/QH15 do Quốc hội khóa XV thông qua ngày 12/6/2025 về việc sắp xếp các đơn vị hành chính cấp tỉnh trong giai đoạn 2023-2030;
- Thông tư số 07/2016/TT-BTNMT ngày 16/5/2016 của Bộ Tài nguyên và Môi Trường (nay là Bộ Nông nghiệp và Môi Trường) quy định các bộ dữ liệu, chuẩn dữ liệu và xây dựng, quản lý cơ sở dữ liệu khí tượng thủy văn quốc gia;
- Thông tư số 25/2022/TT-BLĐTBXH ngày 30/11/2022 của Bộ Lao động - Thương Binh và Xã hội Quy định về chế độ trang cấp phương tiện bảo vệ cá nhân trong lao động;
- Thông tư số 36/2025/TT-BNNMT ngày 02/7/2025 của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Môi trường quy định về khai thác khoáng sản, khai thác tận thu khoáng sản và thu hồi khoáng sản.

2.1.2. Căn cứ kỹ thuật áp dụng cho Dự án

2.1.2.1. Các tiêu chuẩn, quy chuẩn áp dụng

a. Chất lượng môi trường không khí

- QCVN 19:2024/BTNMT - Quy chuẩn Kỹ thuật Quốc gia về khí thải công nghiệp;
- QCVN 05:2023/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng không khí;

b. Tiếng ồn và độ rung

- 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;

c. Chất lượng môi trường nước

- QCVN 08:2023/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt;
- QCVN 09:2023/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước dưới đất;
- QCVN 14:2025/BTNMT - Quy chuẩn Kỹ thuật Quốc gia về nước thải sinh hoạt;
- QCVN 40:2025/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải công nghiệp;
- TCVN 6663-6:2018 (ISO 5667-6:2014) về Chất lượng nước - Lấy mẫu - Phần 6: Hướng dẫn lấy mẫu nước sông và sông;
- TCVN 6663-14:2018 (ISO 5667-14:2014) về Chất lượng nước - Lấy mẫu - Phần 14: Hướng dẫn về đảm bảo và kiểm soát chất lượng nước được lấy mẫu và xử lý.

d. Chất lượng môi trường đất

- QCVN 07:2009/BTNMT - Quy chuẩn Kỹ thuật Quốc gia về ngưỡng CTNH;
- QCVN 03:2023/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng đất;
- TCVN 6707:2009 về CTNH - Dấu hiệu cảnh báo.

e. An toàn và sức khỏe lao động

- 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 01:2019/BCT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn trong sản xuất, thử nghiệm, nghiệm thu, bảo quản, vận chuyển, sử dụng, tiêu hủy vật liệu nổ công nghiệp và bảo quản tiền chất thuốc nổ.

2.1.2.2. Các tài liệu hướng dẫn kỹ thuật về môi trường làm căn cứ thực hiện ĐTM

- Lê Thạc Cán, ĐTM, phương pháp luận và kinh nghiệm thực tiễn, NXB Khoa học kỹ thuật, 1995;

- Sổ tay hướng dẫn lập ĐTM tập 1, tập 2 do Cục thẩm định và ĐTM biên soạn (hiện nay là Vụ thẩm định và ĐTM);

- Sổ tay ĐTM có sự tham gia của cộng đồng, Sở Tài nguyên và Môi trường Hà Nội, 2012.

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 chủ trương đầu tư và điều chỉnh chủ trương đầu tư:*

- Quyết định số 758/QĐ-UBND ngày 20/3/2025 của UBND tỉnh Khánh Hòa về việc phê duyệt chủ trương đầu tư dự án Hồ chứa nước Sông Cạn.

* *Các văn bản khác liên quan:*

- Công văn số 3233/DANNGT-NN ngày 15/11/2025 của Ban quản lý dự án đầu tư xây dựng các công trình nông nghiệp và giao thông về việc đăng ký danh mục dự án phải thu hồi đất năm 2026 trên địa bàn tỉnh Khánh Hòa đối với dự án Sửa chữa, nâng cấp hồ Đá Bàn và dự án Hồ chứa nước Sông Cạn;

- Biên bản kiểm tra về việc kiểm tra hiện trạng rừng khu vực đề xuất chủ trương chuyển mục đích sử dụng rừng sang mục đích khác để thực hiện dự án Hồ chứa nước Sông Cạn ngày 21/5/2024;

- Công văn số 24/KLNT ngày 16/6/2024 của Công ty TNHH Khang Lâm NT về việc điều chỉnh diện tích, hiện trạng khu vực dự án Hồ chứa nước Sông Cạn.

* *Ý kiến của các Sở, Ngành:*

...

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

2.3.1. Các tài liệu phục vụ công tác lập báo cáo ĐTM do CĐT cấp

* Hồ sơ NCKT của Dự án năm 2026 được lập bởi Liên danh Công ty Cổ phần Tư vấn Xây dựng Thủy lợi II và Công ty TNHH Tư vấn Trường Đại học Thủy lợi.

- Tập 1: Báo cáo chính No: 937B-05-B01, tháng 01/2026

- Tập 3.1: Báo cáo khí tượng thủy văn No: 937B-03-B03, tháng 12/2025

- Tập 3.2: Báo cáo thủy nông cân bằng nước No: 937B-06-B04, tháng 12/2025

- Tập 3.3: Thuyết minh Thiết kế cơ sở No: 937B-06-B05, tháng 01/2026

- Thuyết minh thiết kế cơ sở Hạng mục hệ thống dẫn nước đường quản lý vận hành, đường phục vụ sản xuất, No-25-Đ-06-05-TLUC-TMTKCS, 2025

- Tập 3.5: Báo cáo thiết kế cơ khí No: 937B-07-B07, tháng 01/2026

- Tập 3.6: báo cáo thiết kế đường dây trung thế và trạm biến áp, No: 937B-08-B08, tháng 01/2026

- Tập 3.7: Báo cáo thiết kế điện vận hành, No: 937B-08-B09, tháng 01/2026

Cùng các tài liệu, bản vẽ liên quan.

* Báo cáo thuyết minh hiện trạng rừng khu vực đề xuất chủ trương chuyển mục đích sử dụng rừng sang mục đích khác để thực hiện dự án Hồ chứa nước Sông Cạn, tháng 6/ 2024 do Công ty TNHH KHANG LÂM NT thực hiện.

2.3.2. Các kết quả đo đạc, phân tích, khảo sát lấy mẫu tại hiện trường

Các kết quả đo đạc, phân tích, khảo sát lấy mẫu tại hiện trường KVDA do Công ty Cổ phần Dịch vụ tư vấn môi trường Hải Âu (được đính kèm tại phụ lục 3 của báo cáo).

Phòng thí nghiệm Công ty Cổ phần Dịch vụ Tư vấn Môi trường Hải Âu đã được Bộ Tài Nguyên Và Môi Trường cấp giấy chứng nhận số 06/GCN-BNNMT ngày 31/3/2025 đủ điều kiện hoạt động dịch vụ quan trắc môi trường, mã số chứng nhận: VIMCERTS 117.

3. TỔ CHỨC THỰC HIỆN ĐTM

3.1. Tóm tắt về việc tổ chức thực hiện ĐTM và lập báo cáo ĐTM

Ban Quản lý dự án đầu tư xây dựng các công trình Nông nghiệp và Giao thông tỉnh Khánh Hoà là cơ quan Chủ đầu tư dự án, phối hợp với đơn vị tư vấn là Công ty Cổ phần phát triển công nghệ môi trường Thế Kỷ trong việc lập báo cáo ĐTM của Dự án Hồ chứa nước Sông Cạn thuộc địa phận xã Nam Cam Ranh, thành phố Cam Ranh, tỉnh Khánh Hoà.

Các bước tiến hành thực hiện lập báo cáo ĐTM cụ thể như sau:

- Tiếp nhận và nghiên cứu hồ sơ nghiên cứu khả thi và thiết kế cơ sở, các văn bản pháp lý, tài liệu kỹ thuật của Dự án đầu tư.

- Xây dựng đề cương;

- Tổ chức thu thập số liệu về điều kiện tự nhiên, KT-XH xã Nam Cam Ranh, thành phố Cam Ranh, tỉnh Khánh Hoà - nơi sẽ triển khai Dự án;

- Tổ chức điều tra, khảo sát hiện trạng môi trường khu vực thực hiện Dự án, các khu vực lân cận có khả năng chịu tác động bởi Dự án;

- Tiến hành khảo sát lấy mẫu, phân tích, đánh giá chất lượng môi trường nền tại khu vực thực hiện Dự án;

- Xây dựng báo cáo đánh giá tác động môi trường Dự án;

- Thực hiện tham vấn nội dung báo cáo ĐTM qua các hình thức: i) bằng văn bản gửi tới UBND, UBMTTQ xã Nam Cam Ranh; ii) tổ chức cuộc họp tham vấn nội dung báo cáo ĐTM với sự có mặt của đại diện các bên gồm: UBND, UBMTTQ xã Nam Cam Ranh, đại diện các tổ chức xã hội của địa phương, đại diện cộng đồng dân cư bị ảnh hưởng; iii) tham vấn online trên trang web của UBND tỉnh Khánh Hoà;

- Hiệu chỉnh, hoàn thiện báo cáo theo nội dung tham vấn;

- Trình hồ sơ báo cáo ĐTM lên UBND tỉnh Khánh Hoà - là cấp có thẩm quyền thẩm định;






3.2. Danh sách thành viên tham gia lập báo cáo ĐTM

* **Chủ Dự án:** Ông Đặng Hữu Tài Chức vụ: Giám đốc Ban Quản lý dự án đầu tư xây dựng các công trình Nông nghiệp và Giao thông tỉnh Khánh Hoà.

* **Đơn vị tư vấn:** Ông Lê Hữu Hải. Chức vụ: Giám đốc Công ty Cổ phần phát triển công nghệ môi trường Thế Kỷ.

- Nhân sự tham gia lập báo cáo ĐTM của Dự án được trình bày tại Bảng 1.

Bảng 1. Danh sách nhân sự tham gia lập báo cáo ĐTM

TT	Họ tên	Học vị, chuyên ngành đào tạo	Chức vụ	Nội dung thực hiện	Chữ ký
I	Thành viên của CĐT: Ban Quản lý dự án đầu tư xây dựng các công trình Nông nghiệp và Giao thông tỉnh Khánh Hoà				
1	Cao Đình Triết		Phó Giám đốc	Đại diện Chủ đầu tư Cung cấp thông tin, tài liệu, kiểm tra báo cáo ĐTM	
II	Thành viên của đơn vị tư vấn: Công ty Cổ phần phát triển công nghệ môi trường Thế Kỷ				
1	Lê Hữu Hải	Ths. Khoa học môi trường	Giám đốc	Quản lý, tổ chức thực hiện việc lập báo cáo	
2	Nguyễn Chí Trung	Kỹ sư Thủy văn - Môi trường	Phó Giám đốc	Tham vấn cộng đồng, tham gia chương 3	
3	Trần Thị Thu Thủy	Ths. Khoa học môi trường	Cán bộ kỹ thuật	Khảo sát hiện trạng Tham vấn cộng đồng Tham gia chương 1 Tổng hợp báo cáo ĐTM	
3	Nguyễn Thị Thanh	Kỹ sư kỹ thuật Tuyển khoáng	Cán bộ kỹ thuật	Tham gia chương 3, chương 5	
4	Lê Thị Ngọc An	Cử nhân kỹ thuật môi trường	Cán bộ kỹ thuật	Khảo sát hiện trạng; Tham vấn cộng đồng; Tham gia chương 2, chương 6	

4. PHƯƠNG PHÁP ĐTM

4.1. Phương pháp ĐTM

4.1.1. Phương pháp đánh giá nhanh

Phương pháp này nhằm ước tính tải lượng các chất ô nhiễm từ hoạt động của các thiết bị, máy móc thi công và hoạt động của công nhân xây dựng thông qua hệ số ô nhiễm do tổ chức Y tế thế giới (WHO) và của Cơ quan Môi trường Hoa Kỳ (USEPA) thiết lập, qua các tài liệu nghiên cứu khoa học trong nước đã được xuất bản (xem tại phần tài liệu tham khảo).

Dựa trên tải lượng các chất ô nhiễm tính được từ phương pháp đánh giá nhanh, áp dụng công thức tính nồng độ các chất ô nhiễm của Gause, Sutton để tính toán nồng độ các chất ô nhiễm phát sinh từ các hoạt động đào đắp, vận hành các thiết bị, xe máy thi công, đồng thời đánh giá mức độ và phạm vi ảnh hưởng bởi các chất gây ô nhiễm.

Đây là phương pháp chính trong quá trình lập Báo cáo ĐTM, được sử dụng chủ yếu tại Chương 3 của báo cáo này.

4.1.2. Phương pháp so sánh

Phương pháp so sánh được sử dụng để:

- Đánh giá hiện trạng môi trường nền tại KVDA bằng cách so sánh kết quả phân tích các thông số ô nhiễm đặc trưng có trong mẫu: đất, không khí, nước mặt, mẫu ồn, rung với các quy chuẩn tương ứng liên quan như: QCVN 03:2023/BTNMT, QCVN 05:2023/BTNMT, QCVN 08:2023/BTNMT, QCVN 26:2025/BNNMT, QCVN 27:2025/BNNMT. Vị trí áp dụng trong báo cáo: Chương 2 của báo cáo ĐTM.

- Đánh giá mức độ tác động của các hoạt động thi công Dự án đến chất lượng môi trường bằng cách so sánh kết quả tính toán nồng độ các thông số ô nhiễm đặc trưng có trong khí thải và tiếng ồn, độ rung với các quy chuẩn tương ứng liên quan như: QCVN 05:2023/BTNMT, QCVN 26:2025/BNNMT, QCVN 27:2025/BNNMT.

Vị trí áp dụng trong báo cáo: Chương 3 của báo cáo ĐTM, gồm: Đánh giá tác động do bụi và khí thải phát sinh từ hoạt động đào đắp đất tại các vị trí xây dựng các hạng mục công trình; phát sinh từ các thiết bị thi công sử dụng dầu; tác động do tiếng ồn, độ rung - giai đoạn triển khai xây dựng cơ bản; Đánh giá tác động do bụi, khí thải, ồn rung phát sinh từ hoạt động vận chuyển của các phương tiện vận tải - giai đoạn triển khai xây dựng cơ bản.

4.1.3. Phương pháp mô hình hóa môi trường

Phương pháp mô hình hóa là phương pháp dự báo, đánh giá mức độ ô nhiễm, khả năng khuếch tán bụi cũng như các thông số ô nhiễm đặc trưng có trong khí thải, ồn, rung theo không gian và thời gian, trên cơ sở các hoạt động của Dự án và giả thiết về tốc độ gió, hướng gió, bề mặt địa hình, khoảng cách... Phương pháp này sử dụng các công thức toán học để mô phỏng diễn biến chất lượng môi trường, mô phỏng và dự đoán sự lan truyền, phạm vi ảnh hưởng bởi các thông số ô nhiễm đặc trưng. Phương pháp mô hình hoá môi trường bao gồm:

- Sử dụng mô hình Sutton (mô hình nguồn đường, được đề cập trong tài liệu Môi trường không khí, NXB KHKT, 2003, tác giả Phạm Ngọc Đăng) để tính toán nồng độ bụi và khí thải phát tán do hoạt động của phương tiện vận chuyển.

- Sử dụng mô hình Gifford và Hanna (mô hình nguồn điểm do Air Resources Laboratory (U.S.) công bố) để tính toán nồng độ bụi và khí thải phát sinh do hoạt động đào đắp, san gạt.

- Mô hình bán thực nghiệm tính toán dự báo mức ồn, rung tương đương của máy móc thi công, hoạt động của dòng xe chạy trên đường và đánh giá sự lan truyền của chúng theo khoảng cách.

Các mô hình này được sử dụng rất phổ biến trong quá trình lập báo cáo ĐTM, đảm bảo tính khoa học, khả thi và phù hợp với điều kiện của Dự án. Vị trí áp dụng trong báo cáo: Chương 3.

4.1.4. Phương pháp đánh giá xói lở lòng, bờ, bãi sông, hồ

Đánh giá xói lở lòng, bờ, bãi, sông, hồ trong quá trình lập Báo cáo ĐTM của dự án có sử dụng phương pháp mô hình Mike do Viện thủy lực Đan Mạch (DHI) nghiên

cứu và phát triển từ năm 1964 đến nay. Bộ mô hình này đã được phát triển và hoàn thiện dần qua nhiều phiên bản khác nhau và hiện là bộ mô hình được thương mại công nhận áp dụng phổ biến trên thế giới cũng như tại Việt Nam. Trên thế giới, những nghiên cứu và ứng dụng thực tiễn của mô hình MIKE có thể kể đến như nghiên cứu về sự bồi lắng trên sông Var ở Pháp (2016); nghiên cứu về chế độ dòng chảy khu vực nước nông ở thành phố Lulea, Thụy Điển (2018); Nghiên cứu về quản lý tài nguyên nước khu vực tỉnh luyên dầu thô Caofeidian ở Trung Quốc (2017)...

Trong dự án này chuyên gia đánh giá xói lở lòng, bờ, bãi sông, hồ sử dụng kết hợp 2 mô đun là Modul dòng chảy (Mike HD), vận chuyển bùn cát (Mike MT). Hai mô đun này liên kết động và cho phép tính toán sự tác động qua lại lẫn nhau giữa các quá trình trong đó có của các quá trình thủy lực đến địa hình và đường bờ và ngược lại. Các mô đun này đều sử dụng lưới phi cấu trúc (phần tử hữu hạn không đều) phù hợp tốt với các dạng đường bờ và địa hình phức tạp.

Phương pháp này được sử dụng tại chương 3.

4.1.5. Phương pháp chồng ghép bản đồ môi trường

Phương pháp chồng ghép bản đồ dựa trên nguyên tắc sử dụng các bản đồ: bản đồ tổng mặt bằng dự án, bản đồ địa hình, bản đồ vệ tinh để thiết lập sơ đồ quan trắc môi trường, sơ đồ thể hiện mối tương giữa Dự án và các đối tượng KT-XH trong khu vực. Vị trí áp dụng tại Chương 1, 3 của báo cáo ĐTM.

4.2. Các phương pháp khác

4.2.1. Phương pháp kế thừa

Kế thừa các kết quả nghiên cứu từ các chuyên ngành thuộc Dự án và ngoài Dự án trong quá trình lập báo cáo ĐTM, được thể hiện ở việc:

- Kế thừa các văn bản pháp lý, các tài liệu, số liệu, kết quả nghiên cứu về Dự án. Vị trí áp dụng: tại phần Mở đầu và Chương 1 của báo cáo.

- Kế thừa kết quả nghiên cứu đặc điểm địa hình, địa chất, khí tượng thủy văn, tài nguyên rừng và ĐDSH. Vị trí áp dụng: tại Chương 2 của báo cáo.

4.2.2. Phương pháp thống kê

Dựa trên các tài liệu thu thập được về điều kiện tự nhiên, KT-XH tại KVDA, hồ sơ thiết kế,... tiến hành thống kê và biên tập các số liệu để phù hợp với yêu cầu của nội dung Báo cáo ĐTM. Vị trí áp dụng: tại chương 2 của báo cáo.

4.2.3. Phương pháp điều tra khảo sát thực địa

Phương pháp này bao gồm khảo sát, điều tra thực địa tại hiện trường để có nhận định trực quan về hiện trạng các HST, các cộng đồng dân cư tại khu vực, chọn điểm để tiến hành đo đạc các thông số về môi trường đất, nước, không khí, tiếng ồn, độ rung, các yếu tố vi khí hậu, phục vụ cho việc xác định vị trí lấy các mẫu môi trường, thu thập thông tin làm cơ sở dữ liệu để đánh giá hiện trạng điều kiện tự nhiên, KT-XH tại KVDA. Vị trí áp dụng: Phương pháp này thể hiện ở Chương 2 của báo cáo.

4.2.4. Phương pháp đo đạc, lấy mẫu và phân tích môi trường

Để đánh giá hiện trạng môi trường tại KVDA, Công ty Cổ phần dịch vụ tư vấn môi trường Hải Âu tiến hành thực địa, quan trắc, lấy mẫu hiện trạng môi trường tại các vị trí thực hiện dự án vào ngày 30/01/2026.

Ngoài các chỉ tiêu được đo đạc ngay tại hiện trường như nhiệt độ, tốc độ gió, độ ẩm không khí (đối với các mẫu không khí) và nhiệt độ, pH, DO, COD (đối với các mẫu nước), các mẫu môi trường sau khi lấy được đưa về phòng thí nghiệm ngay trong ngày để bảo quản và tiến hành phân tích. Riêng đối với mẫu nước, trước khi đưa về phòng thí nghiệm phải được bảo quản trong môi trường lạnh nhằm đảm bảo tính chính xác của chỉ tiêu coliform. Các kết quả phân tích được so sánh với các QCVN liên quan để đánh giá chất lượng các thành phần môi trường nền tại KVDA.

Nội dung áp dụng phương pháp này được trình bày ở mục 2.2.2. Đánh giá hiện trạng các thành phần môi trường của chương 2.

Trên đây là những phương pháp đánh giá rõ ràng, dễ hiểu và có độ tin cậy cao, trong đó mỗi phương pháp có những ưu và nhược điểm riêng. Việc sử dụng kết hợp các phương pháp này trong quá trình lập Báo cáo ĐTM của Dự án giúp đưa ra được các kết quả đánh giá có độ tin cậy cao.

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: Hồ chứa nước Sông Cạn.
- Địa điểm thực hiện dự án: thành phố Cam Ranh, tỉnh Khánh Hoà.
- CĐT: Ban Quản lý dự án đầu tư xây dựng các công trình Nông nghiệp và Giao thông tỉnh Khánh Hoà.

5.1.2. Quy mô

- Quy mô đầu tư: Xây dựng Hồ chứa nước Sông Cạn có dung tích toàn bộ khoảng 10,76 triệu m³ với các hạng mục công trình bao gồm: Đập ngăn sông, tràn xả lũ, cống lấy nước, hệ thống kênh dẫn nước và các công trình phụ trợ và phục vụ quản lý vận hành;
 - Quy mô cấp công trình:
 - + Hồ chứa: Cấp III
 - + Công trình đầu mối: Cấp II.
 - Quy mô sử dụng đất: 132,50 ha;
 - Quy mô tổng mức đầu tư: 768 tỷ đồng (theo Quyết định số 758/QĐ-UBND ngày 20/3/2025).
 - Nhóm dự án: Dự án thuộc nhóm B.

5.1.3. Công nghệ sản xuất

Dự án thuộc loại hình công trình thủy lợi, cung cấp nước phục vụ sản xuất nông nghiệp, không có hoạt động sản xuất do đó không có công nghệ sản xuất.

5.1.4. Phạm vi

Công trình đầu mối nằm trên sông Cạn và hệ thống kênh dẫn nước đều thuộc địa phận xã Nam Cam Ranh, tỉnh Khánh Hoà.

5.1.5. Các yếu tố nhạy cảm về môi trường

Theo quy định tại khoản 4 Điều 25 Nghị định số 08/2022/NĐ-CP ngày 10/01/2022 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều của Luật Bảo vệ môi trường

(được sửa đổi tại khoản 6 Điều 1 Nghị định số 05/2025/NĐ-CP ngày 06/01/2025 của Chính phủ quy định sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định 08/2022/NĐ-CP) về việc xác định dự án có yếu tố nhạy cảm, dự án Hồ chứa nước Sông Cạn không có yếu tố nhạy cảm về môi trường, được xác định qua bảng sau:

Bảng 2. Phân tích, xác định các yếu tố nhạy cảm về môi trường của Dự án

TT	Tiêu chí xác định (Khoản 4 Điều 25 Nghị định số 08/2022/NĐ-CP, được sửa đổi tại khoản 6 Điều 1 Nghị định số 05/2025/NĐ-CP và khoản 2 Điều 5 Nghị định số 48/2026/NĐ-CP)	Xác định yếu tố nhạy cảm về môi trường đối với KVDA	Kết luận
a	Dự án thuộc loại hình sản xuất, kinh doanh, dịch vụ có nguy cơ gây ô nhiễm môi trường quy định tại Phụ lục II ban hành kèm theo Nghị định này có địa điểm thực hiện nằm trên: phường của đô thị theo quy định của pháp luật về phân loại đô thị, trừ 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 mà không phát sinh bụi, khí thải xả ra môi trường phải được xử lý;	Dự án không thuộc loại hình sản xuất, kinh doanh, dịch vụ có nguy cơ gây ô nhiễm môi trường quy định tại Phụ lục II.	Dự án không có yếu tố nhạy cảm về môi trường đối với nội dung này.
b	<i>Dự án có xả nước thải vào nguồn nước mặt được sử dụng cho mục đích cấp nước sinh hoạt</i> 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;	<i>Dự án không có hoạt động xả nước thải vào nguồn nước mặt được dùng cho mục đích cấp nước sinh hoạt</i> theo quy định của pháp luật về tài nguyên nước.	Dự án không có yếu tố nhạy cảm về môi trường đối với nội dung này.
c	Dự án có sử dụng đất, đất có mặt nước của khu bảo tồn thiên nhiên theo quy định của pháp luật về đa dạng sinh học, lâm nghiệp hoặc thủy sản, rừng đặc dụng, rừng phòng hộ, đất có rừng tự	<i>Dự án có tổng diện tích là 132,5 ha, không nằm trong nhóm dự án có tổng diện tích dưới 50 ha và không thuộc một trong các trường hợp sau:</i>	Dự án không có yếu tố nhạy cảm về môi trường đối với nội dung này.

TT	Tiêu chí xác định (Khoản 4 Điều 25 Nghị định số 08/2022/NĐ-CP, được sửa đổi tại khoản 6 Điều 1 Nghị định số 05/2025/NĐ-CP và khoản 2 Điều 5 Nghị định số 48/2026/NĐ-CP)	Xác định yếu tố nhạy cảm về môi trường đối với KVDA	Kết luận
	<p>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 hoặc điểm a, b, c và d cột (3) số thứ tự 5a Phụ lục IV ban hành kèm theo 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);</p>	<p>a) Có sử dụng đất, đất có mặt nước của khu bảo tồn thiên nhiên, rừng đặc dụng, khu bảo vệ nguồn lợi thủy sản; b) Có sử dụng đất, đất có mặt nước của vùng lõi của khu dự trữ sinh quyển hoặc của từ 0,5 ha trở lên đối với vùng đệm của di sản thiên nhiên thế giới, vùng đệm của khu dự trữ sinh quyển, vùng đệm của khu bảo tồn thiên nhiên; c) Có sử dụng đất, đất có mặt nước của từ 0,2 ha trở lên đối với vùng đất ngập nước quan trọng; d) Có sử dụng đất, đất có mặt nước của từ 0,2 ha trở lên đối với đất có rừng tự nhiên hoặc của từ 0,2 ha trở lên đối với RPH.</p>	
d	<p>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;</p>	<p>Dự án không sử dụng đất, đất có mặt nước của di tích lịch sử - văn hóa, danh lam thắng cảnh đã được xếp hạng theo quy định của pháp luật về di sản văn hóa</p>	<p>Dự án không có yếu tố nhạy cảm về môi trường đối với nội dung này.</p>
đ	<p>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 hoặc điểm a, b, c và d cột (3) số thứ tự 5b Phụ lục IV ban hành kèm</p>	<p>Dự án có tổng diện tích là 132,5 ha, <i>không nằm trong nhóm dự án có tổng diện tích dưới 50 ha, đồng thời không có:</i> a) Yêu cầu chuyển đổi mục đích sử dụng đất, đất có mặt nước của khu bảo tồn thiên nhiên, rừng đặc dụng, vùng lõi của khu dự trữ sinh quyển; b) Yêu cầu chuyển đổi mục đích sử dụng đất của từ 0,5 ha trở lên đối với đất của vùng đệm của di sản thiên nhiên thế giới, vùng đệm của khu dự trữ sinh quyển, vùng đệm của khu bảo</p>	<p>Dự án không có yếu tố nhạy cảm về môi trường đối với nội dung này.</p>

TT	Tiêu chí xác định (Khoản 4 Điều 25 Nghị định số 08/2022/NĐ-CP, được sửa đổi tại khoản 6 Điều 1 Nghị định số 05/2025/NĐ-CP và khoản 2 Điều 5 Nghị định số 48/2026/NĐ-CP)	Xác định yếu tố nhạy cảm về môi trường đối với KVDA	Kết luận
	theo 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);	<p>tồn thiên nhiên hoặc có yêu cầu chuyển đổi mục đích sử dụng đất có mặt nước từ 0,5 ha trở lên đối với vùng đệm của di sản thiên nhiên thế giới, vùng đệm của khu dự trữ sinh quyển, vùng đệm của khu bảo tồn thiên nhiên mà mặt nước không liên thông với vùng lõi di sản thiên nhiên thế giới, khu dự trữ sinh quyển, khu bảo tồn thiên nhiên đó;</p> <p>c) Yêu cầu chuyển đổi mục đích sử dụng đất, đất có mặt nước của: vùng đất ngập nước quan trọng; đất có mặt nước của vùng đệm của di sản thiên nhiên thế giới, vùng đệm của khu dự trữ sinh quyển, vùng đệm của khu bảo tồn thiên nhiên có mặt nước liên thông với vùng lõi di sản thiên nhiên thế giới, khu dự trữ sinh quyển, khu bảo tồn thiên nhiên đó;</p> <p>d) Yêu cầu chuyển đổi mục đích sử dụng đất, đất có mặt nước của từ 0,1 ha trở lên đối với đất có rừng tự nhiên hoặc của từ 0,1 ha trở lên đối với RPH.</p>	
e	Dự án có yêu cầu di dân, tái định cư theo thẩm quyền quy định của pháp luật về đầu tư công, đầu tư và pháp luật về xây dựng.	Việc thực hiện Dự án không chiếm dụng đất ở và không thực hiện di dân, tái định cư.	Dự án không có yếu tố nhạy cảm về môi trường đối với nội dung này.

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

5.2.1. Các hạng mục công trình

5.2.1.1. Các hạng mục công trình chính

Các hạng mục công trình của dự án gồm đập dâng, tràn xả lũ, cống lấy nước, hệ thống kênh, đường và nhà quản lý vận hành các hạng mục công trình phụ trợ khác.

Bảng 3. Tổng hợp danh mục, quy mô nhiệm vụ công trình cụm đầu mối

Stt	Hạng mục	Công trình chính	
		Quy mô	Nhiệm vụ
1	Hồ chứa	- MNDBT: +49m; - Dung tích toàn bộ V_h : $10,76 \times 10^6 m^3$; - Dung tích hữu ích: V_{hi} : $9,98 \times 10^6 m^3$; - MNC: +29,00m; - Dung tích chết V_c : $0,78 \times 10^6 m^3$.	Tích trữ, tạo nguồn nước để điều tiết dòng chảy tưới cho vùng hạ lưu.
2	Công trình đập ngăn sông	- Cao trình đỉnh đập: +51,00m; - Cao trình đỉnh tường chắn sóng: +52,20m;	
3	Tràn xả lũ	- Trần O-phi-xê-rốp 03 khoang cửa; - $B = 3 \times 8 = 24m$; - Cao trình ngưỡng tràn +43,50m.	Tháo xả lũ theo các tần suất tính toán để đảm bảo an toàn cho hồ chứa nước
4	Cống lấy nước	- Đường kính cống: $\Phi 800mm$; - Cao trình ngưỡng cống: +27,50m.	Cung cấp nước tưới cho vùng hạ lưu theo yêu cầu từng thời điểm (đóng mở bằng van)

5.2.1.2. Các công trình thứ yếu

Dự kiến có những công trình thứ yếu như sau:

- Nhà quản lý công trình: Phục vụ sinh hoạt, quản lý vận hành công trình.
- Đường thi công phục vụ công tác vận chuyển xe máy, vật tư thiết bị đến phục vụ thi công công trình.
- Đường QLVH, đường kết nối sản xuất nông nghiệp kết nối với hệ thống giao thông hiện có vào công trình và vùng sản xuất nông nghiệp của người dân.

5.2.2. Các hoạt động của dự án

Các hoạt động của dự án trong giai đoạn xây dựng, giai đoạn vận hành có khả năng tác động xấu đến môi trường:

5.2.2.1. Giai đoạn chuẩn bị

Trong giai đoạn chuẩn bị dự án gồm có các hoạt động sau:

- Khảo sát xây dựng;
- Lập, thẩm định, phê duyệt thiết kế, dự toán xây dựng;
- Cấp giấy phép xây dựng (đối với công trình theo quy định phải có giấy phép xây dựng);
- Lựa chọn nhà thầu và ký kết hợp đồng xây dựng;

Các hoạt động trong giai đoạn này không phát sinh bụi, khí thải, nước thải, CTR, CTNH, tiếng ồn, độ rung và các tác động liên quan khác.

5.2.2.2. Giai đoạn thi công, xây dựng

- Hoạt động rà phá bom mìn;
- Phát quang thảm thực vật, thu dọn lòng hồ;

- Tập kết nhân lực, vật lực;
- Hoạt động sinh hoạt của cán bộ, công nhân;
- Hoạt động của phương tiện vận chuyển vật liệu, vật tư xây dựng;
- Hoạt động san gạt mặt bằng, mở đường, hoạt động đào đắp, xây dựng các hạng mục công trình chính;
- Hoạt động của trạm trộn bê tông;
- Hoạt động nổ mìn;
- Hoạt động vận chuyển nguyên vật liệu xây dựng, đất đá đào;
- Hoạt động bốc dỡ vật liệu xây dựng, đất đá đào;
- Hoạt động san gạt bề mặt bãi trữ, thu dọn lòng hồ.
- Hoạt động xây lắp trong xây dựng;

Các hoạt động phát sinh bụi, khí thải, nước thải, CTR, CTNH, tiếng ồn, độ rung, tác động tới địa hình, địa chất, môi trường không khí, môi trường nước, chế độ thủy văn, giao thông đường bộ, sạt, trượt và nguy cơ sự cố cháy nổ, cháy rừng, sạt lở, vỡ đê quai.

5.2.2.3. Giai đoạn vận hành

- Hoạt động tích nước hồ chứa, xả lũ về hạ du, cấp nước về hệ thống kênh tưới;
- Hoạt động sửa chữa, duy tu bảo dưỡng thiết bị trên tuyến đập và hệ thống kênh;
- Hoạt động của cán bộ, công nhân viên tại nhà quản lý công trình;

Các hoạt động này tiềm ẩn sự cố mất an toàn lao động, sự cố vỡ đập, phát sinh nước thải và CTR sinh hoạt (quy mô nhỏ), CTNH là giẻ lau chứa dầu, giảm nguồn nước trở về hạ du.

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

5.3.1. Nước thải, khí thải

5.3.1.1. Nguồn phát sinh, quy mô, tính chất của nước thải

a. Giai đoạn thi công

- Nước thải sinh hoạt gồm: Nước thải từ nhà vệ sinh tại khu lán trại thuộc khu phụ trợ với tổng lưu lượng khoảng 12,0 m³/ngày. Thông số ô nhiễm đặc trưng: TSS, BOD₅, COD, NH₃, Photpho, Coliforms.

- Nước thải xây dựng: 13,2 m³/ngày.

+ Nước thải từ hoạt động rửa xe phát sinh khoảng 1,8 m³/ngày. Thông số ô nhiễm đặc trưng: TSS, tổng dầu mỡ khoáng.

+ Nước thải từ hoạt động rửa dụng cụ xây dựng: Phát sinh khoảng 2,4 m³/ngày. Thông số ô nhiễm đặc trưng là hàm lượng TSS, đất, cát.

+ Nước thải từ trạm trộn bê tông: Lưu lượng khoảng 9,0 m³/ngày. Thông số ô nhiễm đặc trưng là độ đục, TSS.

- Nước mưa chảy tràn: Lưu lượng phát sinh lớn nhất khoảng 7.006,65 m³/ngày. Thông số ô nhiễm đặc trưng là TSS.

b. Giai đoạn vận hành

- Nước thải sinh hoạt: Phát sinh từ hoạt động sinh hoạt của cán bộ, nhân viên khu vực nhà quản lý với lưu lượng khoảng 0,075 m³/ngày.đêm. Thông số ô nhiễm đặc trưng: Tổng chất rắn lơ lửng (TSS); BOD₅; Amoni (tính theo N); Nitrat (NO₃⁻) (tính theo N); Phosphat (PO₄³⁻) (tính theo P); tổng Coliforms.

- Nước mưa chảy tràn: Phát sinh trên bề mặt dự án khi trời mưa với lưu lượng khoảng 1.652,9 m³/ngày có nguy cơ làm tăng độ đục trong nước sông (*khu vực lòng*). Thành phần chủ yếu là tổng chất rắn lơ lửng (TSS), bùn, đất đá,...

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

a. Giai đoạn thi công, xây dựng

Bụi từ hoạt động phát quang thảm thực vật, đào đắp, san lấp nền; bụi, khí thải phát sinh từ hoạt động của các phương tiện giao thông và máy móc thi công, trạm trộn bê tông; quá trình vận chuyển đất đắp, đất đá thải và nguyên vật liệu xây dựng. Thành phần chủ yếu là bụi, bụi PM₁₀, SO₂, NO_x, CO...

b. Giai đoạn vận hành

Bụi, khí thải phát sinh từ hoạt động của các phương tiện giao thông ra vào dự án (là xe máy, xe ô tô của công nhân quản lý công trình đầu mối hồ chứa nước Sông Cạn, tuyến kênh) và khí thải từ máy phát điện dự phòng. Lưu lượng phát sinh rất nhỏ không đáng kể. Thông số ô nhiễm đặc trưng gồm: SO₂, CO, NO₂.

5.3.2. CTR, CTNH

5.3.2.1. CTR sinh hoạt

- Giai đoạn thi công, xây dựng: CTR sinh hoạt phát sinh từ hoạt động của cán bộ, công nhân trên công trường với tổng khối lượng phát sinh khoảng 66,0 kg/ngày. Thành phần chủ yếu là chất hữu cơ dễ phân huỷ, giấy, túi nilong, bao bì...

- Giai đoạn vận hành: CTR sinh hoạt phát sinh từ hoạt động của cán bộ, công nhân tại Nhà quản lý với khối lượng khoảng 0,87 kg/ngày. Thành phần chủ yếu là chất hữu cơ dễ phân huỷ, giấy, túi nilong, bao bì...

5.3.2.2. CTR thông thường

- Giai đoạn thi công, xây dựng:

+ Sinh khối phát sinh từ phát dọn thực bì: Khối lượng phát sinh khoảng 175,59 tấn/giai đoạn. Thành phần chủ yếu là cây gỗ và gốc, rễ, lá, cây bụi,...

+ Chất thải rắn thông thường phát sinh từ quá trình thi công với tổng khối lượng khoảng 155,83 tấn/giai đoạn. Thành phần chính là vỏ bao xi măng, sắt thép vụn, vật liệu xây dựng rơi vãi...

+ Đất đá thải: Khối lượng đất đá thải phát sinh trong quá trình thi công khoảng 170.170 m³.

- Giai đoạn vận hành:

+ CTR từ thượng nguồn trôi về hồ chứa khoảng 30 kg/ngày vào mùa lũ và khoảng 155 kg/ngày vào mùa mưa. Thành phần chủ yếu là: thân, cành, rễ cây và các loại rác sinh hoạt như bao bì, túi ni lông, chai lọ nhựa,...

+ Bùn cát lắng đọng lòng hồ: 3.123m^3 . Thành phần: bùn đất, cát, một phần là mùn phân hủy của thực vật.

5.3.2.3. CTNH

- Giai đoạn thi công, xây dựng: CTNH phát sinh với khối lượng khoảng 407,5 kg/năm. Thành phần chủ yếu là giẻ lau, bóng đèn huỳnh quang thải, pin, ắc quy hỏng, dầu thải...

- Giai đoạn vận hành: Các hoạt động phát sinh CTNH bao gồm: CTNH phát sinh với khối lượng khoảng 12 kg/năm. Thành phần chủ yếu là: Giẻ lau dính dầu mỡ, bao tay dính dầu mỡ, dầu nhớt thải, dầu cách điện thải, dầu thủy lực thải, ắc quy hỏng...

5.3.3. Tiếng ồn, độ rung

- Giai đoạn thi công, xây dựng: Tiếng ồn, độ rung phát sinh chủ yếu từ các phương tiện, máy móc, thiết bị thi công xây dựng; hoạt động của trạm trộn bê tông, nổ mìn phá đá thi công tuyến đập.

- Giai đoạn vận hành: Không phát sinh.

5.3.4. Tác động tới lòng, bờ, bãi sông

Hiện trạng lòng, bờ, bãi sông Cạn cơ bản ổn định hơn trong mùa kiệt và có xu thế biến động hơn trong mùa lũ.

Đối với vấn đề bồi xói, mức độ ảnh hưởng vào thời điểm mùa lũ nhưng không đáng kể. Theo lý thuyết, việc vận hành công trình làm lắng đọng bùn cát tại lòng hồ, gây thiếu hụt bùn cát vùng hạ lưu dẫn tới hiện tượng xói lở vùng hạ lưu do phát triển hoạt động xói ngang. Như vậy, việc vận hành hồ có ảnh hưởng nhưng không nhiều tới chế độ thủy lực: (1) Không làm mất ổn định bờ, bãi không, hồ và ảnh hưởng đến chức năng của nguồn nước; (2) Không làm suy giảm khả năng thoát lũ dẫn đến gây ngập úng bãi, vùng đất ven sông, gây sạt lở bờ, bãi sông, hồ.

5.3.5. Các tác động khác

- *Giai đoạn thi công, xây dựng:*

Trong giai đoạn thi công, xây dựng có thể phát sinh một số tác động bao gồm: Chiếm dụng đất để xây dựng các hạng mục công trình dẫn tới làm giảm diện tích đất sản xuất nông nghiệp, ảnh hưởng đến sinh kế, đến đời sống của người dân KVDA; tác động đến tài nguyên sinh vật, đa dạng sinh học; tác động đến an toàn lao động, an toàn giao thông, xuống cấp các tuyến đường hiện trạng.

- *Giai đoạn vận hành:*

Thay đổi chế độ thủy văn, dòng chảy; tác động đến hệ sinh thái thủy sinh; nguy cơ mất an toàn đập, hồ chứa; xung đột trong sử dụng nguồn nước; tác động tới hệ sinh thái, tài nguyên sinh vật; tác động bồi lắng lòng hồ.

5.4. Các công trình và biện pháp BVMT của dự án đầu tư

5.4.1. Công trình và biện pháp thu gom, XLNT, khí thải

5.4.1.1. Công trình, biện pháp thu gom, XLNT

a. Giai đoạn thi công, xây dựng

* *Nước thải sinh hoạt:*

+ Tại khu phụ trợ (*khu vực đập đầu mối*): Bố trí 01 bể tự hoại 03 ngăn dung tích

khoảng 15,0 m³ để xử lý sơ bộ nước thải từ nhà vệ sinh. Sau đó thuê đơn vị có chức năng đến hút đem đi xử lý theo đúng quy định

* *Nước thải xây dựng:*

- Tại khu vực thi công đập đầu mối (khu phụ trợ):

(1) Nước thải từ khu vực rửa xe: Bố trí hồ thu dung tích khoảng 20 m³, sau đó nước thải theo rãnh thoát nước về bể lắng có dung tích khoảng 2 m³. Nước sau khi lắng cặn được tái sử dụng để phun ẩm bề mặt công trường, không xả thải ra môi trường;

(2) Nước thải từ hoạt động rửa dụng cụ thi công và nước thải từ trạm trộn bê tông: Bố trí rãnh thu gom, sau đó dẫn về bể lắng dung tích khoảng 8 m³ để xử lý. Nước sau khi lắng cặn được tái sử dụng cho hoạt động rửa dụng cụ, hoạt động của trạm trộn bê tông, không xả thải ra môi trường.

b. Giai đoạn vận hành

Nước thải sinh hoạt: Tại khu vực nhà quản lý công trình, bố trí 01 bể tự hoại 03 ngăn dung tích khoảng 3 m³ để thu gom, xử lý sơ bộ nước thải từ khu nhà vệ sinh. CĐT thuê đơn vị có chức năng đến thu gom, mang đi xử lý với tần suất từ khoảng 3 tháng/lần, không xả thải ra môi trường.

5.4.1.2. Đối với xử lý bụi, khí thải

* *Giai đoạn thi công, xây dựng:*

- Đối với bụi từ hoạt động đào đắp, vận chuyển: Phun nước làm ẩm bề mặt khu vực thi công đào đắp, san gạt và tuyến đường thi công - vận hành với tần suất 04 lần/ngày vào những ngày nắng nóng.

- Đối với bụi từ trạm trộn bê tông: Trên đỉnh silo xi măng tiến hành lắp đặt thiết bị lọc bụi tiêu chuẩn, kiểu lọc bụi túi vải để thu hồi bụi xi măng có kích thước hạt lớn hơn 0,5µm.

- Đối với bụi từ trạm nghiền: Bố trí hệ thống phun nước dạng sương bao gồm: 1 máy bơm (2,5 m³/giờ); hệ thống đường ống HDPE có chiều dài khoảng 100m; các đầu phun được bố trí trước và sau các thiết bị với 10 đầu phun.

- Trang bị bảo hộ lao động cho công nhân thi công; các phương tiện, máy móc, thiết bị thi công sử dụng phải có giấy chứng nhận kiểm định an toàn kỹ thuật và bảo vệ môi trường phương tiện cơ giới của Cục Đăng kiểm Việt Nam, người điều khiển có Giấy phép lái xe, chứng chỉ đào tạo theo quy định; các xe vận chuyển có thùng kín hoặc phủ bạt kín, chở đúng tải trọng cho phép.

* *Giai đoạn vận hành:*

Trồng cây xanh trong khuôn viên và xung quanh nhà quản lý.

5.4.2. Các công trình, biện pháp quản lý CTR, CTNH

5.4.2.1. Công trình, biện pháp thu gom, lưu giữ, quản lý CTR thông thường

a. Giai đoạn thi công, xây dựng

* *CTR sinh hoạt:*

- Chất thải rắn sinh hoạt: Bố trí 3 thùng rác có nắp đậy bằng composite, dung tích mỗi thùng 60 lít để thu gom và thực hiện phân loại chất thải sinh hoạt phát sinh tại nguồn

theo quy định. Chất thải không có khả năng tái chế sẽ được ký hợp đồng với đơn vị có chức năng để thu gom, vận chuyển đi xử lý theo quy định. Tần suất thu gom 01 lần/ngày.

- CTR thông thường:

+ Đối với đất đá thải: Đổ tại bãi thải số 1, 2, 2A với dung tích chứa khoảng 190.000 m³. Sau khi kết thúc xây dựng, CĐT bàn giao phần diện tích chiếm đất tại bãi trữ cho chính quyền địa phương quản lý.

+ Đối với CTR là sinh khối phát quang: Được thu gom cho người dân trong khu vực hoặc cho công nhân làm chất đốt, đối với lượng sinh khối là cây bụi nhỏ, cành lá nhỏ sẽ thu gom tập trung thành đống nhỏ để đốt.

+ Đối với CTR là gạch vỡ, cát, bê tông vỡ được thu gom tập kết tại khu tập kết chất thải xây dựng sử dụng bạt phủ sau đó tận dụng lại tạo mặt bằng khu vực thi công xây dựng. Đối với các loại chất thải như sắt thép, giấy vụn, bìa carton, bao xi măng... bán tái chế cho đơn vị thu mua phế liệu.

+ Đối với đất đá lắng cặn từ hệ thống thoát nước mưa được nạo vét, vận chuyển ra các bãi thải gần khu vực nạo vét. Định kỳ 1 tháng/lần.

b. Giai đoạn vận hành

- CTR sinh hoạt: Bố trí 1 thùng rác phân loại có nắp đậy bằng composite, dung tích mỗi thùng 60 lít tại khu vực nhà quản lý vận hành công trình để thu gom và thực hiện phân loại chất thải sinh hoạt phát sinh tại nguồn theo quy định. Chất thải không có khả năng tái chế sẽ được ký hợp đồng với đơn vị có chức năng để thu gom, vận chuyển đi xử lý theo quy định của địa phương. Tần suất thu gom 1 lần/ngày.

- CTR ở thượng nguồn dồn về thượng lưu tuyến đập, hồ chứa: Lắp đặt lưới chắn rác tại khu vực cửa lấy nước tuyến đập để thu chất thải rắn từ thượng nguồn trôi về hồ chứa. Rác sau khi thu gom được phân loại, xử lý: Đối với cây gỗ, tre nứa, các cành cây có kích thước lớn tận dụng chất đốt; cành nhỏ, rễ, lá cây vụn được vận chuyển đến nơi cao ráo để phơi khô rồi đốt; chất thải nhựa thu gom để bán cho các cơ sở thu mua phế liệu; túi ni lông, rác thải khác thì thu gom và thuê đơn vị có chức năng xử lý cùng với chất thải rắn sinh hoạt của dự án; xác động vật (nếu có) xử lý theo quy định về phòng, chống dịch bệnh động vật.

- Bùn thải phát sinh từ bể tự hoại thực hiện tương tự như trong giai đoạn thi công, định kỳ thuê đơn vị có chức năng để hút, vận chuyển và xử lý theo đúng quy định về bảo vệ môi trường.

5.4.2.2. Công trình, biện pháp thu gom, lưu giữ, quản lý, xử lý CTNH

a. Giai đoạn thi công, xây dựng

Bố trí kho chứa CTNH tại khu phụ trợ, diện tích 15 m². Định kỳ hợp đồng với đơn vị có chức năng thu gom, vận chuyển và xử lý theo quy định.

b. Giai đoạn vận hành

Bố trí kho chứa CTNH diện tích 15 m². Định kỳ hợp đồng với đơn vị có chức năng thu gom, vận chuyển và xử lý theo quy định.

5.4.3. Công trình, BPGT tác động do tiếng ồn, độ rung

a. Giai đoạn thi công, xây dựng

- Thông báo lịch nổ mìn trước cho chính quyền địa phương, cán bộ, công nhân làm việc tại công trình, người dân xung quanh Dự án; tuân thủ 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 công nghiệp và bảo quản tiền chất nổ.

- Tính toán, lựa chọn các thiết bị thi công có mức ồn thấp, chọn vị trí đặt thiết bị gây ồn phù hợp sao cho giá trị mức ồn không cộng hưởng.

- Xây dựng kế hoạch thi công hợp lý, hạn chế hoạt động đồng thời các máy móc, thiết bị xây dựng; tắt những máy móc hoạt động gián đoạn nếu thấy không cần thiết để giảm mức ồn tích lũy đến mức thấp nhất;

- Bảo trì máy móc thiết bị và phương tiện định kỳ 03 tháng/lần trong thời gian thi công; tất cả các phương tiện và máy móc phải được đăng kiểm trước khi đưa vào sử dụng.

- Trang bị đầy đủ bảo hộ lao động chống ồn, chống rung, mũ bảo hiểm,... cho công nhân.

b. Giai đoạn vận hành: Không bố trí do không phát sinh.

5.4.4. Công trình, BPGT tác động tới lòng, bờ, bãi sông, hồ

Trong giai đoạn vận hành đơn vị quản lý sẽ thực hiện các biện pháp sau:

- Tổ chức quan trắc đường bờ hồ. Xây dựng kế hoạch quan sát kiểm tra hồ chứa hàng năm, hàng quý và sau những ngày mưa lũ.

- Phối hợp với các trạm quan trắc vùng và khu vực để quan trắc và nhận các thông tin về khí tượng, thủy văn, nâng cao chất lượng dự báo, rút ra các quy luật tự nhiên nhằm đối phó có hiệu quả với các bất thường của thiên nhiên.

- Sau mỗi trận lũ và sau cả mùa lũ, tiến hành kiểm tra tình trạng ổn định, an toàn của công trình và thiết bị, xói lở trong hồ chứa và hạ lưu đập.

- Không khai thác đất ở khu vực bán ngập.

- Thực hiện giám sát xói lở khu vực hạ du sau tuyến đập để có biện pháp xử lý kịp thời.

- Khi có các sự cố sạt lở xảy ra trong vùng hồ và dưới hạ lưu, cần tiến hành ngay các công tác khảo sát, đánh giá quy mô, tìm hiểu nguyên nhân và đưa các giải pháp xử lý.

- Tiến hành khắc phục kịp thời những đoạn xói lở (bao cát, kè, trồng cỏ) nhằm đảm bảo an toàn tuyệt đối cho vùng hồ, công trình và phía hạ lưu.

5.4.5. Các công trình, biện pháp BVMT khác

5.4.5.1. Phương án phòng ngừa ứng phó sự cố môi trường

a. Giai đoạn thi công, xây dựng

* *Giảm thiểu sự cố sạt lở và bồi lắng:*

- Biện pháp phòng ngừa và giảm thiểu tác động do sự cố vỡ đê quây: Tuân thủ các giải pháp kỹ thuật, các tiêu chuẩn thiết kế, tiến độ thi công đảm bảo theo quy định; thường xuyên kiểm tra công tác phòng tránh thiên tai; kịp thời thông báo đến chính quyền địa phương và nhân dân di chuyển dân ra khỏi khu vực có khả năng bị ảnh hưởng; bồi thường thiệt hại về đất đai, tài sản, hoa màu cho người dân bị ảnh hưởng do sự cố vỡ đê quai.

- Biện pháp phòng ngừa và giảm thiểu thiệt hại do sạt lở: Cấm biển báo tại nơi có nguy cơ xảy ra các sự cố sạt lở; đối với khu vực hạ du đập, các khu vực có nguy cơ

bị xói lở và các nguy cơ khác do xả lũ, khoanh vùng, cắm mốc xác định ranh giới phòng tránh và khắc phục khi sự cố xảy ra, thiết kế và thi công đập theo các quy chuẩn, tiêu chuẩn xây dựng, các quy định về quản lý chất lượng xây dựng và các quy định khác của pháp luật có liên quan; vận hành xả lũ phải tuân thủ theo các quy trình hiện hành được cấp có thẩm quyền phê duyệt để giảm thiểu xói lở khu vực hạ du. Đối với khu vực bãi thải sau khi kết thúc thi công tiến hành lu nền chặt, tạo cơ, gia cố chân bãi thải bằng kê rọ đá đảm bảo không sạt lở xuống khu vực lân cận.

- Biện pháp phòng ngừa và giảm thiểu tác động do sự cố cháy nổ, cháy rừng: Ban hành quy định, nội quy, biển cấm, biển báo, sơ đồ hoặc biển chỉ dẫn về phòng cháy, chữa cháy; trong quá trình thi công nếu xảy ra sự cố cháy nổ, cháy rừng, đơn vị thi công phải ứng cứu ngay các đối tượng trong khu vực nguy hiểm, sử dụng các phương tiện tại chỗ để chữa cháy và thông báo ngay cho lực lượng chức năng; tổ chức tập huấn, tuyên truyền về ý thức phòng chống cháy nổ, cháy rừng và kỹ năng ứng phó khi xảy ra sự cố cháy nổ, cháy rừng.

b. Giai đoạn vận hành

Biện pháp phòng ngừa và ứng phó sự cố, rủi ro vỡ đập, đảm bảo an toàn hồ chứa:

- Tuân thủ quy định về quản lý an toàn đập, hồ chứa; lập, quản lý hành lang bảo vệ nguồn nước theo quy định của pháp luật về tài nguyên nước và các pháp luật khác có liên quan.

- Thực hiện vận hành hồ chứa theo đúng quy trình vận hành được cơ quan có thẩm quyền phê duyệt.

- Tuân thủ các quy định hiện hành về việc xả nước, xả lũ; thông tin kịp thời cho vùng hạ du; thực hiện quan trắc mực nước hồ, bồi lắng bùn cát và lượng mưa định kỳ; lập phương án ứng phó khi xảy ra sự cố vỡ đập.

- Tổ chức bộ máy quản lý, vận hành, khai thác đảm bảo an toàn và hiệu suất cao nhất của hồ chứa; thực hiện nghiêm các nguyên tắc phòng chống và xử lý sự cố trong vận hành công trình; tiến hành kiểm tra toàn bộ thiết bị, công trình và nhân sự trước mùa lũ hàng năm.

- Duy trì DCTT sau đập; thực hiện giám sát hoạt động khai thác, sử dụng tài nguyên nước theo quy định của pháp luật về tài nguyên nước và các quy định của pháp luật khác có liên quan.

5.4.4.2. Các biện pháp BVMT khác

a. Giai đoạn thi công, xây dựng

- BPGT tác động tới chất lượng đường hiện có trong khu vực: CĐT xin phép chính quyền địa phương được sử dụng một số tuyến đường hiện có trong khu vực để phục vụ cho công tác vận chuyển nguyên, nhiên vật liệu. Cam kết hoàn trả lại chất lượng mặt đường của tuyến đã sử dụng tốt hơn hoặc bằng hiện trạng trong trường hợp xảy ra sự cố hư hại xuống cấp.

- BPGT tác động của việc chiếm dụng đất rừng: phối hợp với chính quyền địa phương, với trung tâm phát triển quỹ đất để thực hiện các chương trình bồi thường theo

đúng quy định, tạo công ăn việc làm cho những đối tượng bị thu hồi đất, lắng ý kiến cộng đồng, tìm hiểu tâm tư nguyện vọng, xem xét các đề nghị và phối hợp với cơ quan có thẩm quyền ra quyết định ban hành quy định về bồi thường.

- BPGT tác động đến môi trường sinh thái:

+ Trước khi tiến hành phát quang GPMB, CĐT tiến hành khoanh vùng, cắm mốc cụ thể tại các khu vực đã được cho phép và chỉ triển khai các hoạt động trong phạm vi đã cắm mốc, đảm bảo không chặt hạ cây cối ngoài phạm vi Dự án, từ đó không làm ảnh hưởng xấu đến hệ sinh thái rừng xung quanh.

+ Tuyên truyền ý thức BVMT, bảo vệ tài nguyên rừng cho công nhân xây dựng. Phối hợp với chính quyền, lực lượng kiểm lâm nghiêm cấm, xử lý hành vi săn bắt động thực vật rừng trái phép, nghiêm cấm việc chặt cây ngoài vùng cấm mốc GPMB.

+ Tuyệt đối không xả các loại chất thải bừa bãi, gây ảnh hưởng đến chất lượng nước sông Cạn, từ đó ảnh hưởng đến hệ sinh thái thủy sinh các thủy vực này.

+ Thực hiện thu gom và xử lý vật liệu dễ cháy theo Quy trình phòng cháy và chữa cháy rừng.

+ Thực hiện các biện pháp bảo vệ rừng, bảo vệ đa dạng sinh học theo hướng dẫn tại Luật Bảo vệ và Phát triển rừng, Luật Bảo vệ Đa dạng sinh học và các văn bản hướng dẫn liên quan.

b. Giai đoạn vận hành

* Giảm thiểu tác động đến chế độ dòng chảy và đối tượng sử dụng nước ở hạ du: Dự án Hồ chứa nước Sông Cạn không gây ảnh hưởng nhiều đến chế độ dòng chảy và đối tượng sử dụng nước ở hạ du nên không xác định nhiệm vụ về công trình xả DCTT trong chủ trương đầu tư và các lần điều chỉnh chủ trương đầu tư. Tuy nhiên, thực hiện theo quy định của Luật Tài nguyên nước, Thông tư số 64/2017/TT-BTNMT ngày 22/12/2017 của Bộ Tài nguyên và Môi trường (nay là Bộ Nông nghiệp và Môi trường) về việc quy định về xác định DCTT trên sông và hạ lưu hồ chứa, đập dâng, Dự án bố trí DCTT cần xả về hạ lưu Hồ chứa nước Sông Cạn có giá trị bằng 0,017m³/s.

5.5. Chương trình quản lý và giám sát môi trường của CĐT

5.5.1. Chương trình QLMT

Các hoạt động của dự án	Các tác động môi trường	Các công trình, biện pháp BVMT	Thời gian thực hiện và hoàn thành
Giai đoạn thi công, xây dựng			
Hoạt động nổ mìn	Bụi	<ul style="list-style-type: none"> - Rà soát khu vực nổ mìn và lân cận. - Đặt biển cảnh báo. - Trang bị đầy đủ bảo hộ lao động cho công nhân. - Tuân thủ quy trình kỹ thuật khi tiến hành nổ mìn. - Thông báo lịch trình và thời gian nổ mìn cho người dân để có phương án di chuyển đảm bảo an toàn 	Trong Giai đoạn thi công, xây dựng của Dự án

Các hoạt động của dự án	Các tác động môi trường	Các công trình, biện pháp BVMT	Thời gian thực hiện và hoàn thành
	Tiếng ồn	<ul style="list-style-type: none"> - Điều khiển nổ mìn bằng phương pháp nổ mìn vi sai và phân đoạn lượng thuốc nổ trong lỗ khoan bằng cột không khí. - Quá trình tiến hành nổ mìn sẽ thực hiện đúng kỹ thuật, đúng thời gian quy định. - Trang bị bảo hộ lao động đầy đủ cho CBCNV theo quy định tại Thông tư số 25/2022/TT-BLĐTBXH. 	
Hoạt động của trạm trộn bê tông, trạm nghiền đá	Bụi	<ul style="list-style-type: none"> - Sử dụng hệ thống trạm trộn kín. - Lắp đặt hệ thống phun nước (phun nước tưới ẩm đá nguyên liệu) đảm bảo việc chống bụi khi máy chạy. - Lắp đặt hệ thống tưới nước dập bụi khu vực trạm trộn. - Thường xuyên vệ sinh khu vực trạm trộn, trạm nghiền sau mỗi ngày làm việc. - Các xe chở nguyên vật liệu vào trạm được phủ kín thùng xe bằng vải bạt hoặc vật liệu thích hợp để ngăn ngừa phát tán bụi vào môi trường 	
Đào đắp các hạng mục công trình	Bụi	<ul style="list-style-type: none"> - Phun nước tưới ẩm nhằm giảm thiểu bụi. - Trang bị phương tiện bảo hộ lao động cho CBCNV thi công. - Kiểm tra bảo dưỡng định kỳ các phương tiện và máy móc thi công. - Kiểm tra định kỳ sức khỏe cho công nhân để hạn chế các bệnh về đường hô hấp. 	
Hoạt động vận chuyển nguyên vật liệu	Bụi	<ul style="list-style-type: none"> - Xe vận chuyển nguyên vật liệu không chở quá tải, có phủ bạt. - Thường xuyên kiểm tra, bảo trì các phương tiện vận chuyển. - Hạn chế tốc độ lái xe ra vào KVDA, nhằm đảm bảo an toàn giao thông khu vực và hạn chế cuốn theo bụi. 	
	Khí thải	<ul style="list-style-type: none"> - Sử dụng nhiên liệu đúng chất lượng quy định của máy móc, nhiên liệu có hàm lượng lưu huỳnh thấp. - Thường xuyên bảo dưỡng máy móc, thiết bị. - Ưu tiên chọn nhà thầu xây dựng sử dụng năng lượng thân thiện với môi trường. 	
Hoạt động sinh hoạt của CBCNV	Nước thải sinh hoạt	<ul style="list-style-type: none"> - Tại khu phụ trợ, bố trí 01 bể tự hoại 15m³. - Thuê đơn vị có chức năng thu gom, vận chuyển, xử lý nước thải sinh hoạt phát sinh với tần suất 80 ngày/ lần, không xả ra ngoài môi trường tiếp nhận. 	
	CTR sinh hoạt	<ul style="list-style-type: none"> - Sử dụng 06 thùng rác dung tích 60 lít/ thùng có nắp đậy kín. 	

Các hoạt động của dự án	Các tác động môi trường	Các công trình, biện pháp BVMT	Thời gian thực hiện và hoàn thành
		<ul style="list-style-type: none"> - Phân loại rác tại nguồn: CTR sinh hoạt là chất hữu cơ: Cho người dân làm thức ăn chăn nuôi. CTR sinh hoạt có thể tái chế bán cho cơ sở thu mua phế liệu. CTR sinh hoạt không thể tái chế, tái sử dụng định kỳ 7-10 ngày/lần thuê đơn vị có chức năng đến thu gom, vận chuyển, xử lý theo quy định thông qua hợp đồng đã được ký với CĐT. - Vận động công nhân không phát sinh CTR không thể tái chế. 	
Thi công các hạng mục công trình của Dự án	Nước thải thi công	<ul style="list-style-type: none"> - Nước thải từ hoạt động rửa xe: Bố trí tại khu phụ trợ 1 bể lắng có kích thước D x R x S = 2,0m x 1,0m x 1,0m, dung tích 2,0 m³, chia làm 02 ngăn. Nước thải sau xử lý được tuần hoàn tái sử dụng lại, không thải ra môi trường. Vải lọc dầu được thu gom vào thùng chứa dung tích 120 lít và cặn lắng được thu gom và xử lý như đối với CTNH. - Nước thải từ hoạt động rửa ván khuôn, dụng cụ xây dựng, nước thải từ trạm trộn bê tông:, nước rửa xe: Bố trí 01 bể lắng dung tích 20 m³: Nước thải → bể lắng → nước sau khi được lắng cặn được tái sử dụng toàn bộ. Cặn lắng từ bể lắng được thu gom, xử lý như CTR xây dựng là đất đá đào. 	
	Nước mưa chảy tràn	<ul style="list-style-type: none"> - Bố trí mương thoát nước mưa và hố ga lắng tạm tại các vị trí phù hợp. - Thu dọn, vệ sinh khu vực thi công sạch sẽ, rác thải sinh hoạt, rác thải xây dựng được tập kết đúng nơi quy định. 	
	CTR xây dựng	<ul style="list-style-type: none"> - Tiến hành phân loại và thu gom vào các thùng chứa theo đúng quy định. - Tận dụng các phế liệu xây dựng là vỏ bao xi măng, sắt thép vụn được bán cho cơ sở thu mua phế liệu tại địa phương. - Đất đá thải không phát sinh, không bố trí bãi thải. 	
	CTR từ quá trình thu dọn lòng hồ	<ul style="list-style-type: none"> - Trước khi thu dọn lòng hồ sẽ xác định phạm vi lòng hồ cần dọn dẹp. Sử dụng máy cắt, thu dọn toàn bộ cây cối, thực vật tại phần diện tích lòng hồ đến MNDBT. - Sinh khối phát sinh từ quá trình phát quang tại khu vực lòng hồ được tập kết tại vị trí phù hợp. CĐT cho người dân, cho công nhân tận dụng làm chất đốt. Đối với lượng sinh khối là cây bụi nhỏ, cành lá nhỏ, CĐT sẽ thu gom tập trung thành đống nhỏ để đốt tại hiện trường. 	
	CTNH	<ul style="list-style-type: none"> - Bố trí khoảng 06 thùng chứa dung tích 120 lít, có nắp đậy, tại khu phụ trợ. Trên mỗi thùng có dán nhãn riêng từng mã để chứa CTNH phát sinh. - Thu gom tập trung về kho chứa CTNH 15 m². 	

Các hoạt động của dự án	Các tác động môi trường	Các công trình, biện pháp BVMT	Thời gian thực hiện và hoàn thành
		- Thuê đơn vị có chức năng thu gom và xử lý theo đúng quy định.	
	Cảnh quan môi trường và HST	- Thu gom và xử lý toàn bộ lượng CTR theo quy định. - Bố trí quy hoạch mặt bằng thi công hợp lý, đảm bảo khoảng cách ngắn nhất vận chuyển nguyên vật liệu từ khu tập kết đến công trường thi công - Không chặt phá cây cối, săn bắn trái phép. - Dọn lòng hồ, quản lý nguồn thải nhằm giữ vệ sinh vùng hồ, giảm thiểu dòng bùn cát xuống hạ lưu.	
	Tác động đến hệ thống thủy văn, chế độ dòng chảy	- Có phương án ngăn dòng thi công hợp lý. - Đảm bảo duy trì DCTT so với dòng chảy tự nhiên. - Tránh thi công vào mùa mưa lũ. - Các bãi trữ bố trí gần bờ sông, tiến hành kè đá học để tránh sạt trượt.	
2. Giai đoạn vận hành			
Hoạt động sinh hoạt của công nhân vận hành	Nước thải sinh hoạt	Một (01) bể tự hoại tại nhà quản lý công trình dung tích 3 m ³ , kích thước ướt 2,0×1,0×1,5m để thu gom, xử lý sơ bộ nước thải vệ sinh. Định kỳ thuê đơn vị có chức năng đến thu gom xử lý.	
	CTR sinh hoạt	CTR sinh hoạt phát sinh khoảng 0,87 kg/ngày.	
Vận hành các hạng mục công trình	Nước mưa chảy tràn	- Bố trí đường rãnh thoát nước và hố ga lắng cặn để thu gom nước mưa chảy tràn - Định kỳ nạo vét hố ga 3 tháng/lần. - Đảm bảo duy trì các tuyến hành lang an toàn cho toàn hệ thống thoát nước mưa. Không để các loại rác thải, chất lỏng độc hại xâm nhập vào hệ thống thoát nước.	Thời gian vận hành Dự án
	CTNH	- Bố trí 2 thùng chứa CTNH dung tích 60 lít phát sinh tại khu nhà quản lý công trình. Mỗi thùng chứa đều dán mã CTNH riêng theo đúng quy định, phân loại và lưu chứa trong kho chứa CNTH 15 m ² xây dựng mới tại nhà quản lý. - Trong kho bố trí rãnh thu kích thước 20cm x 15cm và 01 hố thu kích thước 50cm x 50cm x 30cm. - Thuê đơn vị có chức năng thu gom, xử lý theo đúng quy định.	
Tích nước, vận	Rác thải lòng hồ:	Tổ chức vớt rác, thực hiện trực vớt rác tại khu vực lưới chắn rác 01 lần/ngày vào mùa kiệt và từ 2 - 3 lần/ngày vào mùa lũ. Tần suất thu vớt rác tùy theo lượng rác thực tế đến	Thời gian vận hành

Các hoạt động của dự án	Các tác động môi trường	Các công trình, biện pháp BVMT	Thời gian thực hiện và hoàn thành
hành		hồ. Rác thải thực bì sau khi vớt được phơi khô và cho người dân làm chất đốt. CĐT sẽ có kế hoạch vệ sinh lòng hồ, không làm ô nhiễm nước, đảm bảo chất lượng nước hồ và sau khi xả về hạ lưu.	Dự án
	Xói lở lòng, bờ, bãi sông, hồ	- Quan trắc hiện tượng xói lở bờ sông Cạn đoạn hạ du trong giai đoạn vận hành. - Đối với hiện tượng xói lở bờ hồ Sông Cạn và khu vực đường thi công + vận hành, CĐT sẽ thực hiện giám sát, theo dõi các khối đất đá có nguy cơ trượt, lở đưa ra cảnh báo và xử lý kịp thời.	
	Thay đổi cục bộ chế độ thủy văn trong ngày trên sông Cạn	Duy trì xả DCTT qua đường ống D500mm, đảm bảo $Q_{tt}=0,017 \text{ m}^3/\text{s}$;	
	Sự cố vỡ đập, mất an toàn đập gây ngập lụt hạ du,...	- Kiểm tra, quan trắc chuyển vị định kỳ theo quy định.	

5.5.2. Giám sát môi trường

5.5.2.1. Giai đoạn xây dựng

a. Giám sát CTR, CTNH

- Vị trí giám sát: Khu vực thu gom và phân loại chất thải rắn sinh hoạt, khu vực bãi thải và kho chứa CTNH.

- Chỉ tiêu giám sát: Việc thu gom, phân định, phân loại, khối lượng chất thải, chủng loại chất thải rắn phát sinh; vận chuyển đất đá thải và việc xử lý đảm bảo an toàn tại bãi thải.

- Thực hiện quản lý CTNH theo Nghị định 08/2022/NĐ-CP ngày 10/01/2022 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều của Luật Bảo vệ môi trường, Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT ngày 10/01/2022 và Thông tư số 07/2025/TT-BTNMT ngày 28/02/2025 của Bộ Tài nguyên và Môi Trường (nay là Bộ Nông nghiệp và Môi Trường).

- Tần suất giám sát: Hàng ngày.

b. Giám sát trượt sạt lở, bồi lắng

- Chỉ tiêu giám sát: Sự cố sạt lún, sạt lở.
- Tần suất: Thường xuyên.

5.5.2.2. Giai đoạn vận hành

a. Giám sát CTR, CTNH

- Vị trí giám sát: Khu vực thu gom và phân loại chất thải rắn sinh hoạt và kho chứa CTNH.

- Thông số giám sát: Việc thu gom, phân định, phân loại, khối lượng chất thải, chủng loại CTR phát sinh.

- Thực hiện quản lý CTNH theo Nghị định 08/2022/NĐ-CP ngày 10/01/2022 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều của Luật Bảo vệ môi trường, Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT ngày 10/01/2022 và Thông tư số 07/2025/TT-BTNMT ngày 28/02/2025 của Bộ Tài nguyên và Môi Trường (nay là Bộ Nông nghiệp và Môi Trường).

- Tần suất giám sát: Hàng ngày.

b. Giám sát trượt sạt lở, bồi lắng

- Chỉ tiêu giám sát: Sự cố sạt lún, sạt lở.
- Tần suất: Thường xuyên.

Chương 1 THÔNG TIN VỀ DỰ ÁN

1.1. THÔNG TIN VỀ DỰ ÁN

1.1.1. Tên Dự án

DỰ ÁN HỒ CHỨA NƯỚC SÔNG CẠN.

1.1.2. Chủ dự án

- Cơ quan CĐT: Ban Quản lý dự án đầu tư xây dựng các công trình Nông nghiệp và Giao thông tỉnh Khánh Hòa.

- Địa chỉ liên lạc: Khu liên cơ 16 Nguyễn Thiện Thuật, phường Nha Trang, tỉnh Khánh Hòa.

- Điện thoại: 0258.3528022 Fax: 0258 352 8027.

- Đại diện theo pháp luật: Ông Đặng Hữu Tài Chức danh: Giám đốc

- Theo Quyết định số 758/QĐ-UBND ngày 20/3/2025 của UBND tỉnh Khánh Hòa về việc phê duyệt điều chỉnh chủ trương đầu tư dự án Hồ chứa nước Sông Cạn, thời gian thực hiện dự án: 2025-2028.

1.1.3. Vị trí địa lý của địa điểm thực hiện Dự án



Hình 1. 1. Bản đồ vị trí địa lý Xã Nam Cam Ranh, tỉnh Khánh Hòa

Xã Nam Cam Ranh, tỉnh Khánh Hòa được hợp nhất từ các xã Cam Lập, Cam Bình, Cam Thịnh Đông và Cam Thịnh Tây thành phố Cam Ranh từ ngày 16/06/2025 theo Nghị quyết số 1667/NQ-UBTVQH15 về việc sắp xếp các đơn vị hành chính cấp xã của tỉnh Khánh Hòa năm 2025. Sau sắp xếp và sáp nhập, xã Nam Cam Ranh có ranh giới giáp với các địa danh hành chính khác của tỉnh Khánh Hòa như sau:

- Phía Bắc giáp phường Ba Ngòi;
- Phía Nam giáp xã Công Hải;
- Phía Tây giáp xã Bắc Ái Đông;
- Phía Đông giáp vịnh Cam Ranh.

Dự án hồ chứa nước Sông Cạn thuộc địa phận xã Cam Thịnh Tây cũ, nay là xã Nam Cam Ranh, tỉnh Khánh Hòa. Tọa độ địa lý vị trí xây dựng công trình $11^{\circ}51'48,39''$ vĩ độ Bắc và $109^{\circ}4'30,69''$ kinh độ Đông.



Hình 1. 2. Vị trí dự kiến xây dựng công trình trên Google Earth

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

Căn cứ bản đồ hiện trạng sử dụng đất, bản đồ địa chính xã Nam Cam Ranh, căn cứ tọa độ, mặt bằng bố trí các hạng mục công trình của dự án, xác định các loại đất bị chiếm dụng trên tổng diện tích chiếm đất của dự án là 132,50 ha như sau:

Bảng 1. 1. Diện tích chiếm đất và hiện trạng chiếm đất của dự án Hồ chứa nước Sông Cạn

Stt	Loại đất	Mã	Tổng diện tích GPMB	Hạng mục công trình				
				Lòng hồ	MBCT khu đầu mối	Nhà quản lý	Đường QLVH và đường kết nối khu SXNN	Đường ống
Tổng diện tích GPMB (1+2)			132,50	104,90	15,00	0,30	6,30	6,00
1	Đất nông nghiệp	NNP	117,06	94,41	11,25	0,30	6,30	4,80
1.1	Đất sản xuất nông nghiệp	SXN	77,34	60,47	9,56	0,30	2,21	4,80
a	Đất trồng cây hàng năm	CHN	24,75	15,12	5,74	0,77	3,12	
-	Đất trồng lúa	LUA	0,47					0,47
-	Đất trồng cây hàng năm khác	HNK	24,28	15,12	5,74	0,77	2,65	
b	Đất trồng cây lâu năm	CLN	52,59	45,35	3,83	0,30	1,43	1,68
1.2	Đất lâm nghiệp	LNP	39,73	33,94	1,69	0,00	4,10	
a	Đất rừng sản xuất	RSX	39,73	33,94	1,69	0,00	4,10	
2	Đất phi nông nghiệp	PNN	15,44	10,49	3,75	0,00		1,20
2.1	Đất sông, ngòi, kênh, rạch, sông	SON	12,85	8,92	3,75			0,18
2.2	Đất giao thông	DGT	2,59	1,57				1,02

Nguồn: Hồ sơ thiết kế dự án - giai đoạn NCKT

Ghi chú: Trong 39,73 ha đất rừng sản xuất có 0,518 ha đã trồng rừng nhưng chưa đạt tiêu chí thành rừng.

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

1.1.5.1. Khoảng cách từ dự án tới KDC

Trong phạm vi xây dựng các hạng mục công trình chính, công trình phụ trợ của Dự án và xung quanh không có dân cư sinh sống. Tuy nhiên phía thượng nguồn hồ Sông Cạn có xóm Sông Rua, thôn Sông Cạn Tây là khu dân cư biệt lập; lân cận thống kê kênh dẫn nước là có một vài hộ dân phân bố rải rác và xa hơn nữa là các khu dân cư tập trung phân bố cạnh tuyến đường Xóm Mới - Cam Thịnh Tây.

1.1.5.2. Khoảng cách từ dự án tới khu vực có yếu tố nhạy cảm về môi trường

- Dự án có ảnh hưởng đến 39,73 ha đất quy hoạch rừng phòng hộ do đó Dự án có yếu tố nhạy cảm về môi trường theo quy định tại khoản 4 Điều 25 Nghị định số

08/2022/NĐ-CP ngày 10/01/2022 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều của Luật Bảo vệ môi trường được sửa đổi, bổ sung tại khoản 6 Điều 1 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.

- Về tài nguyên rừng: theo khảo sát thực tế, diện tích đất chiếm dụng của dự án có 39,73 ha đất quy hoạch rừng phòng hộ song hiện trạng chưa có rừng.

- Về các đối tượng khác: trong khu dự án không có các công trình công nghiệp, khu di tích lịch sử và diện tích dành cho an ninh - quốc phòng, không thuộc Khu bảo tồn, không thuộc khu di sản văn hóa vật thể, di sản thiên nhiên, vùng đất ngập nước quan trọng, không yêu cầu di dân, tái định cư.

1.1.5.3. Các công trình khai thác và sử dụng nước trong khu vực

** Tương quan vị trí Dự án tới các thủy điện trên sông Cạn:*

Trên dòng sông Cạn hiện chưa có công trình, dự án thủy điện nào đang vận hành hoặc được quy hoạch xây dựng trong tương lai.

- Tương quan vị trí dự án với các công trình thủy lợi, công trình cấp nước sinh hoạt:

Trên dòng sông Cạn hiện chưa có công trình, dự án nào đang vận hành hoặc được quy hoạch xây dựng trong tương lai có nhu cầu sử dụng nước sông Cạn cho các mục tiêu sinh hoạt, sản xuất nông nghiệp, tiêu thủ công nghiệp.

1.1.5.4. Hiện trạng giao thông, cơ sở hạ tầng xung quanh khu vực thực hiện Dự án

** Hệ thống đường giao thông:*

- Đường đối ngoại: Xung quanh dự án có các tuyến đường QL1A, QL27B và đường cao tốc Cam Lâm - Vĩnh Hảo giúp lưu thông vật liệu liên tỉnh.

- Đường đối nội: Các tuyến đường mòn nội đồng và đường liên xã đã được cải thiện, tuy nhiên khi vào sát chân công trình (khu vực hồ và tuyến dẫn), đường thường là đường đất hay bị lầy lội trong mùa mưa.

** Các đối tượng khác:*

- Về hiện trạng cấp điện: KVDA đã có hệ thống đường điện phục vụ tốt nhu cầu sinh hoạt và sản xuất của người dân.

- Về thông tin liên lạc: đã có đường dây điện thoại cố định của VNPT, các mạng điện thoại di động: Vinaphone, Viettel sóng phủ hoạt động tốt.

b. Hiện trạng cấp điện

Điện phục vụ thi công trên công trường được lấy từ nguồn điện quốc gia thông qua đường dây 35 kV vận chuyển về khu vực xây dựng công trình.

c. Hiện trạng cấp nước

Theo thông kê ở thời điểm trước sáp nhập: i) Xã Cam Thịnh Tây (nay là xã Nam Cam Ranh) là địa bàn dự kiến xây dựng hồ chứa nước Sông Cạn, với dân số toàn xã khoảng 5.594 người (số liệu năm 2021, theo dự thảo BC QH chung XD xã Cam Thịnh Tây đến năm 2030) thì hiện nước sạch sinh hoạt đang được cấp từ hệ thống cấp nước chung Cam Phước Tây của thành phố, duy chỉ còn khu vực xóm Sông Rua, thôn Sông Cạn Tây là khu dân cư biệt lập nằm về phía thượng nguồn hồ Sông Cạn hiện chưa có nguồn cấp nước sạch sinh hoạt, người dân đang sử dụng nước giếng khoan, khu vực này với dân số khoảng 321 người, chiếm khoảng 5,74% dân số toàn xã. Như vậy hiện nay trên địa bàn xã Cam Thịnh Tây cơ bản hơn 90% dân số đã được cấp nước sạch sinh hoạt.

ii) Xã Cam Thịnh Đông (nay là xã Nam Cam Ranh) là địa bàn nằm giáp ranh xã Cam Thịnh Tây về phía Đông, với dân số toàn xã khoảng 8.193 người (số liệu năm 2022, theo dự thảo BC QH chung XD xã Cam Thịnh Đông đến năm 2030). Hiện xã Cam Thịnh Đông đã có hệ thống cấp nước chung, Cam Phước Tây phủ kín gần như toàn xã với tổng số hộ dân được dùng nước sạch đạt 92,3% từ nhà máy nước Cam Phước Tây.

Như vậy, sau sáp nhập, hiện tại thì địa bàn vùng nghiên cứu dự án (vùng hạ lưu sông Cạn) có khoảng < 5% dân số chưa được cung cấp nước sạch.

d. Hệ thống thoát nước

Trong KVDA chưa có hệ thống thoát nước. Nước mưa được chảy tràn trên bề mặt theo địa hình tự nhiên thoát theo đường phân thủy và địa hình thoát vào hệ thống sông, sông trong khu vực.

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

Xây dựng hồ chứa điều tiết nguồn nước nhằm cung cấp nước cho phát triển kinh tế xã hội vùng hạ du, kết hợp tăng cường năng lực phòng chống, giảm nhẹ thiên tai, thích ứng với biến đổi khí hậu và tạo cảnh quan phát triển du lịch, cải thiện môi trường, góp phần phát triển hành phố Cam Ranh (nay các xã Nam Cam Ranh, phường Bắc Cam Ranh, phường Cam Ranh, phường Cam Linh và phường Ba Ngòi) trở thành “đô thị du lịch - Logistics” theo tinh thần nghị quyết 09/NQ-TW ngày 28/01/2022 của Bộ Chính trị.

1.1.6.2. Loại hình, quy mô, công suất

a. Loại hình của Dự án

Dự án Hồ chứa nước Sông Cạn là dự án xây mới, có cấu phần xây dựng là các hạng mục công trình như tuyến đập, cửa nhận nước, đường vận hành, kênh dẫn nước, thuộc loại hình sản xuất kinh doanh, dịch vụ có nguy cơ gây ô nhiễm môi trường.

Theo 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, dự án thuộc công trình thủy lợi.

b. Quy mô các hạng mục công trình

- Quy mô các hạng mục công trình của Dự án:

+ Cấp công trình: cấp thiết kế của công trình đầu mối là công trình cấp II, hồ chứa nước Sông Cạn cấp III.

+ Nhóm dự án: Dự án thuộc nhóm B (căn cứ theo Luật Đầu tư công số 39/2019/QH14 và Luật số 03/2022/QH15, tổng mức đầu tư dự án khoảng 768 tỷ đồng).

+ Thời hạn sử dụng của công trình chính: 50 năm.

- Quy mô sử dụng đất: Dự án chiếm dụng vĩnh viễn 132,5ha.

1.1.6.4. Công nghệ sản xuất của Dự án

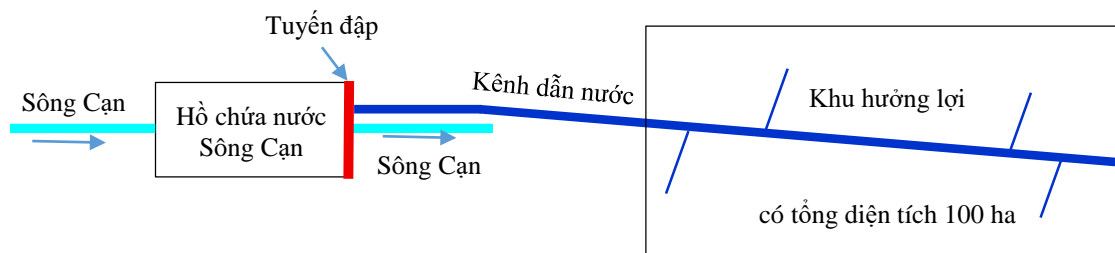
Phương thức khai thác, sử dụng nước: sau khi dự án đi vào hoạt động có nhiệm vụ:

- Tưới và tạo nguồn cấp nước tưới cho diện tích 100ha, cơ cấu cây trồng theo quy hoạch sử dụng đất và quy hoạch tỉnh Khánh Hòa;

- Tạo nguồn cấp nước công nghiệp, sinh hoạt và du lịch với lưu lượng 25.000 m³/ngày đêm xã Nam Cam Ranh

- Xả DCTT và dòng chảy môi trường hạ lưu công trình.

Sơ đồ vận hành của dự án sau khi nâng cấp, sửa chữa như sau:



Hình 1. 3. Sơ đồ quy trình hoạt động của dự án Hồ chứa nước Sông Cạn

1.1.7. Phạm vi

Trong phạm vi chiếm dụng đất của Dự án là 132,50 ha bao gồm: Các hạng mục công trình chính như: hồ chứa nước, cụm công trình đầu mối (đập dâng, đập tràn), nhà quản lý, đường quản lý vận hành và đường kết nối khu sản xuất nông nghiệp, đường ống dẫn nước đến khu hưởng lợi.

1.1.8. Các yếu tố nhạy cảm về môi trường

Dự án không có yếu tố nhạy cảm về môi trường theo quy định tại khoản 4 Điều 25 Nghị định số 08/2022/NĐ-CP ngày 10/01/2022 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều của Luật Bảo vệ môi trường (được sửa đổi tại khoản 6 Điều 1 Nghị định số 05/2025/NĐ-CP ngày 06/01/2025 của Chính phủ quy định sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định 08/2022/NĐ-CP).

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

1.2.1. Các hạng mục công trình chính của Dự án

1.2.1.1. Các hạng mục công trình chính giai đoạn thi công xây dựng

Bảng 1. 2. Thông số chính các hạng mục công trình chính của Dự án

Stt	Chỉ tiêu thiết kế	Ký hiệu	Đơn vị	Thông số
I	Các thông số thủy văn			
1	Diện tích lưu vực	F_{lv}	km^2	42,02
2	Lượng mưa BQNN trên lưu vực	X_o	mm	1.307,8
3	Độ sâu dòng chảy BQNN	Y_o	mm	599,2
4	Lưu lượng dòng chảy BQNN	Q_o	m^3/s	0,798
5	Tổng lượng dòng chảy BQNN	W_o	$10^6 m^3$	25,178
6	Lưu lượng dòng chảy năm thiết kế	$Q_{90\%}$	m^3/s	0,188
7	Tổng lượng nước đến năm thiết kế	$W_{90\%}$	$10^6 m^3$	5,909
8	Lưu lượng đỉnh lũ thiết kế	$Q_{1\%}$	m^3/s	723
9	Tổng lượng lũ thiết kế	$W_{1\%}$	$10^6 m^3$	9,718
10	Lưu lượng đỉnh lũ kiểm tra	$Q_{0,2\%}$	m^3/s	917
11	Tổng lượng lũ kiểm tra	$W_{0,2\%}$	$10^6 m^3$	12,509
II	Hồ chứa			
1	Mức nước dâng bình thường	MNDBT	m	+49,00

Stt	Chỉ tiêu thiết kế	Ký hiệu	Đơn vị	Thông số
2	Mức nước chết	MNC	m	+29,00
3	Mức nước lớn nhất thiết kế, P = 1%	MNLNTK	m	+50,09
4	Mức nước lớn nhất kiểm tra, P = 0,2%	MNLNKT	m	+50,99
6	Dung tích hồ ứng với MNDBT	V_h	$10^6 m^3$	10,76
7	Dung tích hồ ứng với MNLNKT	V_{kt}	$10^6 m^3$	12,40
8	Dung tích phòng lũ	V_{pl}	$10^6 m^3$	1,64
9	Dung tích hữu ích	V_{hi}	$10^6 m^3$	9,98
10	Dung tích chết	V_c	$10^6 m^3$	0,78
11	Tính chất điều tiết hồ			Nhiều năm
12	Diện tích mặt hồ ứng với MNDBT	F_{MNDBT}	ha	80,00
13	Diện tích mặt hồ ứng với MNLNTK	F_{MNLNTK}	ha	84,98
III	Đập ngăn sông - Đập chính			
1	Hình thức kết cấu đập	Đập bê tông trọng lực		
2	Cao trình đỉnh đập	∇_d	m	+51,00
3	Cao trình đỉnh tường chắn sóng			+52,20
4	Chiều rộng đỉnh đập	Bđ	m	5
5	Chiều dài đập (bao gồm Tràn xả lũ)	L_d	m	244
6	Chiều cao đập lớn nhất	H_{max}	m	39
7	Hệ số mái thượng lưu	m_{TL}		0,00
8	Hệ số mái hạ lưu	m_{HL}		0,75
IV	Đập phụ			
1	Hình thức kết cấu đập	Đập bê tông trọng lực		
2	Cao trình đỉnh đập	$\nabla_{đp}$	m	+51,00
3	Cao trình đỉnh tường chắn sóng			+52,20
4	Chiều rộng đỉnh đập	$B_{đp}$	m	5
5	Chiều dài đập	$L_{đp}$	m	30
6	Chiều cao đập lớn nhất	H_{max}	m	6
7	Hệ số mái thượng lưu	m_{TL}		0,00
8	Hệ số mái hạ lưu	m_{HL}		0,00
V	Tràn xả lũ			
1	Hình thức tràn	Tràn có cửa kiểu O-phi-xê-rốp, tiêu năng bằng mũi phun		
2	Cao trình ngưỡng tràn		m	+43,50
3	Số khoang tràn		Khoang	3,0
4	Chiều rộng ngưỡng 1 khoang tràn	B_{1k}	m	8,0
5	Lưu lượng xả lũ thiết kế (P = 1%)	$Q_{1.0\%}$	m^3/s	792,7

Stt	Chỉ tiêu thiết kế	Ký hiệu	Đơn vị	Thông số
6	Lưu lượng xả lũ kiểm tra (P = 0,2%)	Q _{0.2%}	m ³ /s	960,6
8	Cột nước xả lũ thiết kế	H _{tk}	m	6,59
9	Cột nước xả lũ kiểm tra	H _{kt}	m	7,49
VI	Cống lấy nước			
1	Chế độ chảy	Cống ngầm chảy có áp		
2	Lưu lượng thiết kế		m ³ /s	0,438
	Lưu lượng tưới			0,421
	Lưu lượng xả môi trường			0,017
3	Cao trình ngưỡng cửa vào		m	+27,50
4	Kích thước cống		mm	D800
5	Kết cấu	Ống thép trong BTCT		
6	Hình thức đóng mở	Van công hạ lưu kết hợp van phẳng thượng lưu		
VII	Khu quản lý vận hành			
1	Diện tích khuôn viên		m ²	1.000
2	Diện tích xây dựng nhà quản lý		m ²	200
VIII	Kênh dẫn nước	Lk	m	9.548
1	Kênh chính	Lk	m	3.925
2	Kênh nhánh			
	KN1	Lk	m	448
	KN2	Lk	m	413
	KN3	Lk	m	939
	KN4	Lk	m	148
	KN5	Lk	m	193
	KN6	Lk	m	376
	KN7	Lk	m	442
	KN7.1	Lk	m	680
	KN8	Lk	m	485
	KN8.1	Lk	m	376
	KN9	Lk	m	657
	KN9.1	Lk	m	180
	KN10	Lk	m	286
3	Kết cấu			
	Chủ đạo		Ống nhựa HDPE	
	Bổ trợ			Ống thép
IX	Đường quản lý vận hành			

Stt	Chỉ tiêu thiết kế	Ký hiệu	Đơn vị	Thông số
1	Đường quản lý vận hành đập chính			
-	Cấp thiết kế:			
	Cấp kỹ thuật của đường	Đường ô tô cấp VI vùng đồng bằng và đòi theo TCVN 4054:2005 (trương đương đường GTGT loại A theo TCVN 10380:2014)		
	Tốc độ xe chạy thiết kế		km/h	30
	Số làn xe chạy		làn	1
	Tải trọng trục thiết kế		tấn/trục	6
-	Cắt dọc, cắt ngang và bình đồ:			
	Chiều dài tuyến		m	923
	Bề rộng nền đường		m	6,5
	Bề rộng mặt đường + lề gia cố		m	5,0
	Bề rộng lề đường không gia cố		m	2*0,75
	Độ dốc ngang mặt đường		%	2
	Độ dốc ngang lề đường		%	5
	Độ dốc siêu cao lớn nhất		%	5
	Bán kính đường cong nằm nhỏ nhất		m	30
	Độ dốc dọc lớn nhất		%	9
-	Công trình trên tuyến:			
	Cống thoát nước ngang đường		cái	5
2	Đường quản lý vận hành đập phụ			
-	Cấp thiết kế:			
	Cấp kỹ thuật của đường	Đường ô tô cấp VI vùng đồng bằng và đòi theo TCVN 4054:2005 (trương đương đường GTGT loại A theo TCVN 10380:2014)		
	Tốc độ xe chạy thiết kế		km/h	30
	Số làn xe chạy		làn	1
	Tải trọng trục thiết kế		tấn/trục	6
-	Cắt dọc, cắt ngang và bình đồ:			
	Chiều dài tuyến		m	172
	Bề rộng nền đường		m	6,5
	Bề rộng mặt đường + lề gia cố		m	5,0
	Bề rộng lề đường không gia cố		m	2*0,75
	Độ dốc ngang mặt đường		%	2
	Độ dốc ngang lề đường		%	5

Stt	Chỉ tiêu thiết kế	Ký hiệu	Đơn vị	Thông số
	Độ dốc siêu cao lớn nhất		%	5
	Bán kính đường cong nằm nhỏ nhất		m	30
	Độ dốc dọc lớn nhất		%	9
3	Công trình trên tuyến			
	Cống thoát nước ngang đường			Không có
X	Đường phục vụ sản xuất			
1	Đường phục vụ sản xuất S1			
-	Cấp thiết kế			
	Cấp kỹ thuật của đường	Đường GTGT loại C theo TCVN 10380:2014		
	Tốc độ xe chạy thiết kế		km/h	15
	Số làn xe chạy		làn	1
	Tải trọng trục thiết kế		tấn/trục	2,5
-	Cắt dọc, cắt ngang và bình đồ			
	Chiều dài tuyến		m	1.100
	Bề rộng nền đường		m	4,0
	Bề rộng mặt đường + lề gia cố		m	4,0
	Độ dốc ngang mặt đường		%	3
	Độ dốc siêu cao lớn nhất		%	5
	Bán kính đường cong nằm nhỏ nhất		m	10
	Độ dốc dọc lớn nhất		%	15
	Công trình trên tuyến			
	Cống thoát nước ngang đường		cái	3
2	Đường phục vụ sản xuất S2			
-	Cấp kỹ thuật của đường			
	Cấp kỹ thuật của đường	Đường GTGT loại C theo TCVN 10380:2014		
	Tốc độ xe chạy thiết kế		km/h	15
	Số làn xe chạy		làn	1
	Tải trọng trục thiết kế		tấn/trục	2,5
-	Cắt dọc, cắt ngang và bình đồ			
	Chiều dài tuyến		m	3.338
	Bề rộng nền đường		m	4,0
	Bề rộng mặt đường + lề gia cố		m	4,0
	Độ dốc ngang mặt đường		%	3
	Độ dốc siêu cao lớn nhất		%	5

Stt	Chỉ tiêu thiết kế	Ký hiệu	Đơn vị	Thông số
	Bán kính đường cong nằm nhỏ nhất		m	10
	Độ dốc dọc lớn nhất		%	15
-	Công trình trên tuyến			
	Cống thoát nước ngang đường		cái	7

Nguồn: Hồ sơ thiết kế dự án - giai đoạn NCKT

1. Hồ chứa

Bảng 1.3. Tổng hợp thông số công trình hồ chứa nước Sông Cạn

ΣW_0 (tr.m ³)	MNC (m)	Wc (tr.m ³)	MNDBT (m)	Wtb (tr.m ³)	Whi (tr.m ³)
25,18	29,0	0,78	49,0	10,76	9,98

Nguồn: Hồ sơ thiết kế dự án - giai đoạn NCKT

2. Công trình tràn xả lũ

Với hình thức tràn có cửa tràn có cửa kiểu O-phi-xê-rốp, kết quả điều tiết lũ xác định quy mô tràn như sau:

Bảng 1.4. Kết quả điều tiết lũ xác định quy mô tràn

Stt	Hạng mục	Thông số
1	Cao trình MNLTK P = 1,0%	+50,09m
2	Cao trình MNLKT P = 0,2%	+50,99m
3	Cao trình MNDBT	+49,00m
4	Cao trình ngưỡng tràn	+43,50m
5	Chiều rộng tràn	8,00m
6	Số khoang tràn	3,00
7	Cột nước thiết kế tràn P = 1,0%	6,59m
8	Cột nước kiểm tra tràn P = 0,2%	7,49m
9	Lưu lượng xả lũ thiết kế tràn P = 1,0%	792,7m ³ /s
10	Lưu lượng xả lũ kiểm tra tràn P = 0,2%	960,6m ³ /s

Nguồn: Hồ sơ thiết kế dự án - giai đoạn NCKT

3. Công trình đập

Bảng 1.5. Kết quả tính toán xác định cao trình đỉnh tường chắn sóng

Trường hợp	Mực nước (m)	η (m)	a (m)	CT đỉnh tường
Tính toán TH1	MNDBT 49,00	1,95	0,40	51,35
Tính toán TH2	MNLNTK 50,09	1,18	0,30	51,57
Kiểm tra	MNLNKT 50,99		0,00	50,99
	MNLNKT + kệt 1 cửa khoang tràn 51,41		0,00	51,41
Kết luận: Chọn cao trình đỉnh tường chắn sóng +52,20m				

Nguồn: Hồ sơ thiết kế dự án - giai đoạn NCKT

Với hình thức kết cấu đập lựa chọn là đập bê tông trọng lực, đề xuất chọn chiều cao tường chắn sóng 1,2m, từ đó xác định được cao trình đỉnh đập +51,00m.

4. Công trình lấy nước

- Xác định đường kính cống:

Để đảm bảo nhiệm vụ tưới nước cho vùng dự án, đường kính cống phải có quy mô đủ lớn để dẫn nước và dễ dàng trong công tác quản lý vận hành. Theo Nghị định 114/2018/NĐ-CP: Đối với công trình cấp II cần làm cống có chiều cao, chiều rộng thích hợp để kiểm tra thì cống rất lớn, cụ thể là đường kính tối thiểu phải là 2,0m và phải có hệ thống thông khí thích hợp mới có thể đi vào kiểm tra sửa chữa. Nếu cống có đường kính nhỏ hơn 2,0m và không có hệ thống thông khí thì không thể đi vào kiểm tra và sửa chữa. Tuy nhiên, theo nghị định, các hồ nhỏ chỉ khuyến khích thực hiện vì nếu làm cống để đi vào kiểm tra và sửa chữa thì cống quá to dẫn đến các bất lợi như sau:

Chi phí sản xuất và bảo trì cửa van, thiết bị đóng mở cao; không cần thiết đối với công trình có lưu lượng tưới yêu cầu của cống thuộc dạng trung bình nhỏ ($0,438\text{m}^3/\text{s}$).

Quy mô cống lớn khi vận hành sẽ tiềm ẩn rủi ro cho trình dẫn nước về hạ lưu do khả năng tháo của cống lớn hơn nhiều so với khả năng tải của kênh hoặc đường ống dẫn nước, đòi hỏi phải mở rộng quy mô để đảm bảo khả năng tải nước, dẫn đến làm tăng chi phí cho hạng mục này.

Vậy nên, công trình cống lấy nước của hồ Sông Cạn với lưu lượng tính toán như trên, chúng tôi đề xuất làm cống với quy mô $\text{P}800\text{mm}$.

- Xác định cao trình ngưỡng cống:

Cao trình ngưỡng cống được xác định như sau:

$$Z_{ng} = Z_c - \Delta h$$

Trong đó:

- Z_{ng} : Cao trình ngưỡng cống (mặt trên của đáy cống lấy nước) tại vị trí cửa vào.

- Z_c : Cao trình mực nước chết đã xác định ở trên.

- Δh : Độ vượt cao đảm bảo lấy nước cống hoạt động bình thường dẫn được lưu lượng thiết kế. Với cống tròn có đường kính D , để đảm bảo cống chảy có áp ổn định $\Delta h \geq 1,5D$. Từ đó lựa chọn $\Delta h = 1,5\text{m}$.

Cao trình ngưỡng cống lấy nước: $Z_{ng} = +29 - 1,5 = +27,5\text{m}$.

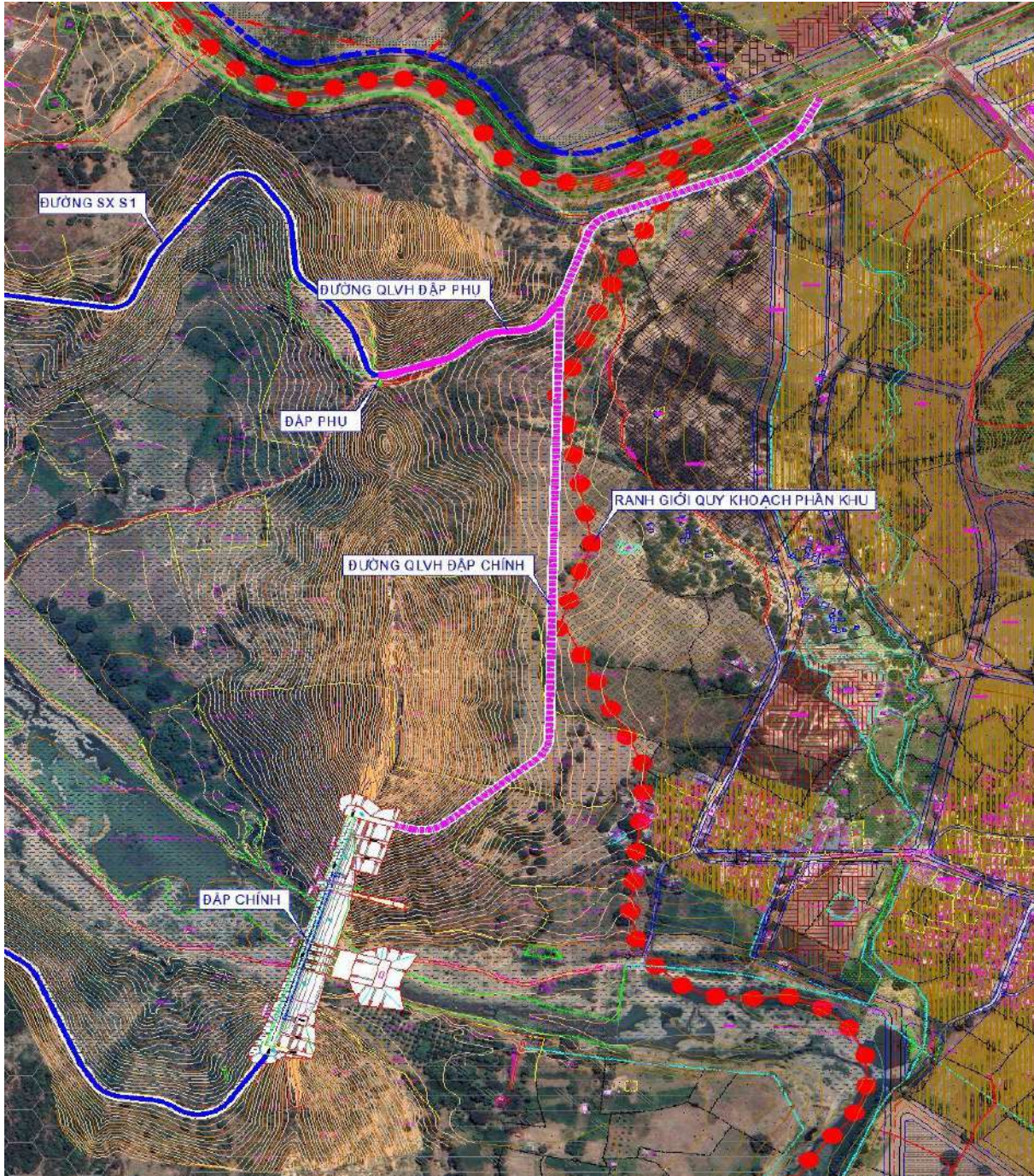
5. Đường quản lý vận hành và đường phục vụ sản xuất

- Đường quản lý vận hành:

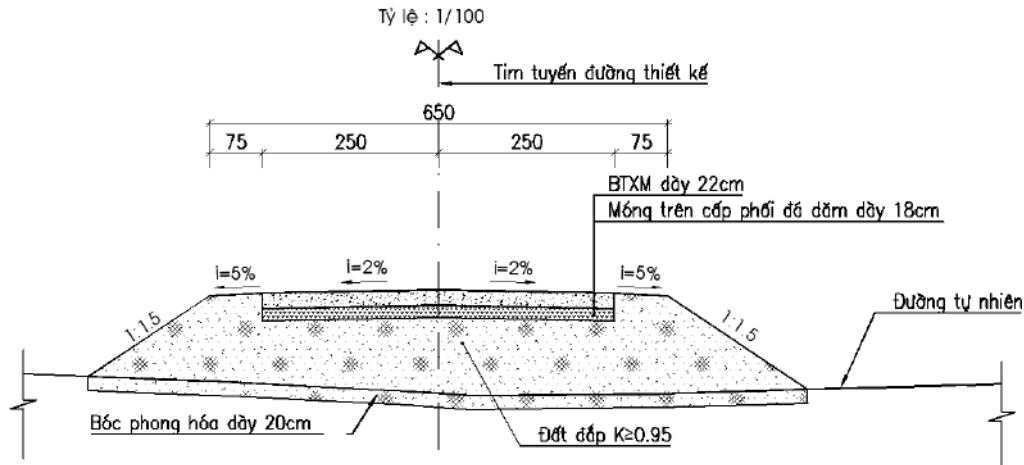
Tuyến đường quản lý vận hành hồ sông Cạn xây mới sẽ nối từ đường đường quốc lộ 27B chạy theo đường mòn hiện hữu rồi tiếp tục đi dọc theo chân đồi nối từ đập phụ sang đập chính. Với phương án đường đi sát chân đồi sẽ thuận lợi về địa hình (khu vực chân đồi có địa hình bằng phẳng hơn) cũng như địa chất (trên sườn đồi chủ yếu là đá rắn chắc sẽ khó khăn khi thi công mở đường). Đồng thời, phạm vi tuyến đường không lấn vào khu vực được quy hoạch làm các khu chức năng của vùng dân cư, đô thị của Nam Cam Ranh.

Căn cứ loại, quy cấp cấp đường và các quy định tại TCVN 10380:2014 xác định được phương án kết cấu và kích thước của công trình như sau:

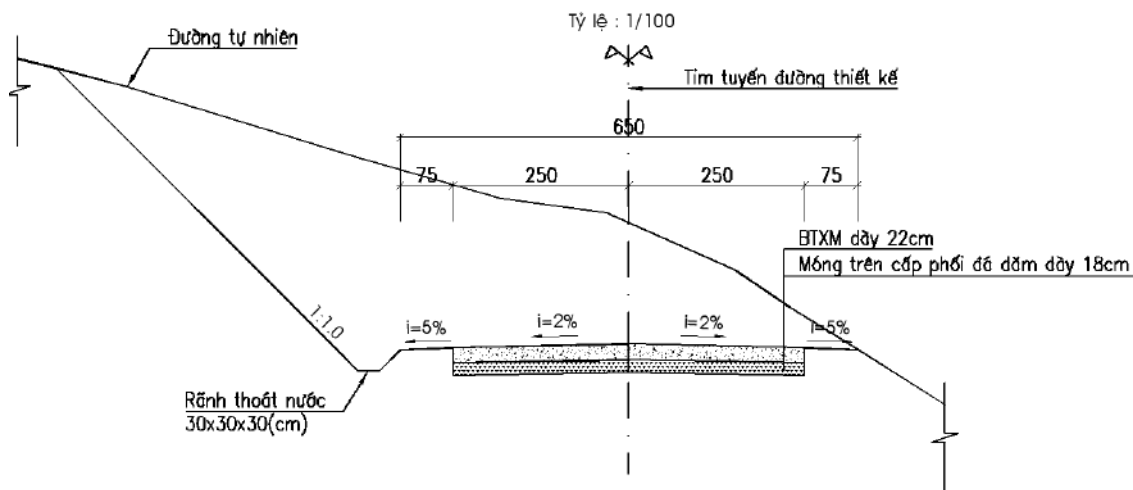
- + Mặt cấp phối đá dăm dày 20cm;
- + Nền đường Đất đắp K95 tối thiểu 30cm.



Hình 1. 4. Phương án bố trí tuyến đường quản lý vận hành



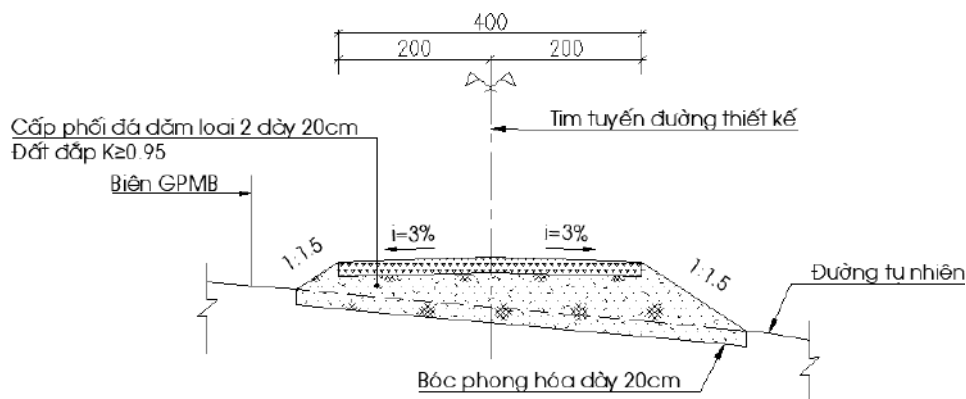
Hình 1.5. Cắt ngang điển hình hình đường quản lý đoạn nền đắp



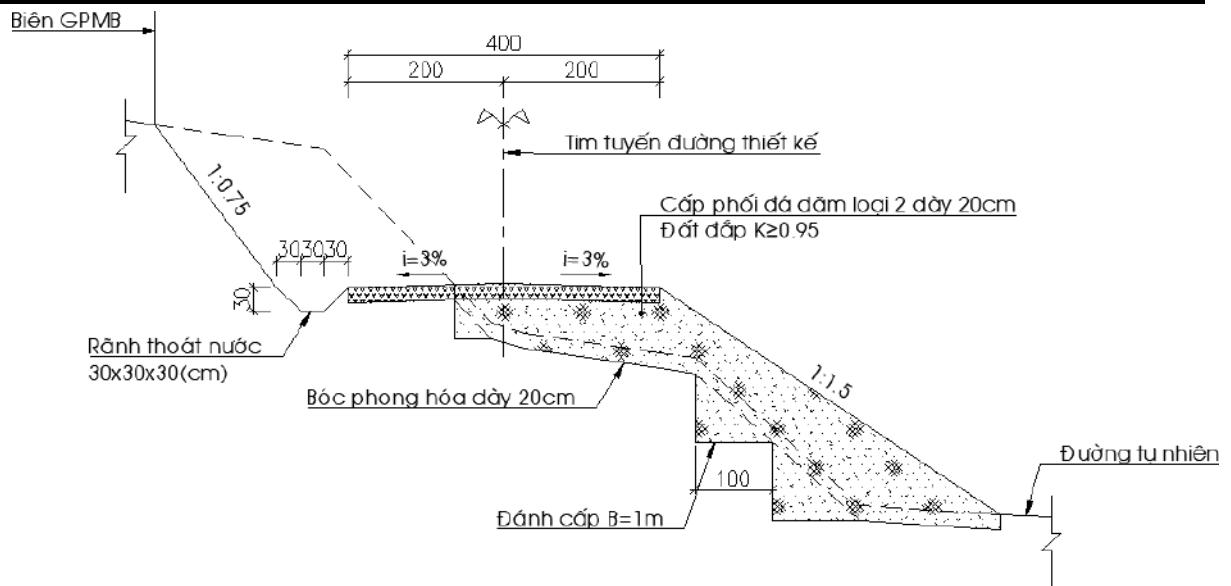
Hình 1.6. Cắt ngang điển hình kết cấu đường quản lý đoạn nền đào

- Tuyến đường phục vụ sản xuất:

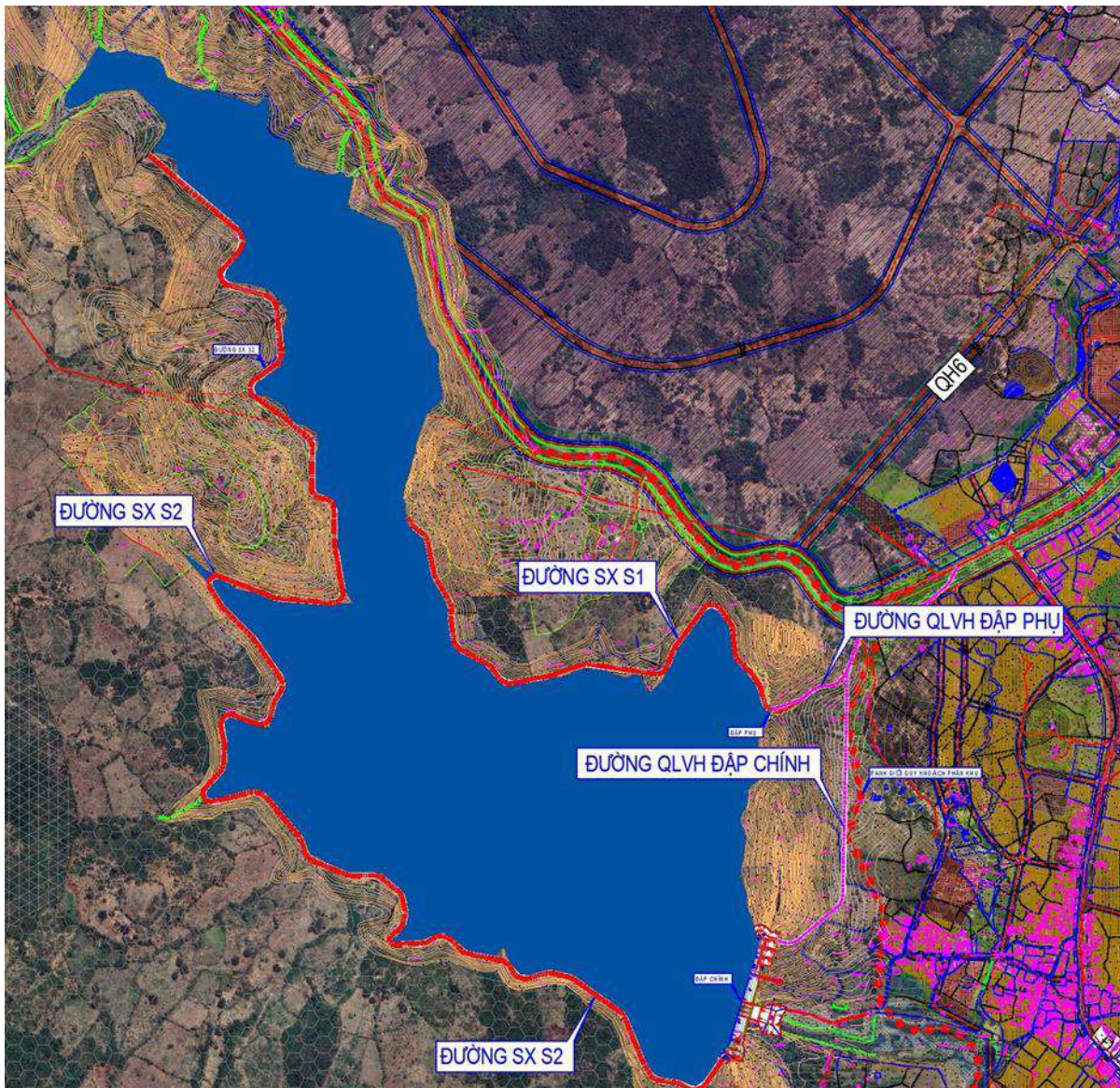
Căn cứ loại, quy cấp cấp đường và các quy định tại TCVN 4054 2005 xác định được phương án kết cấu và kích thước của công trình như sau: Mặt BTXM M250 dày 22cm; Lớp móng trên CPĐD dày 18cm; Lớp móng dưới CPĐD dày 18cm; Nền đường: Đất đắp đầm chặt K95 tối thiểu 80cm.



Hình 1.7. Cắt ngang điển hình kết cấu đường phục vụ sản xuất đoạn đắp hoàn toàn



Hình 1. 8. Cắt ngang điển hình kết cấu đường phục vụ sản xuất đoạn đào kết hợp đắp nền đường



Hình 1. 9. Phương án bố trí tuyến đường phục vụ sản xuất

Hiện tại việc đi lại vào các khu canh tác trong vùng lòng hồ và lân cận được thực hiện thông qua các tuyến đường mòn chạy ven sông Cạn và các nhánh đường dẫn lên các khu canh tác trên cao. Sau khi xây dựng hồ chứa nhiều đoạn đường sẽ bị ngập, do vậy cần phải xây dựng các tuyến đường ven hồ để kết nối giao thông phục vụ sản xuất cho các hộ dân nằm xung quanh khu vực lòng hồ.

Để phù hợp với điều kiện địa hình và hạn chế giải phóng mặt bằng thì phương án được đề xuất là xây dựng 02 tuyến đường sản xuất chạy ven lòng hồ để kết nối các khu vực có hoạt động canh tác, sản xuất với tuyến đường quản lý vận hành nối vào đập chính và đập phụ.

1.2.1.2. Hạng mục thiết bị công nghệ giai đoạn vận hành

Các thiết bị cơ khí chủ yếu của dự án như sau:

a. Thiết bị cơ khí thủy công

a1. Hạng mục tràn xả lũ

- *Cửa van cung:*

+ Số lượng: 03 cửa;

+ Kích thước: Chiều rộng cửa thông thủy 8,0m; Chiều cao cửa thông thủy 7,03m.

+ Vật liệu: Cửa van được chế tạo bằng thép Q355B hoặc tương đương, toàn bộ bề mặt thép được sơn Epoxy;

+ Thiết bị nâng hạ: Xylanh thủy lực.

- *Phai sửa chữa:*

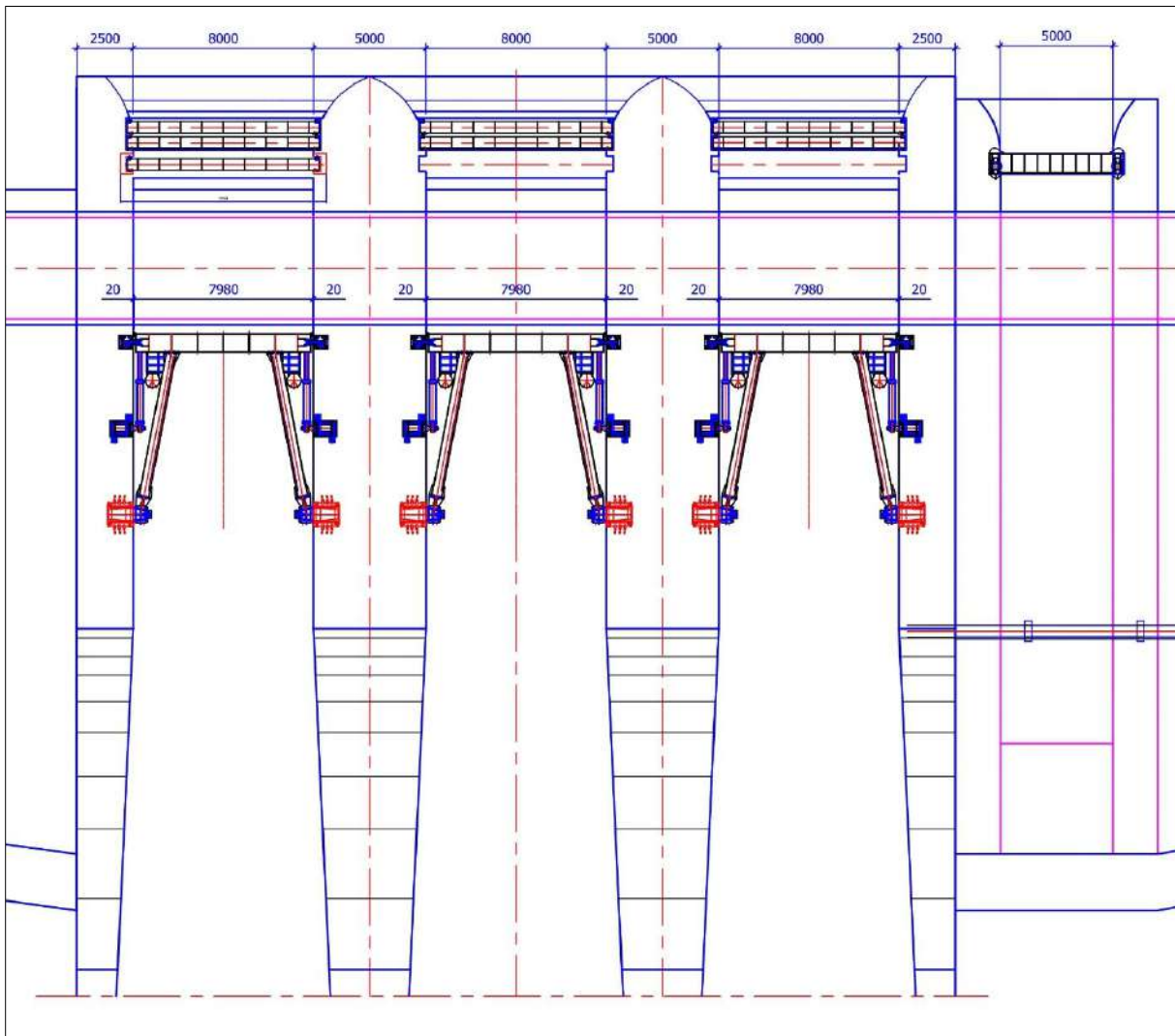
+ Hình thức: Kiểu phẳng - trượt;

+ Số lượng: 06 tấm;

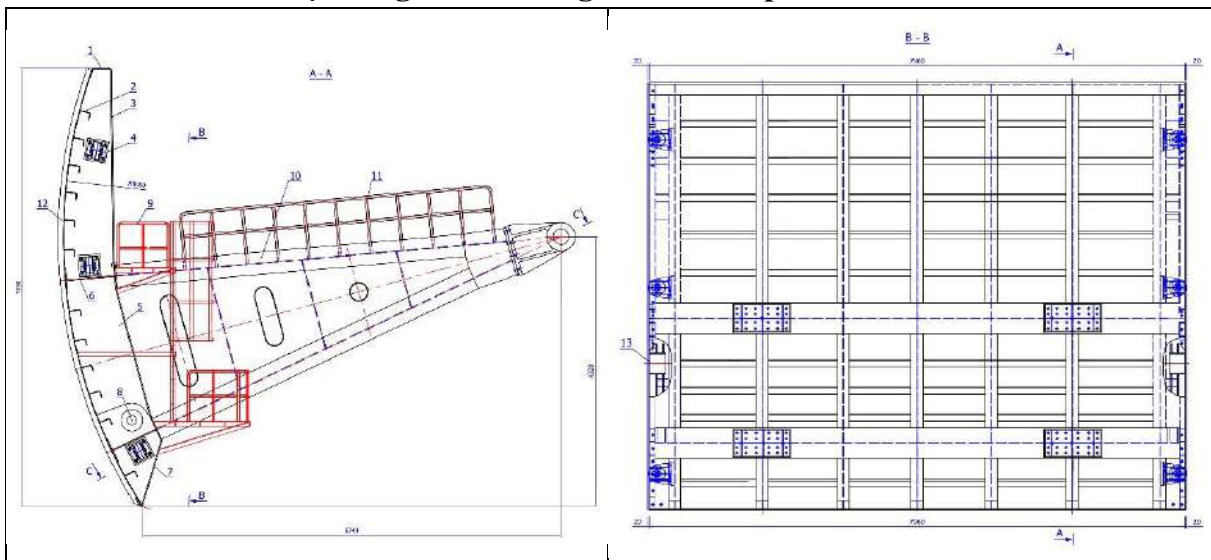
+ Vật liệu: Cửa van được chế tạo bằng thép Q355B hoặc tương đương;

+ Kích thước: Chiều rộng cửa thông thủy 8,0m; Chiều cao cửa thông thủy 1,64m x 6m = 9,84m.

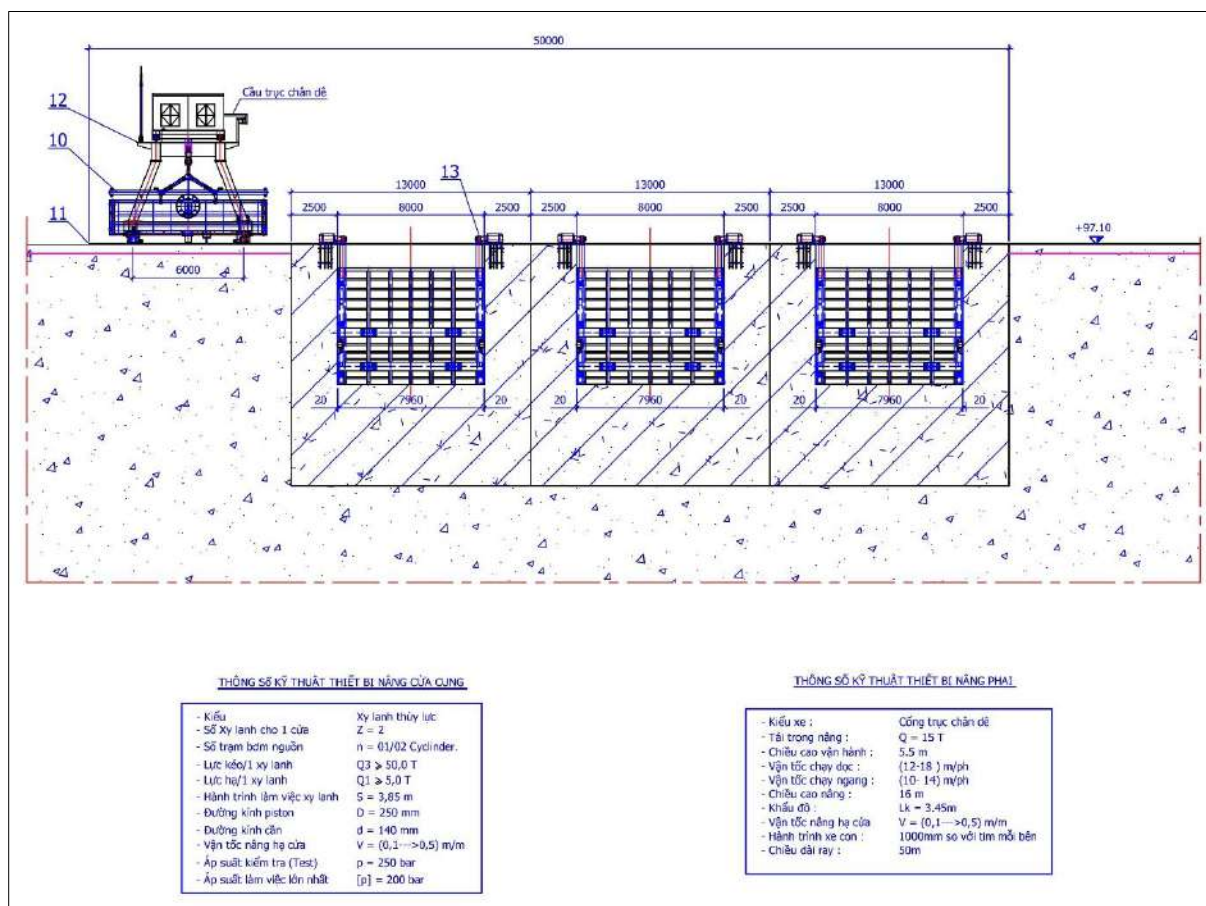
+ Máy thả phai là công trục chân dê, khẩu độ $L_k = 3,45m$, nâng từng tấm phai bằng dầm móc và hạ vào khe phai nhờ vào trọng lượng từng tấm phai. Công trục lắp đặt trên đỉnh trụ pin có bố trí 02 đường ray với khẩu độ $L_k = 3,45m$ chạy dọc suốt chiều dài tràn.



Hình 1. 10. Mặt bằng bố trí chung cửa van và phai sửa chữa tràn xả lũ



Hình 1. 11. Cắt ngang và mặt đứng cửa van cung



Hình 1. 12. Cắt dọc bố trí chung cửa van và phai sửa chữa tràn xả lũ

- Các thiết bị cơ khí khác:

Ngoài các thiết bị cơ khí chính nêu trên để đảm bảo quá trình làm việc lâu dài, tại tràn xả lũ còn bố trí các thiết bị cơ khí khác như Cụm cố định; Cụm treo cửa; Bộ treo xy lanh; lưới an toàn khe phai, lưới an toàn hầm chứa phai...

a2. Cống dẫn dòng

Cửa van có nhiệm vụ dẫn dòng trong quá trình thi công, sau đó là hoàn chỉnh. Cửa van được đặt trong khe van. Cửa van được nâng hạ bằng máy vít-trục vít. Máy vít bố trí tại đỉnh trụ pin, cao trình +32,5.

Cửa van bao gồm các dầm ngang chính dùng thép hình I, dầm đỉnh và dầm đáy là thép tự tạo từ thép tấm, cửa còn có các dầm phụ đứng tạo thành các ô dầm. Liên kết giữa các bộ phận trên bằng liên kết hàn và bu lông. Các kết cấu thép của cửa được sơn bảo vệ bề mặt bằng sơn Epoxy.

Thông số chính của cửa:

- + Kết cấu: Kiểu phẳng dưới sâu, kết cấu thép tổ hợp hàn.
- + Chiều rộng cửa thông thủy: 5,0 m.
- + Chiều cao cửa thông thủy: 5,29 m.
- + Số lượng cửa: 01 bộ.

Khe cửa là phần thép chôn vĩnh cửu trong bê tông, tất cả những mặt khe tiếp xúc với các bộ phận cao su chắn nước được làm bằng thép không gỉ, các bộ phận chôn khuất

trong bê tông của khe được làm bằng thép cac bon. Mỗi 01 bộ khe cửa dẫn dòng gồm có 02 hèm khe bên và 01 bản đáy.

Thiết bị đóng mở cửa van vận hành:

+ Máy đóng mở kiểu trục vít-bánh vít, đặt trên đỉnh trụ pin trong nhà tháp van, thông qua các trục nối dài từ máy vít đến tai cửa van. Máy vít (MĐM) vận hành vừa bằng điện và thủ công (quay tay). Máy đóng mở điều khiển tại chỗ thông qua các nút bấm trên tủ bảng điện. MĐM có các thông số như sau:

+ Kiểu loại máy đóng mở 50VĐ2.

+ Lực nâng của máy vít 50 Tấn.

+ Đường kính trục vít 95 mm.

+ Số lượng: 01 bộ.

a3. Cổng lấy nước

- *Cửa thượng lưu và khe cửa:*

Cửa van có nhiệm vụ vận hành phụ cho cửa phía Hạ lưu và làm phai sửa chữa cho các hạng mục cơ khí phía sau cửa. Cửa van được đặt trong khe van. Cửa van được nâng hạ bằng máy vít-trục vít. Máy vít bố trí tại nhà tháp van.

- Cửa van bao gồm các dầm ngang chính dùng thép hình I, dầm đỉnh và dầm đáy là thép tự tạo từ thép tấm, cửa còn có các dầm phụ đứng tạo thành các ô dầm.

Liên kết giữa các bộ phận trên bằng liên kết hàn và bu lông. Các kết cấu thép của cửa được sơn bảo vệ bề mặt bằng sơn Epoxy.

Thông số chính của cửa:

+ Kết cấu: Kiểu phẳng dười sâu, kết cấu thép tổ hợp hàn.

+ Chiều rộng cửa thông thủy: 0,8 m.

+ Chiều cao cửa thông thủy: 1,1 m.

+ Số lượng cửa: 03 bộ.

Khe cửa là phần thép chôn vĩnh cửu trong bê tông, tất cả những mặt khe tiếp xúc với các bộ phận cao su chắn nước được làm bằng thép không gỉ, các bộ phận chôn khuất trong bê tông của khe được làm bằng thép cac bon. Mỗi 01 bộ khe cửa gồm có 02 hèm khe bên và 01 bản đáy.

Máy đóng mở kiểu trục vít-bánh vít, đặt trên đỉnh trụ pin trong nhà tháp van, thông qua các trục trung gian nối dài từ máy vít đến tai cửa van. Để giảm hệ số uốn dọc của trục trung gian, bố trí các gối đỡ trên suốt chiều cao thân công. Các gối đỡ này liên kết với bê tông bằng các cụm bu lông neo đặt sẵn trong bê tông.

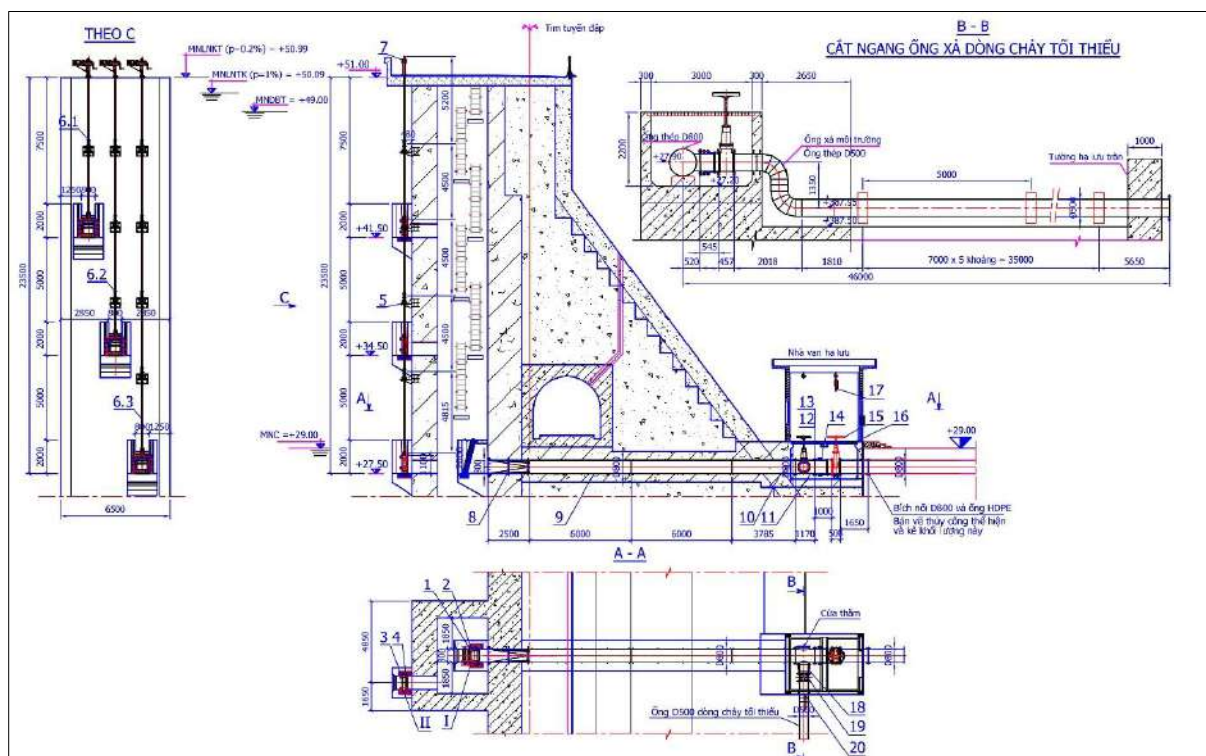
Máy vít (MĐM) vận hành vừa bằng điện và thủ công (quay tay). MĐM điều khiển tại chỗ thông qua các nút bấm trên tủ bảng điện. MĐM có các thông số như sau:

+ Kiểu loại MĐM 10VĐ.

+ Lực nâng của máy vít 10 Tấn.

+ Đường kính trục vít 70 mm.

+ Số lượng: 03 bộ.



Hình 1. 13. Bố trí chung các thiết bị cơ khí công lấy nước

- *Lưới chắn rác và khe lưới chắn rác:*

Lưới chắn rác được chọn là loại lưới thô với khoảng cách giữa 2 thanh lưới $b = (70 \text{ đến } 150) \text{ mm}$. Lưới chắn rác có kết cấu kiểu khung với các dầm ngang và dọc và các thanh dầm, trên đó có lắp đặt các thanh lưới bằng thép tấm. Lưới chắn rác được đặt trong khe lưới chắn rác phía trước cửa lấy nước.

Thông số chính của lưới chắn rác:

- + Kết cấu: Kiểu phẳng - trượt, kết cấu thép tô hợp hàn.
- + Chiều rộng thông thủy: 0,8 m.
- + Chiều cao thông thủy: 2,1 m.
- + Số lượng: 01 bộ.

Khe lưới chắn rác : được chế tạo từ thép kết cấu hàn, đường trượt bằng thép không rỉ được hàn trực tiếp vào thép khe để tỳ gioăng làm kín nước. Mỗi 01 bộ khe lưới chắn rác gồm có 02 hèm khe bên và 01 bản đáy.

- *Thân công:*

Thân công chọn là loại ống thép bên ngoài bọc bê tông cốt thép. Ống thép có đường kính trong 800 mm, với kết cấu có các thép néo hàn trên các đai cách nhau 1500mm dọc theo chiều dài ống, các thép néo đảm bảo ống được gắn chắc vào bê tông thành một khối chịu lực.

Ống thép được làm bằng các tấm thép các bon, cuộn tròn và hàn. Bề mặt bên trong được sơn 02 lớp sơn Epoxy bảo vệ bề mặt.

Thi công đường ống thép bằng cách chế tạo các đoạn ống có chiều dài (6000-9000) mm tại xưởng. Các đoạn ống lắp ráp sau đó được chuyên chở đến công trường rồi được tổ hợp thành ống công trên hiện trường.

- Van cổng phía hạ lưu:

Cuối đoạn ống, có bố trí 01 bộ van cổng tại hầm thấp van hạ lưu, làm chức năng điều tiết nước cho phía hạ lưu.

Van cổng được đóng mở bằng điện hoặc thủ công. Để thuận tiện cho công tác bảo dưỡng sửa chữa khi cần tháo và lắp, bên cạnh van có bố trí 01 khớp lắp ráp được liên kết với nhau bằng bu lông cường độ cao.

Thông số chính của van:

- + Van cổng phía hạ lưu, 2 cái (mua sẵn), vận hành bằng điện hoặc quay tay.
- + Van cổng D800: Vận hành đóng mở nước cho tuyến đường cấp nước cho khu tưới;
- + Van cổng D500: Vận hành đóng mở nước cho đường ống xả DCTT.

Thiết bị nâng hạ để phục vụ cho việc sửa chữa van bằng thiết bị Palang xích kéo tay có sức nâng $Q_n = 3$ tấn, treo trên trần nhà hầm van cổng hạ lưu.

Bảng 1. 6. Tóm tắt kiểu cửa và thiết bị vận hành

Stt	Hạng mục	Đáy cửa (m)	Đỉnh cửa (m)	Chiều rộng cửa nxb(m)	Chiều cao cửa H(m)	Kiểu cửa	Thiết bị vận hành
1	Cửa tràn	+43,17	+50,2	3x8	7,03	Cửa cung	Xylanh
2	Cửa dẫn dòng	+19,0	+24,29	5,0	5,29	Cửa phẳng	Máy vít
3	Cửa lấy nước						
		+27,5	+28,6	0,8	1,1	Cửa phẳng	Máy vít
		+34,5	+39,79	0,8	1,1	Cửa phẳng	Máy vít
		+41,5	+46,79	0,8	1,1	Cửa phẳng	Máy vít

Nguồn: Hồ sơ thiết kế dự án - giai đoạn NCKT

b. Hệ thống các thiết bị phụ trợ

- Hệ thống cung cấp nước: Ngoài ra đồ án cũng không thiết kế các hệ thống cung cấp khác như: cung cấp nước, cung cấp hơi, cung cấp khí nén, cung cấp thông gió, làm mát....

- Hệ thống cung cấp dầu mỡ: Để bôi trơn các thiết bị cơ khí được thực hiện thủ công, nên không thiết kế hệ thống cung cấp dầu mỡ.

- Hệ thống báo và chữa cháy: Hệ thống báo và chữa cháy cho phần thiết bị cơ khí đường ống thép, cửa van cổng lấy nước đầu kênh các loại ược thiết kế chung với hệ thống thông báo và chữa cháy của toàn bộ công trình.

c. Hệ thống và thiết bị điện chủ yếu của dự án

c1. Phương án kết nối điện công trình với hệ thống điện lưới quốc gia

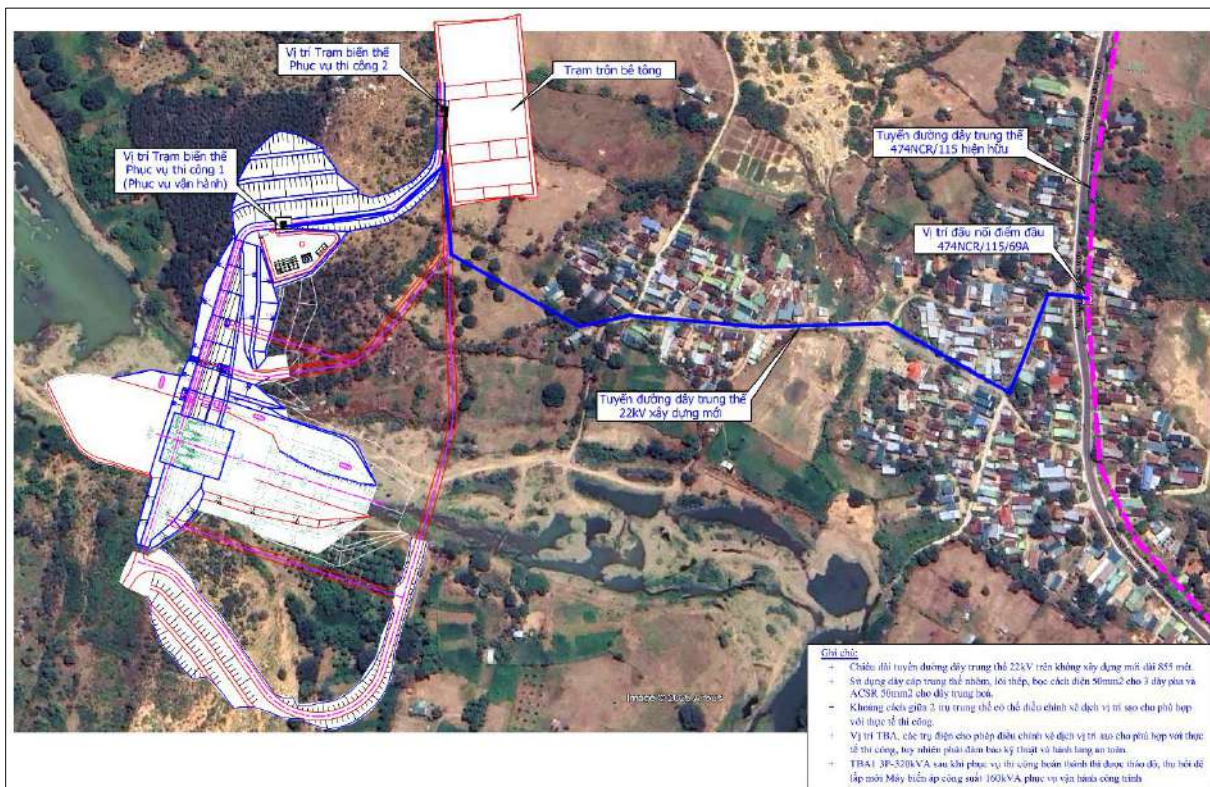
- Xây dựng mới tuyến đường dây trung thế 3 pha 22kV trên không dài 855m.

+ Vị trí đầu nối điểm đầu: Trụ điện số 474NCR/115/69A;

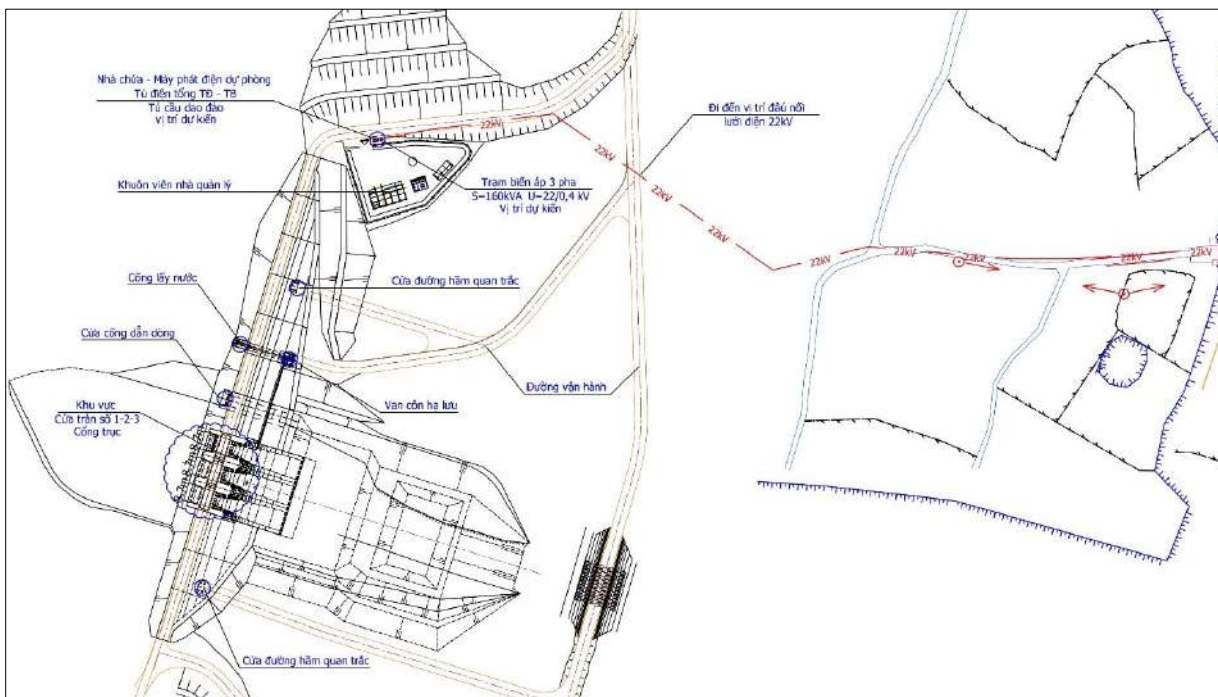
+ Vị trí điểm cuối: Các trạm biến thế tại công trình.

- Xây dựng mới 01 trạm biến áp 3 pha phục vụ quản lý, vận hành công trình, công suất máy biến thế: $S = 160\text{kVA}-22 \pm 2 \times 2,5\%/0,4\text{kV}$.

- Xây dựng mới 02 trạm biến áp 3 pha phục vụ thi công công trình, công suất mỗi máy biến thế: $S = 320\text{kVA} - 22 \pm 2 \times 2,5\% / 0,4\text{kV}$ (Trạm biến thế phục vụ thi công số 1, công suất 320kVA sau khi thi công hoàn thành công trình được tháo dỡ, thu hồi và lắp Trạm biến thế công suất 160kVA vào để quản lý, vận hành, khai thác công trình).



Hình 1.14. Mặt bằng phương án kết nối với hệ thống điện quốc gia
c2. Phương án thiết kế điện chính của công trình và các hạng mục sử dụng



Hình 1.15. Sơ đồ bố trí điện tổng thể cho công trình

- Nguồn điện thứ nhất: Cung cấp điện hạ thế 0,4kV cho toàn bộ khu dự án gồm có 1 trạm biến áp 160kVA ($U = 0,4\text{kV} - f = 50\text{Hz}$). Vị trí dự kiến đặt đầu đập bê tông,

cấp nguồn cho các phụ tải điện khu vực tràn, cống lấy nước, nhà van hạ lưu, nhà quản lý và chiếu sáng đường hầm, đường QLVH.

- Nguồn điện thứ hai: Máy phát điện dự phòng S = 160kVA-U = 380/220V - f = 50Hz) cung cấp điện trong trường hợp lưới điện quốc gia sự cố...

d. Hệ thống quan trắc

- Kết luận về các nội dung quan trắc:

+ Quan trắc thấm nền đập tràn: Bố trí 03 tuyến gồm 1 tuyến lòng sông và 02 tuyến bên 2 vai đập. Mỗi tuyến gồm 04 thiết bị đo thấm tự động. Tổng cộng gồm 12 thiết bị đo;

+ Quan trắc mực nước hồ + đo mưa khu đầu mối: Bố trí 1 trạm trên mặt đập, dự kiến gồm 1 thiết bị đo mưa và 1 thiết bị đo mực nước.

+ Quan trắc độ mở cửa van cung: Bố trí 03 tuyến, mỗi tuyến là 1 thiết bị đo tại 1 khoang tràn xả lũ;

+ Quan trắc độ mở cửa cống lấy nước: Bố trí 1 trạm đo tại nhà van hạ lưu cống lấy nước gồm 02 thiết bị cho van cống cấp nước hạ lưu và van xả môi trường.

+ Quan trắc ứng suất kéo thép cụm cối quay tại van tràn xả lũ: Bố trí 06 trạm quan trắc ứng suất tại cụm cối quay tại van, mỗi trạm dự kiến 3 thiết bị đo.

- Dự kiến các thiết bị vận hành tự động và kết nối với hệ thống giám sát trung tâm đặt tại nhà quản lý để phục vụ quan trắc, giám sát tự động cho toàn hệ thống.

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

1.2.2.1. Tổng mặt bằng công trường

- Khu vực thi công cụm đầu mối:

Đây là "hậu cần" giúp duy trì sức lao động và bảo quản vật tư.

+ Khu nhà tạm (lán trại): Bố trí tại các khu vực bằng phẳng, cao ráo, tránh hướng lũ quét. Bao gồm: nhà ở công nhân, nhà bếp, khu vệ sinh (có bể tự hoại đúng tiêu chuẩn môi trường).

+ Kho bãi vật tư: gồm kho kín để bảo quản xi măng, thiết bị điện, vật tư đường ống dễ hư hỏng. Bãi hở để tập kết cát, đá, ống thép/ống nhựa HDPE kích thước lớn. Cần có rào chắn và bảo vệ 24/7.

Xưởng gia công: Khu vực cắt uốn cốt thép, đúc sẵn các cấu kiện bê tông nhỏ.

- Khu vực thi công hệ thống dẫn nước và đường QLVH, đường phục vụ sản xuất:

Do công trình được đầu tư xây dựng là tuyến ống dẫn nước và tuyến đường giao thông nên tổng mặt bằng công trường được bố trí dọc theo chiều dài của tuyến công trình. Tổng mặt bằng xây dựng được thiết kế sao cho số lượng công trình tạm là ít nhất, giá thành xây dựng là rẻ nhất, khả năng tái tạo sử dụng, có thể di chuyển tịnh tiến dọc theo tuyến ống là nhanh nhất và không làm ảnh hưởng đến quá trình xây dựng.

Đối với khu vực xây lán trại, công xưởng, kho bãi... Nhà thầu sử dụng máy ủi kết hợp với thủ công san tạo mặt bằng sau đó tiến hành xây dựng các công trình tạm. Khối lượng nhỏ có thể thi công trong thời gian ngắn.

Do toàn bộ hệ thống kênh dài gần 10 km nằm trong bán kính 4km tính từ đập đầu mối và được thi công theo một giai đoạn liên tục trong vòng 02 năm nên việc tổ chức thi công được đề xuất như sau:

+ Vị trí đặt lán trại: Sử dụng chung lán trại phục vụ thi công khu đầu mối.

+ Vị trí tập kết vật liệu: Vật liệu đường ống sẽ được vận chuyển từ kho của nhà cung cấp đến các điểm tập kết nằm ở vị trí phù hợp nằm dọc tuyến đường Xóm mới - Cam Thịnh Tây. Từ vị trí tập kết này, nhà thầu sẽ vận chuyển và rải ống dọc tuyến thi công theo tiến độ thi công của nhà thầu; Các vật liệu xi măng, cát, đá, sắt thép do khối lượng sử dụng rất ít nên có sử dụng chung bãi tập kết vật liệu đường ống.

Mặt bằng công trường được khảo sát và bố trí phía hạ lưu bờ trái, cập theo đường thi công kết hợp quản lý vận hành số 1. Diện tích các khu công trường được tổng hợp ở bảng sau:

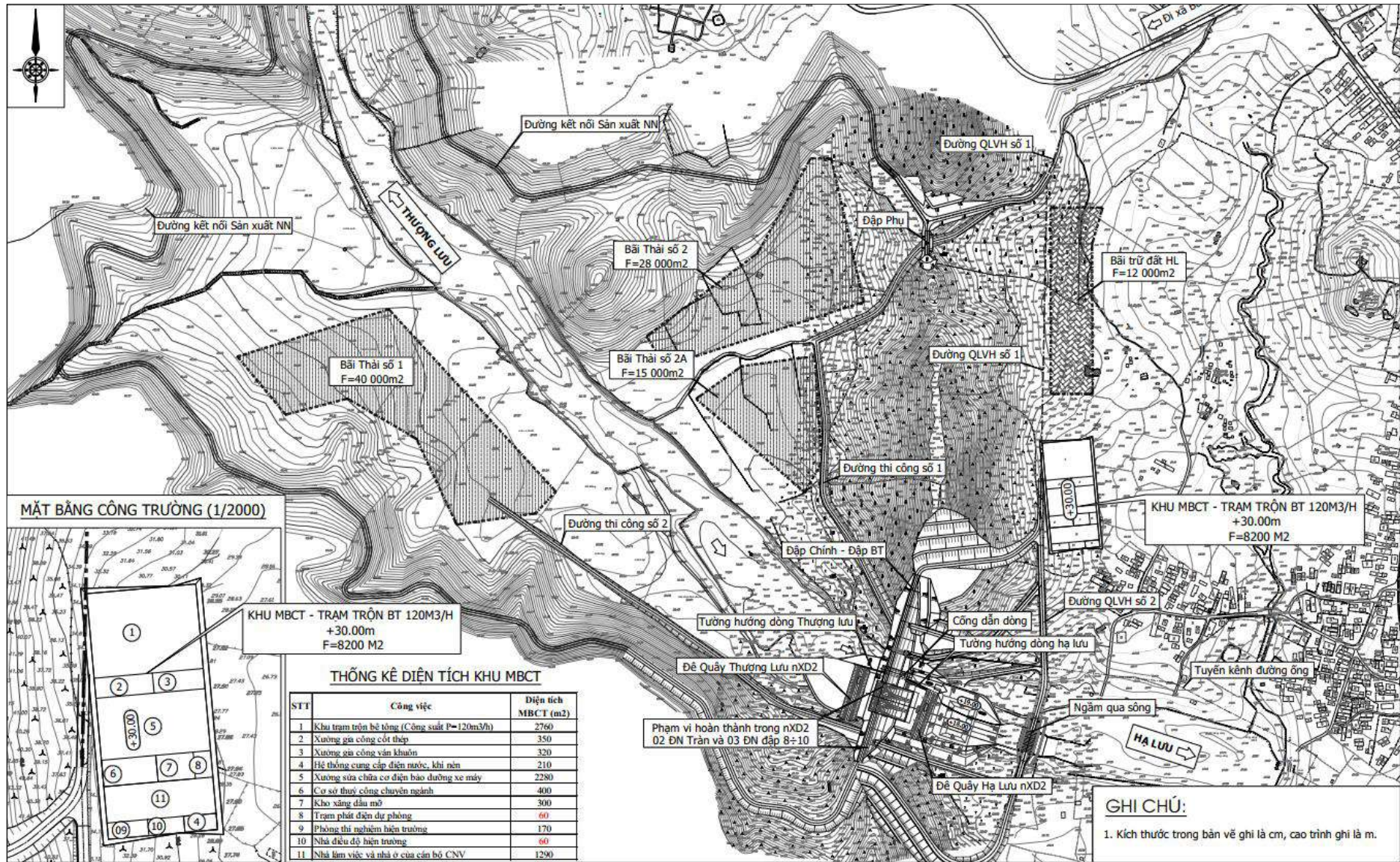
Bảng 1. 7. Tổng hợp diện tích khu công trường

Stt	Hạng mục	Diện tích (m ²)
1	Khu trạm trộn bê tông	2.760
2	Xưởng gia công cốt thép	350
3	Xưởng gia công ván khuôn	320
4	Hệ thống cung cấp điện nước, khí nén	210
5	Xưởng sửa chữa cơ điện, bảo dưỡng xe máy	2.280
6	Cơ sở thủy công chuyên ngành	400
7	Kho xăng dầu	300
8	Trạm phát điện dự phòng	60
9	Phòng thí nghiệm hiện trường	170
10	Nhà điều độ hiện trường	60
11	Nhà làm việc và nhà ở của cán bộ CNV	1.290
	Tổng	8.200

Nguồn: Hồ sơ thiết kế dự án - giai đoạn NCKT

Ghi chú: Trong giai đoạn tiếp theo, vị trí và diện tích các khu chức năng sẽ được chính xác theo tổ chức xây dựng và biện pháp thi công chi tiết.

- Bãi thải: Các bãi thải được bố trí trong phạm vi lòng hồ, dự kiến 3 bãi với tổng diện tích 83.000m², trong đó: bãi thải số 1 có diện tích F=40.000 m², bãi thải số 2 có diện tích F=28.000 m², bãi thải số 2A có diện tích F=15.000 m². Dự kiến trữ phân đất đá đào hồ móng. Ngoài ra, phía hạ lưu dự kiến bố trí 1 bãi trữ đất đá có diện tích F=12.000m², cập theo đường QLVH số 1 để làm nơi tập kết đất đá phục vụ cho công tác xây lắp. Trong giai đoạn tiếp theo, các hạng mục này sẽ được tiếp tục khảo sát vị trí, đánh giá mức độ phù hợp thông qua biện pháp thi công và tiến độ thực hiện để lựa chọn phương án trữ, thải phù hợp.



Hình 1. 16. Mặt bằng công trường thi công dự án

1.2.2.2. Đường giao thông trong và ngoài công trường

a. Đường giao thông ngoài công trường

Với đặc điểm công trình dạng tuyến trải rộng, theo các hướng khác nhau nên việc vận chuyển vật liệu bên ngoài công trường chủ yếu tận dụng các tuyến đường gồm:

- Tuyến đường Quốc lộ 1A;
- Tuyến đường Quốc lộ 27B;
- Tuyến đường trục Xóm mới - Cam Thịnh Tây;
- Ngoài ra tận dụng các tuyến đường khu dân cư hiện trạng.

b. Đường nội bộ công trường

- Căn cứ mặt bằng tổng thể công trình và biện pháp thi công hệ thống đường ống, các đường thi công nội bộ công trường gồm:

+ Đối với các tuyến kênh có đường hiện trạng đi bên cạnh tuyến kênh thì tận dụng làm đường thi công.

+ Đối với các tuyến kênh không có đường hiện trạng thì được bố trí san gạt mặt bằng (mượn đất tạm thời) dọc hai bên tuyến đường ống làm mặt bằng phục vụ đi lại và tổ chức thi công đường ống.

+ Vận tốc thiết kế $V=20\text{km/h}$, đường cấp III - Địa hình phức tạp, bề rộng lề đường $B\text{ lề}=1\times 0,75\text{m}$, bề rộng phần xe chạy $B_n=1\times 4,0\text{m}$, độ dốc dọc lớn nhất 9%, độ dốc ngang đường 2%.

- Để phục vụ công tác quản lý vận hành, dự kiến bố trí tuyến đường dẫn từ hạ lưu lên công trình. Việc lựa chọn phương án tuyến công trình cần xem xét sao cho chiều dài kết nối với các tuyến đường hiện trạng là ngắn nhất, dễ dàng tiếp cận đến công trình, hạn chế tối đa đền bù và giải phóng mặt bằng. Từ hiện trạng vị trí đập phụ có vị trí xây dựng ngay tuyến đường dân sinh kết nối được với đường QL27B (chiều dài khoảng 500m), đề xuất xây dựng các tuyến đường quản lý vận hành có bề rộng mặt đường $B_m=6\text{m}$ (bề rộng phần xe chạy $B_n=3,5\text{m}$) theo hướng như sau:

Bảng 1. 8. Bảng kê đường giao thông trong công trường

Tên đường	Điểm đầu	Điểm cuối	Chiều dài (m)	Bề rộng (m)	Kết cấu mặt đường
Đường thi công			1475		
TC1	QLVH 1	Đập dâng bờ trái	715	5,5	Đá tận dụng
TC2	Bãi thải số 1	Đập dâng bờ phải	560		
TC3	Đập tràn	QLVH 2	200		
Đường QLVH			3020		
QLVH số 1	Đường QL27B	Vai trái đập chính	920	6,0	i) BTXM M250 22cm; ii) Cấp phối đá
QLVH số 2	Đường QLVH số 1	Vai phải đập chính	650		
QLVH số 3	Đường QLVH số 2	Vị trí cống lấy nước	200		
QLVH số 4	Đường QLVH số 3	Vị trí hầm dọc bờ trái	900		
QLVH số 5	Đường QLVH số 2	Vị trí hầm dọc bờ phải	180		

Tên đường	Điểm đầu	Điểm cuối	Chiều dài (m)	Bề rộng (m)	Kết cấu mặt đường
QLVH số 6 Quản lý vận hành đập phụ	Đường QLVH số 1	Vai trái đập chính	170		dăm - 18cm; iii) Đất đắp K95.
Tổng			4495		

Nguồn: Hồ sơ thiết kế dự án - giai đoạn NCKT

3. Hệ thống thông tin liên lạc

Ngoài các hệ thống đường giao thông trong và ngoài công trường phục vụ công tác thông tin liên lạc, CĐT lắp đặt hệ thống bộ đàm cho các mũi thi công vì khu vực lòng hồ thường có sóng điện thoại yếu. Thiết lập mạng Internet/Wifi tại nhà điều hành dự án qua vệ tinh hoặc cáp quang tạm.

1.2.3. Các hạng mục công trình xử lý chất thải và BVMT

1.2.3.1. Hệ thống thu gom và thoát nước thải, XLNT

a. Đối với nước thải sinh hoạt

* *Giai đoạn thi công, xây dựng:*

Tại khu phụ trợ số (khu vực hạ lưu đập đầu mối): Bố trí 01 bể tự hoại 03 ngăn dung tích khoảng 15,0 m³ (kích thước dài x rộng x cao = 3,0m x 2,5m x 2,0m) để xử lý sơ bộ nước thải từ nhà vệ sinh. Sau đó thuê đơn vị có chức năng đến hút đem đi xử lý theo đúng quy định.

* *Giai đoạn vận hành:*

Tại nhà QLVH bố trí một (01) bể tự hoại dung tích 3 m³, kích thước ướt 2,0×1,0×1,5m để thu gom, xử lý sơ bộ nước thải vệ sinh. Đơn vị quản lý công trình sẽ thuê đơn vị có chức năng đến thu gom, mang đi xử lý với tần suất từ khoảng 3 tháng/lần.

b. Đối với nước thải xây dựng

* *Giai đoạn thi công, xây dựng:*

1) *Nước thải từ khu vực rửa xe:* Bố trí 01 hồ thu dung tích khoảng 20 m³, kích thước dài x rộng x cao = 10,0m x 4,0m x 0,5m ngay tại cổng ra của công trường, sau đó nước thải theo rãnh thoát nước về bể lắng có dung tích khoảng 2 m³. Nước sau khi lắng cặn được tái sử dụng để phun ẩm bề mặt công trường, không xả thải ra môi trường;

2) *Nước thải từ hoạt động rửa dụng cụ thi công và nước thải từ trạm trộn bê tông:* Bố trí 01 bể lắng dung tích khoảng 8 m³ để thu gom toàn bộ nước thải để xử lý. Nước sau khi lắng cặn được tái sử dụng toàn bộ cho hoạt động rửa dụng cụ, hoạt động của trạm trộn bê tông.

* *Giai đoạn vận hành:* Không phát sinh nên không bố trí công trình xử lý.

1.2.3.2. Xử lý bụi, khí thải

a. Công trình, biện pháp thu gom, xử lý bụi, khí thải

* *Giai đoạn thi công, xây dựng:*

- Đối với bụi từ hoạt động đào đắp, vận chuyển: Phun nước làm ẩm bề mặt khu vực thi công đào đắp, san gạt và tuyến đường thi công - vận hành với tần suất 04 lần/ngày vào những ngày nắng nóng.

- Đối với bụi từ trạm trộn bê tông: Trên đỉnh silo xi măng tiến hành lắp đặt thiết bị lọc bụi tiêu chuẩn, kiểu lọc bụi túi vải để thu hồi bụi xi măng có kích thước hạt lớn hơn $0,5\mu\text{m}$.

- Đối với bụi từ trạm nghiền: Bố trí hệ thống phun nước dạng sương bao gồm: 1 máy bơm ($2,5 \text{ m}^3/\text{giờ}$); hệ thống đường ống HDPE có chiều dài khoảng 100m; các đầu phun được bố trí trước và sau các thiết bị với 10 đầu phun.

- Trang bị bảo hộ lao động cho công nhân thi công; các phương tiện, máy móc, thiết bị thi công sử dụng phải có giấy chứng nhận kiểm định an toàn kỹ thuật và bảo vệ môi trường phương tiện cơ giới của Cục Đăng kiểm Việt Nam, người điều khiển có Giấy phép lái xe, chứng chỉ đào tạo theo quy định; các xe vận chuyển có thùng kín hoặc phủ bạt kín, chở đúng tải trọng cho phép..

** Giai đoạn vận hành*

Trồng cây xanh trong khuôn viên và xung quanh khu vực nhà quản lý.

1.2.3.3. Công trình lưu giữ, xử lý CTR

** Giai đoạn thi công, xây dựng:*

- CTR sinh hoạt: Bố trí 2 thùng rác có nắp đậy bằng composite, dung tích mỗi thùng 120 lít để thu gom và thực hiện phân loại chất thải sinh hoạt phát sinh tại nguồn theo quy định. Chất thải không có khả năng tái chế sẽ được ký hợp đồng với đơn vị có chức năng để thu gom, vận chuyển đi xử lý theo quy định. Tần suất thu gom 01 lần/ngày.

- CTR thông thường:

+ Đối với đất đá thải: Đổ tại 3 bãi thải diện tích 83.000 m^2 Bãi được thiết kế với chiều cao từ 2m, hệ số mái 1:1,15m, kè chân bãi trữ bằng rọ đá hộc cao 1,5m.

+ Đối với chất thải rắn là sinh khối phát quang: Được thu gom cho người dân trong khu vực hoặc cho công nhân làm chất đốt, đối với lượng sinh khối là cây bụi nhỏ, cành lá nhỏ sẽ thu gom tập trung thành đống nhỏ để đốt.

+ Đối với chất thải rắn là gạch vỡ, cát, bê tông vỡ được thu gom tập kết tại khu tập kết chất thải xây dựng sử dụng bạt phủ sau đó tận dụng lại tạo mặt bằng khu vực thi công xây dựng. Đối với các loại chất thải như sắt thép, giấy vụn, bìa carton, bao xi măng... bán tái chế cho đơn vị thu mua phế liệu.

+ Đối với đất đá lắng cặn từ hệ thống thoát nước mưa được nạo vét, vận chuyển ra bãi thải số 2. Định kỳ 1 tháng/lần.

** Giai đoạn vận hành:*

- CTR sinh hoạt: Bố trí 1 thùng rác phân loại có nắp đậy bằng composite, dung tích 60 lít tại khu vực nhà quản lý công trình để thu gom và thực hiện phân loại chất thải sinh hoạt phát sinh tại nguồn theo quy định. Chất thải không có khả năng tái chế sẽ được ký hợp đồng với đơn vị có chức năng để thu gom, vận chuyển đi xử lý theo quy định của địa phương. Tần suất thu gom 1 lần/ngày.

- CTR ở thượng nguồn dồn về thượng lưu tuyến đập, hồ chứa: Lắp đặt lưới chắn rác tại khu vực cửa lấy nước tuyến đập để thu chất thải rắn từ thượng nguồn trôi về hồ

chứa. Rác sau khi thu gom được phân loại, xử lý: Đối với cây gỗ, tre nứa, các cành cây có kích thước lớn tận dụng chất đốt; cành nhỏ, rế, lá cây vụn được vận chuyển đến nơi cao ráo để phơi khô rồi đốt; chất thải nhựa thu gom để bán cho các cơ sở thu mua phế liệu; túi ni lông, rác thải khác thì thu gom và thuê đơn vị có chức năng xử lý cùng với chất thải rắn sinh hoạt của dự án; xác động vật (nếu có) xử lý theo quy định về phòng, chống dịch bệnh động vật.

- Nạo vét lòng hồ: Thực hiện đo đạc, theo dõi mức độ bồi lắng trong lòng hồ tại các vị trí đặc trưng. Trên cơ sở kết quả đo đạc, khi phát hiện lượng bùn cát tích tụ vượt mức cho phép hoặc ảnh hưởng đến khả năng chứa và điều tiết nước, lập kế hoạch nạo vét, phối hợp với địa phương xác định vị trí tập kết, tận dụng cho các công trình hạ tầng của địa phương theo quy định về bảo vệ môi trường.

1.2.3.4. Công trình lưu giữ, xử lý CTNH

a. Giai đoạn thi công, xây dựng

Bố trí kho chứa CTNH tại khu phụ trợ, diện tích 15 m². Định kỳ hợp đồng với đơn vị có chức năng thu gom, vận chuyển và xử lý theo quy định.

b. Giai đoạn vận hành

Bố trí kho chứa CTNH diện tích 15 m². Định kỳ hợp đồng với đơn vị có chức năng thu gom, vận chuyển và xử lý theo quy định.

1.2.4. Các hoạt động của Dự án

a. Giai đoạn chuẩn bị

Trong giai đoạn chuẩn bị dự án gồm có các hoạt động sau:

- Khảo sát xây dựng;
- Lập, thẩm định, phê duyệt thiết kế, dự toán xây dựng;
- Cấp giấy phép xây dựng (đối với công trình theo quy định phải có giấy phép xây dựng);
- Lựa chọn nhà thầu và ký kết hợp đồng xây dựng;
- Thu hồi đất, bồi thường GPMB;

Các hoạt động trong giai đoạn này không phát sinh bụi, khí thải, nước thải, CTR, CTNH, tiếng ồn, độ rung và các tác động liên quan khác.

b. Giai đoạn thi công, xây dựng

Trong giai đoạn thi công, xây dựng gồm có các hoạt động sau:

- Rà phá bom mìn;
- Phát quang thảm thực vật;
- Tập kết nhân lực, vật lực;
- Hoạt động sinh hoạt của cán bộ, công nhân;
- Hoạt động của phương tiện vận chuyển vật liệu, vật tư xây dựng;
- Hoạt động san gạt mặt bằng, mở đường, hoạt động đào đắp, xây dựng các hạng mục công trình chính;
- Hoạt động của trạm trộn bê tông phục vụ thi công cụm công trình đầu mối, tuyến kênh dẫn nước, nhà QL VH;

- Hoạt động nổ mìn phá đá tại các hạng mục công trình chính trên bề mặt;
- Hoạt động vận chuyển nguyên vật liệu xây dựng, đất đá đào;
- Hoạt động bốc dỡ vật liệu xây dựng, đất đá đào;
- Hoạt động thu dọn công trường, thu dọn lòng hồ;
- Hoạt động xây lắp trong xây dựng.

Các hoạt động nêu trên phát sinh bụi, khí thải, nước thải, CTR, CTNH, tiếng ồn, độ rung, tác động tới địa hình, địa chất, môi trường không khí, môi trường nước, chế độ thủy văn, giao thông đường bộ, sạt, trượt và nguy cơ sự cố cháy nổ, cháy rừng, sạt lở, vỡ đê quai. Việc điều chỉnh giảm số lượng tuyến đập sẽ góp phần giảm quy mô tác động tới lòng, bờ, bãi sông Cạn.

c. Giai đoạn vận hành

- Hoạt động của quá trình vận hành tuyến đập và kênh dẫn nước;
- Hoạt động sửa chữa, duy tu bảo dưỡng thiết bị vận hành đập, công trình trên kênh, TBA 160kVA, tuyến đường dây điện trung thế 22KV;
- Hoạt động vận hành công trình XLNT;
- Hoạt động tích nước hồ chứa, xả lũ...

Các hoạt động trên phát sinh nước thải và chất thải rắn sinh hoạt, chất thải là sinh khối từ thượng nguồn dồn về trước tuyến đập, chất thải nguy hại. Ngoài ra còn tiềm ẩn nguy cơ xảy ra sự cố vỡ đập, sạt trượt, xói lở.

1.2.5. Công trình đảm bảo DCTT

Để đảm bảo duy trì DCTT cho sông Cạn trong giai đoạn vận hành tuyến đập bố trí ống xả DCTT đặt tại cao trình ngưỡng vào - cao trình ngưỡng ra là +27,9m đến +26,55 m với đường kính D500mm, dài L=41,39 m, kết cấu thép, đặt trong thân đập tại vị trí công dẫn nước, đảm bảo xả $Q_{tt} = 0,017 \text{ m}^3/\text{s}$.

1.2.6. Các công trình giảm thiểu tiếng ồn, độ rung

a. Giai đoạn thi công, xây dựng

- Sử dụng các thiết bị thi công đạt tiêu chuẩn, được đăng kiểm theo quy định; các thiết bị thi công được kiểm tra, bảo dưỡng định kỳ.

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

- Sử dụng phương pháp nổ mìn vi sai và phương pháp phân đoạn lượng nổ trong khoan bằng cột không khí và sử dụng búa mìn làm từ phôi khoan trộn với đất sét để hạn chế chấn động khi nổ mìn.

- Đảm bảo các quy định về an toàn nổ mìn theo QCVN 01:2019/BCT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn trong sản xuất, thử nghiệm, nghiệm thu, bảo quản, vận chuyển, sử dụng, tiêu hủy vật liệu nổ công nghiệp và bảo quản tiền chất thuốc nổ.

b. Giai đoạn vận hành

Không thực hiện BPGT.

c. Yêu cầu về BVMT

- 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 thi công, xây dựng và vận hành.

- Đảm bảo các quy định về an toàn nổ mìn theo QCVN 01:2019/BCT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn trong sản xuất, thử nghiệm, nghiệm thu, bảo quản, vận chuyển, sử dụng, tiêu hủy vật liệu nổ công nghiệp và bảo quản tiền chất thuốc nổ.

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

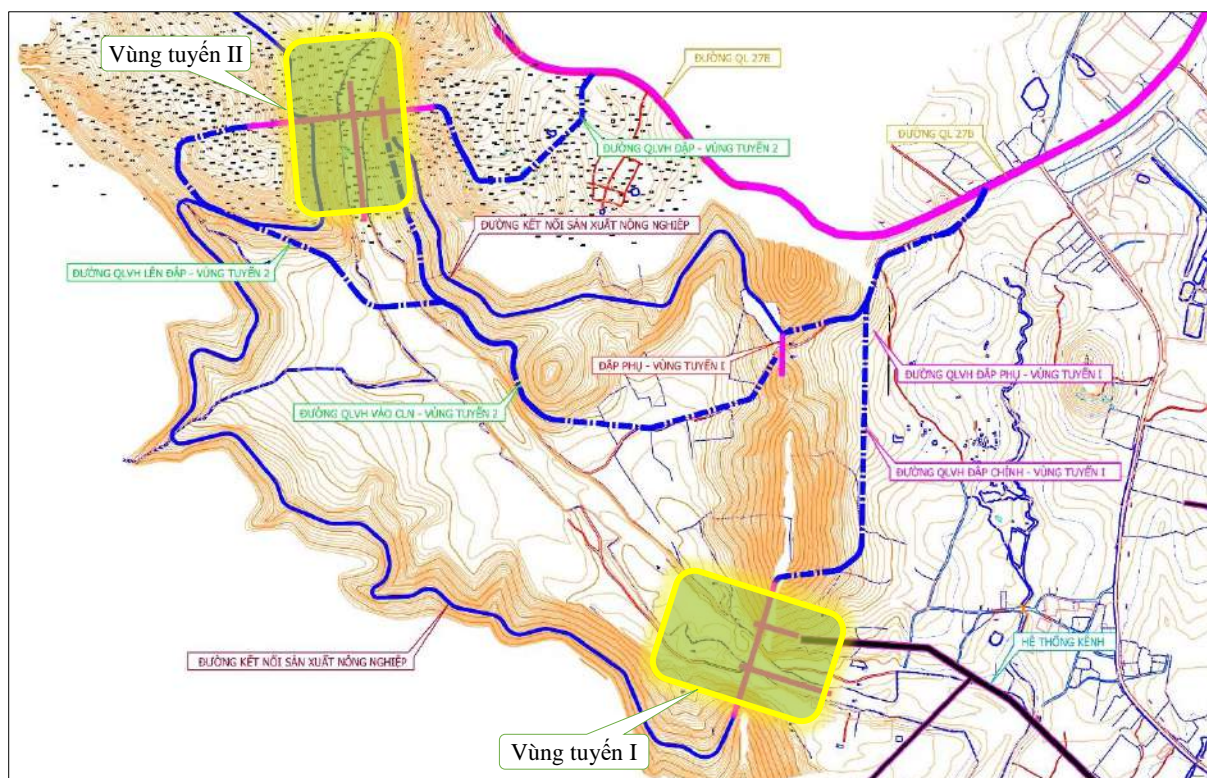
1.2.7.1 Đánh giá việc lựa chọn công nghệ

Dự án Hồ chứa nước Sông Cạn là dự án thủy lợi nên trong giai đoạn vận hành không có công nghệ sản xuất.

1.2.7.2. Đánh giá việc lựa chọn tuyến và bố trí công trình

Để đảm bảo hiệu quả dự án như mục tiêu ban đầu đặt ra, vị trí xây dựng cần được lựa chọn phù hợp với đặc điểm công trình (đảm bảo nhiệm vụ, dễ dàng trong công tác quản lý vận hành) cũng như điều kiện tự nhiên, xã hội vùng dự án (an toàn cho con người và tài sản phía hạ du, tối ưu được đền bù và GPMB).

Căn cứ vào đặc điểm địa hình hai bên bờ Sông Cạn có sườn đồi, đây là điều kiện thuận lợi cho việc bố trí đập ngăn sông tạo hồ. Từ tài liệu địa hình cập nhật kết hợp với quy hoạch phát triển thủy lợi tỉnh Khánh Hoà giai đoạn 2015-2025 và định hướng đến năm 2035 đề xuất nghiên cứu lựa chọn trên cơ sở 02 phương án vùng tuyến nằm trên tuyến sông Cạn như sau:



Hình 1. 17. Mặt bằng minh họa 02 phương án vùng tuyến đập ngăn trên Sông Cạn

- Phương án vùng tuyến I: Cách đường cao tốc CT1 khoảng 1,9km theo chiều dòng chảy Sông Cạn về thượng lưu. Đây là phương án đã được nghiên cứu và đề xuất chọn ở giai đoạn đề xuất chủ trương đầu tư.

- Phương án vùng tuyến II: Cách vùng tuyến I khoảng 1,2km về phía thượng lưu theo chiều dòng chảy Sông Cạn.

Phạm vi vùng tuyến 2 phương án có đặc điểm chung 2 bên bờ sông là đồi dốc, lòng sông thu hẹp, dễ dàng đắp đập ngăn sông tạo hồ với chiều dài đập tối ưu từ 200 ÷ 350m. Tuy nhiên, đối với vùng tuyến I, cần bổ sung thêm 1 tuyến đập phụ tại vị trí eo yên ngựa phía Bắc (là đường dân sinh hiện trạng).

Để có cơ sở lựa chọn phương án tuyến phù hợp, quá trình nghiên cứu chọn 01 tuyến công trình đập ngăn Sông Cạn trên mỗi vùng tuyến với cơ sở chiều dài tuyến đập là ngắn nhất, từ đó tiến hành tính toán cân bằng nước để lựa chọn quy mô hồ chứa đáp ứng được nhiệm vụ công trình. Từ đó xác định được sơ bộ quy mô đập ngăn sông để làm cơ sở cho việc lựa chọn phương án tuyến phù hợp nhất. Từ đây, quy ước phương án tuyến I là của vùng tuyến I; phương án tuyến II là của vùng tuyến II như sau:

- Phương án tuyến I - Gồm 1 đập chính ngăn sông Cạn và 1 đập phụ:

+ Đập chính ngăn sông Cạn (vị trí lựa chọn có cao trình lòng sông trung bình khoảng +19,00m):

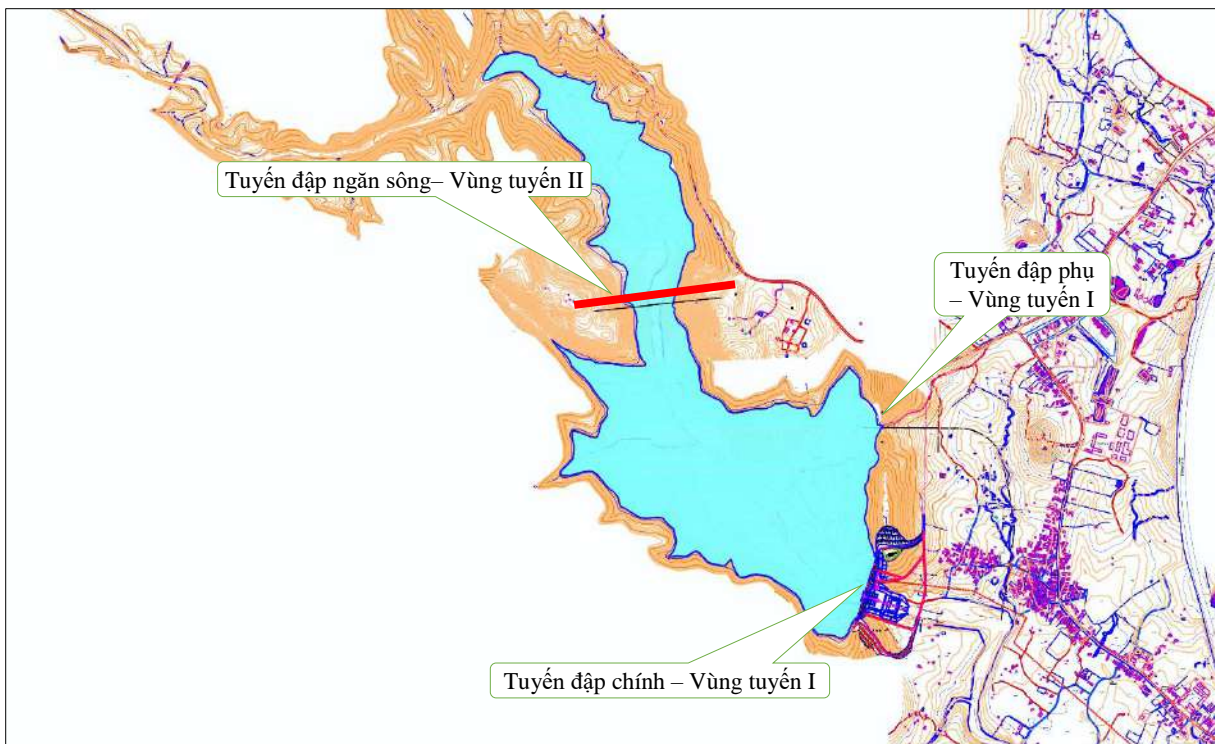
++ Cao trình đỉnh đập +51,00m;

++ Chiều dài đập: 244m;

++ Diện tích mặt hồ ứng với MNDBT: 80,00ha;

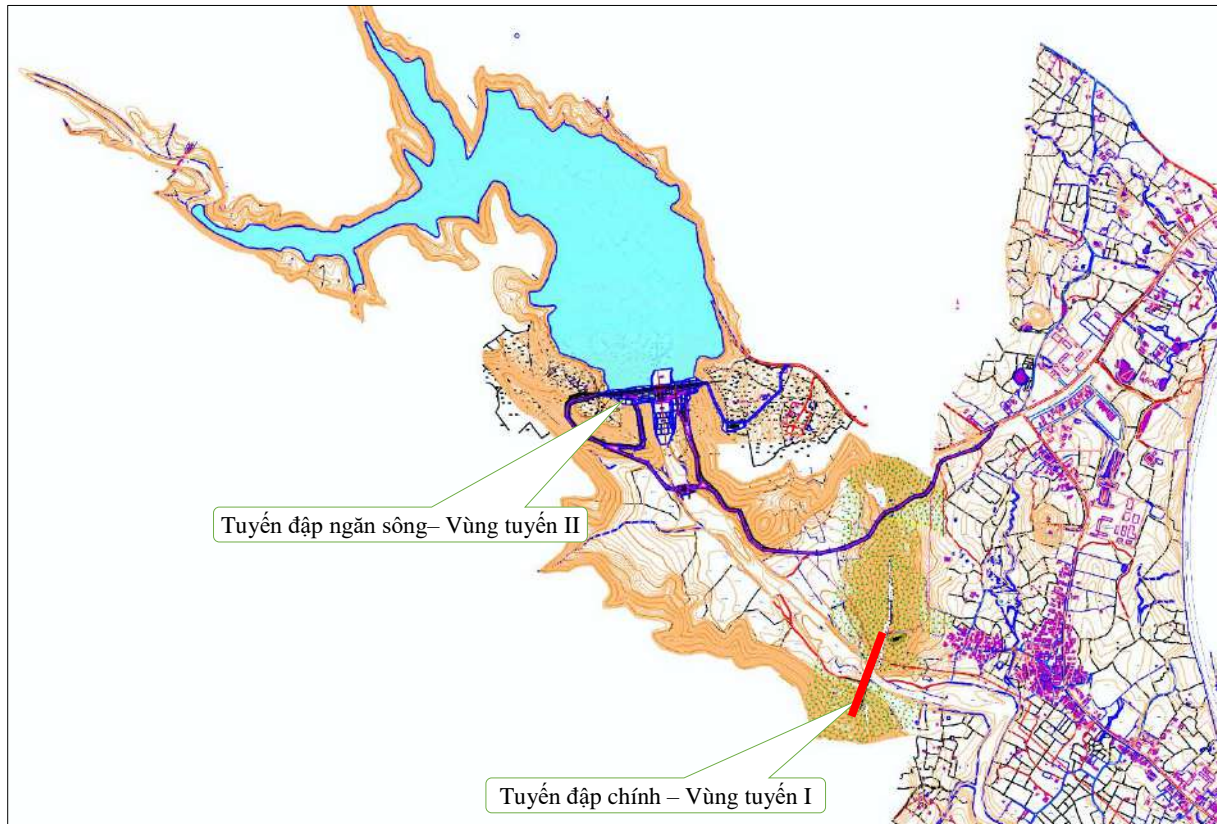
+ Đập phụ: Cao trình đỉnh đập +51,00m; Chiều dài đập: 30m.

+ Diện tích mặt hồ ứng với MNDBT: 59,64ha.



Hình 1. 18. Mặt bằng thể hiện phương án vùng tuyến I

- Phương án tuyến II - Chỉ có 1 đập ngăn sông Cạn (vị trí lựa chọn có cao trình lòng sông trung bình khoảng +32,50m):
 - + Cao trình đỉnh đập +75,10m;
 - + Chiều dài đập: 334m;



Hình 1. 19. Mặt bằng thể hiện phương án vùng tuyến II

- Phân tích lựa chọn phương án vùng tuyến công trình:
- + Về quy mô công trình:

- Phương án tuyến II: Từ kết quả tính toán cân bằng nước theo yêu cầu nhiệm vụ công trình, phương án tuyến II có diện tích lòng hồ nhỏ hơn khoảng 20ha, tuy nhiên cao trình đỉnh đập tính toán +75,1m, với phương án đập bê tông trọng lực (nội dung này sẽ thuyết minh lựa chọn ở phần sau) thì chiều sâu đào hố móng vào lớp đá ở cả 2 phương án tuyến đều trung bình 8m. Từ đó tính toán được chiều cao đập lớn nhất $H_{max} = 50,6m$. Chiều dài đập tính toán xác định trên bình đồ tuyến công trình 344m.

- Tính toán tương tự với phương án tuyến I có được chiều cao đập $H_{max} = 39m$ và chiều dài tuyến đập 244m. Phần đập phụ dài 30m và cao 6m.

- Như vậy, về sơ bộ có thể thấy phương án tuyến II có quy mô công trình đập lớn hơn, điều này sẽ làm tăng chi phí xây dựng hơn. Với bảng so sánh dưới đây, có thể thấy với riêng hạng mục bê tông đập thì phương án tuyến II cao hơn khoảng 130m tỷ đồng.

Bảng 1. 9. Tổng hợp chi phí phần bê tông thân đập

Stt	Hạng mục	Đơn vị	Thành tiền (đồng)
A	Phương án tuyến I		143.828.257.177
I	Đập chính		142.145.492.851
1	Phần bê tông thân đập		128.635.759.696

Stt	Hạng mục	Đơn vị	Thành tiền (đồng)
2	Phần bê tông mặt đập		1.563.459.502
3	SXLD thép tròn		11.946.273.653
II	Đập phụ		1.682.764.326
1	Phần bê tông thân đập		
-	BTCT M25R28D40W8		479.372.538
-	BT M20R180D70		193.396.649
-	BT M15R180D70		582.386.439
2	Phần bê tông mặt đập		192.228.627
3	SXLD thép tròn		235.380.072
B	Phương án tuyến II		274.921.908.373
I	Đập chính		274.921.908.373
1	Phần bê tông thân đập		253.020.691.311
2	Phần bê tông mặt đập		2.140.145.384
3	SXLD thép tròn		19.761.071.678

Nguồn: Hồ sơ thiết kế dự án, giai đoạn NCKT

• Đối với các hạng mục khác: Tuyến đường quản lý vận hành, phục vụ sản xuất của tuyến I có tổng chiều dài các tuyến đường khoảng 4km bao gồm tuyến kết nối với đường dưới hạ lưu và bố trí quanh viền hồ bờ phải dẫn lên thượng lưu kết hợp phục vụ sản xuất. Đối với tuyến 2, tổng chiều dài khoảng 2,5km. Tuy nhiên, việc dịch lên phía thượng lưu so với tuyến I nên chiều dài tuyến đường ống sẽ dài hơn so với vị trí tuyến I (khoảng 1,3km).

• Như vậy, với các so sánh ở trên, phương án tuyến I có chi phí xây dựng thấp hơn rất nhiều so với phương án tuyến II.

+ Về công tác quản lý vận hành: Về cơ bản, công tác quản lý vận hành 2 phương án tuyến công trình không có gì khác biệt.

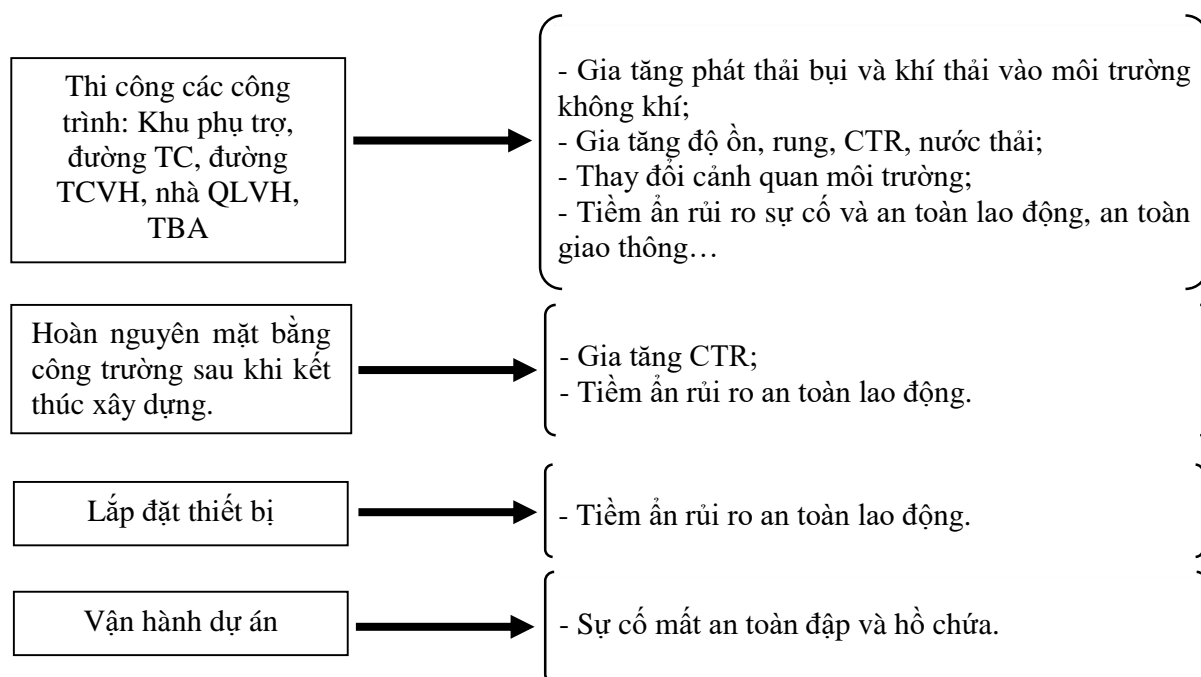
+ Về đền bù, GPMB: Phương án tuyến II có diện tích sử dụng đất ít hơn khoảng 20ha, về loại đất đền bù cơ bản là giống nhau gồm chủ yếu là đất rừng & đất nông nghiệp (không có đất ở). Ước tính chênh nhau khoảng 25 tỷ đồng. Như vậy, về tổng chi phí xây dựng & đền bù, phương án tuyến II cao hơn khoảng 100 tỷ đồng (chi phí này chỉ sơ bộ tính toán cho hạng mục chính là đập ngăn sông & phần chênh nhau giữa diện tích lòng hồ, tạm tính các giá trị khác là tương đương vì không có chênh lệch nhiều). Mặc dù diện tích sử dụng đất của phương án tuyến I cao hơn nhưng về bản chất cả 2 đều có phần phạm vi công trình (chủ yếu là lòng hồ) không chiếm rừng và đất rừng phòng hộ.

- Kết luận về phương án tuyến công trình:

Với các phân tích như trên, đề xuất lựa chọn phương án tuyến I cho đập ngăn sông Cạn với lợi thế về chi phí xây dựng thấp hơn rất nhiều. Đối với yếu tố phạm vi công trình: Theo đó, các hạng mục công lấy nước, tràn xả lũ thường được bố trí ở vai trái hoặc vai phải đập đất; nếu là đập bê tông thì kết cấu tràn xả lũ có thể bố trí thêm ở giữa đập. Đối

với vị trí đập phụ: Bố trí tại vị trí eo yên ngựa phía Bắc (là đường dân sinh hiện trạng), các đập chính khoảng 550m về phía Bắc.

1.2.7.3. Các hoạt động của Dự án có khả năng tác động xấu đến môi trường



Hình 1. 20. Mối tương quan giữa hoạt động của dự án và các tác động môi trường

Quá trình triển khai, vận hành Dự án có một số hoạt động chính có khả năng tác động xấu đến môi trường gồm:

+ Hoạt động phát quang thực vật, vệ sinh lòng hồ trong phạm vi mở rộng tiềm ẩn nguy cơ suy giảm ĐDSH, tăng khả năng xói mòn, rửa trôi, sạt lở bờ hồ.

+ Hoạt động xây dựng công trình đầu mối Hồ chứa nước Sông Cạn, đường vận hành và các công trình trên kênh chính, kênh nhánh sẽ phát sinh bụi, khí thải, nước thải, CTR tại KVDA và xung quanh; tiềm ẩn nguy cơ xảy ra sự cố sạt lở, mất an toàn lao động, ngập úng cục bộ; gián đoạn dòng chảy hạ du đập trên sông Cạn và trên hệ thống kênh.

+ Hoạt động vệ sinh lòng hồ, tích nước có thể ảnh hưởng đến HST, chế độ dòng chảy, các đối tượng sử dụng nước vùng hạ du.

+ Sự cố mất an toàn đập và hồ chứa, đặc biệt trong mùa mưa bão.

1.3. NGUYÊN, NHIÊN, VẬT LIỆU, HÓA CHẤT SỬ DỤNG CỦA DỰ ÁN; NGUỒN CUNG CẤP ĐIỆN, NƯỚC VÀ CÁC SẢN PHẨM CỦA DỰ ÁN

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

1.3.1.1. Giai đoạn thi công, xây dựng

a. Vật liệu xây dựng

- Nhu cầu vật liệu:

+ Xây dựng công trình đầu mối:

Vật liệu đắp: Với hạng mục chính là đập ngăn sông được đề xuất lựa chọn hình thức đập bê tông trọng lực nên công trình không có yêu cầu cao về việc khai thác nguồn

đất đắp đáp ứng yêu cầu về trữ lượng và chống thấp. Một số hạng mục sẽ yêu cầu về đất đắp hố móng, tuy nhiên khối lượng này tương đối ít, đề xuất tận dụng từ đất đào hố móng.

Đối với các vật liệu khác: Cát, đá, sỏi... được mua từ nhà cung cấp trên địa bàn địa phương hoặc tại mỏ khai thác.

+ Xây dựng hệ thống kênh:

Vật liệu ống HDPE đường kính DN=(110÷800)mm với tổng chiều dài khoảng 9.548m. Các phụ kiện đường ống HDPE: Côn, cút, đai khởi thủ, bích nối, nút bịt.

Thiết bị trên hệ thống kênh: Van hai chiều loại van công ty chìm gắn tay quay, van khả khí, khớp nối mềm loại BB và BF.

Vật liệu xây dựng công trình trên tuyến: Xi măng, cát, đá/sỏi, sắt thép.

+ Xây dựng đường quản lý, đường phục vụ sản xuất:

Kết cấu đường giao thông: Bê tông xi măng làm mặt đường, cấp phối đá dăm làm mặt đường và móng đường.

Công trình trên tuyến: Xi măng, cát, đá/sỏi, sắt thép, đá dăm lót móng, vải bạt lót móng.

- Các điều kiện cung cấp vật tư, thiết bị và nguyên liệu:

+ Vật tư, thiết bị, nguyên vật liệu của công trình phân ra thành 2 loại chính: Loại 1 gồm các vật liệu xây dựng như sắt, thép, xi măng, gạch, cát, đá,... Loại 2 gồm các loại máy móc, thiết bị cơ khí, điện...

+ Các vật liệu xây dựng loại 1 sẽ được cung ứng ở địa phương hoặc các xã lân cận.

+ Các vật tư thiết bị thuộc loại 2 tùy từng điều kiện cụ thể sẽ được cung ứng từ 2 nguồn: Từ thị trường trong nước hoặc từ thị trường ngoài nước (thông qua nhập khẩu trực tiếp cho công trình) & vận chuyển đến công trình.

- Tình hình vật liệu:

Theo điều tra của tư vấn thì nguồn vật liệu xây dựng trên địa bàn tỉnh Khánh Hòa và các tỉnh lân cận đảm bảo khả năng cung ứng cho công trình. Cụ thể như sau:

+ Xi măng: là vật liệu khá phổ biến trên thị trường. Tại khu vực dự án hiện sẵn có các loại xi măng thương hiệu phổ biến như Xi măng Sông Gianh, xi măng Hà Tiên, xi măng Nghi Sơn, xi măng Xuân Thành, xi măng Hạ Long,... được cung cấp bởi các đại lý trên địa bàn tỉnh Khánh Hòa và giao tới chân công trình theo dạng bao đựng 50kg. Số lượng lớn có thể cung cấp thông qua hệ thống đại lý cấp 1 tại Khu vực Cam Ranh (cách công trình khoảng 10-15km). Với số lượng nhỏ có thể cung cấp qua các cửa hàng vật liệu xây dựng nhỏ trên địa bàn xã Nam Cam Ranh và lân cận. Chất lượng đảm bảo các tiêu chuẩn về thời gian đông kết và cường độ nén, phù hợp với điều kiện khí hậu nắng nóng đặc thù của vùng Nam Cam Ranh.

+ Cát: Cát xây dựng gồm loại hạt trung và hạt lớn. Có thể mua tại các mỏ khai thác từ lưu vực sông Dinh (Ninh Hòa) hoặc vận chuyển từ các mỏ cát tại Ninh Sơn, Bác Ái. Hiện nay nguồn cát sông tự nhiên đang được kiểm soát chặt chẽ, tuy nhiên khu vực Khánh Hòa vẫn đảm bảo cung ứng thông qua các đầu mối lớn. Cát có thành phần hạt đều, ít tạp chất hữu cơ và bùn sét, phù hợp để sản xuất bê tông mác 200, 250, 300 cho mặt đường và hố van.

+ Đá xây dựng: Đá dăm cường độ cao được mua tại các mỏ đá lớn tại khu vực Núi Sầm (Cam Ranh), các mỏ tại Sông Dầu (Cam Lâm) hoặc vùng giáp ranh Thuận

Bắc. Trữ lượng rất lớn, đáp ứng thoải mái cho việc đổ bê tông mặt đường vận hành và làm móng cấp phối đá dăm (CPĐĐ) loại 1, loại 2. Đá sạch, độ cứng cao, các chỉ tiêu về độ mài mòn (Los Angeles) và độ dẹt đều đạt tiêu chuẩn TCVN cho đường giao thông và bê tông thủy lợi.

+ Gạch các loại: dùng cho công trình là gạch không nung, gạch ốp lát sử dụng gạch men. Nguồn cung cấp sẵn có tại các đại lý của trên địa bàn huyện Khánh Sơn.

+ Sắt thép: Thép cuộn, thép cây (Hòa Phát, Pomina hoặc Vina Kyoegi). Nhập từ các nhà máy hoặc kho tổng tại Nha Trang/Cam Ranh. Thép có chứng chỉ CO/CQ rõ ràng, đáp ứng yêu cầu chịu lực cho cốt thép hồ van và các cấu kiện công tiêu.

+ Ống HDPE: thường là PE100 chịu áp lực (PN6, PN8, PN10...), được sản xuất từ các nhà máy lớn như Nhựa Bình Minh, Tiền Phong hoặc Đệ Nhất (vận chuyển từ kho tại TP.HCM hoặc các đại lý lớn tại khu vực Miền Trung). Ống có độ bền cao, chịu được tác động của môi trường đất, khả năng đàn hồi tốt (phù hợp với địa hình đồi núi có thể có lún không đều).

+ Các điều kiện cung cấp vật tư, thiết bị và nguyên vật liệu:

Khả năng đáp ứng: Do dự án nằm gần tuyến đường Cao tốc Bắc Nam (gần nút giao Cam Thịnh Đông), Quốc lộ 1A, Quốc lộ 27B và các trục đường liên huyện, việc vận chuyển vật tư rất thuận lợi. Các đại lý tại Cam Ranh có thể cung ứng xi măng, sắt thép theo hình thức "cuốn chiếu" để giảm áp lực lưu kho bãi.

Vận chuyển ống HDPE: Đây là khâu quan trọng nhất. Ống HDPE có kích thước lớn và cồng kềnh, cần xe đầu kéo chuyên dụng. Do phần lớn các tuyến ống được xây dựng tại khu vực hiện là đồng ruộng chưa có đường giao thông lớn nên cần có kế hoạch tập kết tại các bãi tạm ven đường lớn trước khi dùng xe tải nhỏ hoặc máy kéo đưa vào vị trí lắp đặt.

Thiết bị phụ trợ: Các loại van điều tiết, van xả khí, đồng hồ đo lưu lượng cho các hồ van thường phải đặt hàng trước từ một thời gian vì đây là hàng kỹ thuật chuyên dụng.

b. Nhiên liệu

Dầu Diesel phục vụ xe máy thi công (máy xúc, máy ủi, xe lu) được cung cấp bởi các xe bồn từ các cây xăng lớn dọc QL1A, vận chuyển trực tiếp vào công trường.

Bảng 1. 10. Tổng hợp khối lượng nguyên vật liệu chính của dự án

Stt	Nội dung công việc	Đơn vị	Khối lượng	Tỷ trọng	Khối lượng chưa thực hiện (tấn)
1	Đất bóc, đất đào các loại	m ³	118.810	1,6 tấn/m ³	190.096,0
2	Đá đào	m ³	51.360	2,74 tấn/m ³	140.726,4
3	Đất đắp các loại	m ³	8.580	1,6 tấn/m ³	13.728,0
4	Bê tông các loại	m ³	110.250	2,67 tấn/m ³	294.367,5
5	Khoan phụt xử lý nền	m	6.844	-	
6	Que hàn	tấn	23	-	23,0
7	Ván khuôn	m ²	45.683	0,032 tấn/m ²	1.462,0
8	Cốt thép các loại	tấn	857,48	-	857,48
9	Lắp đặt thiết bị cơ khí	Tấn	287,59	-	287,59
	Tổng				641.547,83

1.3.1.2. Giai đoạn vận hành

Nhiên liệu chính trong quá trình vận hành dự án bao gồm dầu thủy lực (để nâng hạ) và dầu bôi trơn khi vận hành thiết bị cơ khí thủy công trên tuyến đập. Lượng dầu này không có con số cố định, thường được tính dựa trên định mức kỹ thuật của từng loại máy (cửa van, máy nâng) và tần suất vận hành.

1.3.2. Nguồn cung cấp điện, nước và sản phẩm của Dự án

1.3.2.1. Giai đoạn thi công, xây dựng

* *Cấp điện*: Do đặc thù tuyến kênh và đường ống thường kéo dài, việc cấp điện cần kết hợp giữa điện lưới và nguồn tại chỗ.

- Nguồn điện lưới: Đầu nối từ lưới điện địa phương 22kV gần nhất. Cần lắp đặt các trạm biến áp tạm thời (thường là trạm giàn hoặc trạm bệt) tại các vị trí tập trung máy móc lớn như trạm trộn bê tông hoặc khu nhà điều hành:

- Nguồn điện tại chỗ: Sử dụng máy phát điện diesel dự phòng hoặc cấp điện cho các mũi thi công phân tán dọc theo tuyến đường ống/kênh nơi lưới điện chưa kéo tới kịp.

* *Cấp nước*: Nước phục vụ cho hai mục đích chính: thi công (trộn bê tông, bảo dưỡng, chống bụi) và sinh hoạt.

- Nước thi công: Tận dụng nguồn nước từ các nhánh sông chảy vào sông Cạn hoặc khoan giếng tại chỗ. Nước cần được kiểm nghiệm trước khi dùng để trộn bê tông nhằm tránh tạp chất gây ảnh hưởng đến chất lượng công trình.

Hệ thống cung cấp nước: Lắp đặt hệ thống máy bơm dã chiến và đường ống dẫn nước dọc theo tuyến kênh/đường. Xây dựng các bể chứa tạm bằng gạch hoặc bể bêtông tại các điểm nút thi công quan trọng.

- Nước sinh hoạt: Sử dụng nước giếng khoan (sau khi kiểm tra chất lượng) hoặc xe téc chở nước sạch từ khu dân cư vào. Hệ thống lọc nước mini tại các lán trại để đảm bảo sức khỏe công nhân.

1.3.2.2. Giai đoạn vận hành

- Cấp điện: Sử dụng tuyến đường dây trung thế 3 pha 22kV trên không dài 855m và trạm biến thế công suất 160kVA đã dự án được xây dựng từ GĐTC để phục vụ quản lý, vận hành công trình.

- Cấp nước:

+ Nhu cầu sử dụng nước sinh hoạt: Với số cán bộ, công nhân làm việc không thường xuyên tại nhà quản lý công trình trong giai đoạn vận hành, nhu cầu sử dụng nước cho nhu cầu sinh hoạt là không đáng kể.

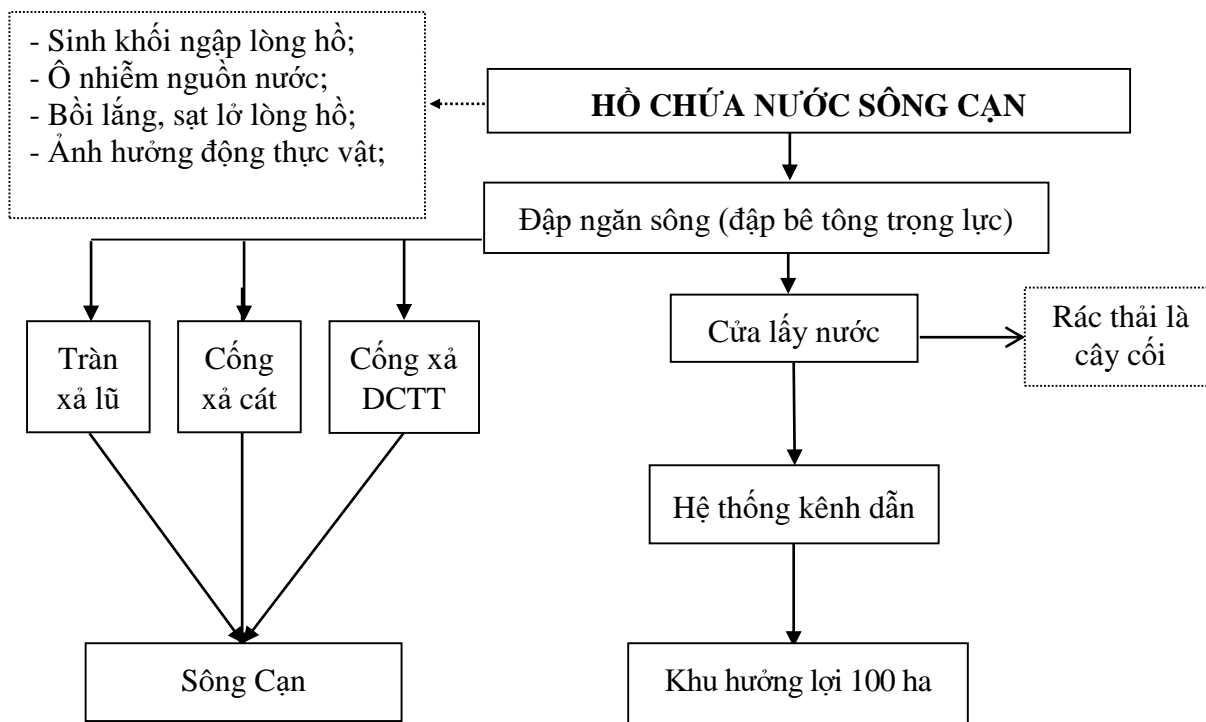
- Thoát nước: Giải pháp thoát nước mặt chủ yếu là thu qua hệ thống rãnh xây, nước mái thu qua máng tôn, có rọ chắn rác. Đường ống nhựa phi 90 dẫn xuống rãnh và thoát ra hệ thống thoát nước chung.

1.3.3. Các sản phẩm đầu ra của Dự án

Sản phẩm đầu ra của dự án là nguồn nước tưới được dẫn từ Hồ chứa nước Sông Cạn để phục vụ các nhu cầu sản xuất, sinh hoạt của người dân tại khu hưởng lợi.

1.4. CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT, VẬN HÀNH CỦA DỰ ÁN

- *Sơ đồ khai thác:* Nước được giữ trong Hồ chứa nước Sông Cạn dung tích toàn bộ 10,76 triệu m³ ở cao trình MNDBT +49,0m, sau đó được chuyển về kênh chính qua cửa lấy nước. Từ kênh chính, nước được đưa về khu khu hưởng lợi qua hệ thống kênh nhánh cấp 1 để đảm bảo tưới và tạo nguồn cấp nước tưới cho diện tích 100 ha.



Hình 1. 21. Sơ đồ minh họa quy trình vận hành sản xuất của dự án với các tác động môi trường có thể phát sinh

- *Quy trình vận hành hồ chứa:* Trước khi đi vào vận hành CĐT tư sẽ lập hồ sơ Quy trình vận hành hồ chứa và trình cơ quan chức năng phê duyệt. Nội dung quy trình vận hành đảm bảo các nội dung:

- + Cảnh báo trước lũ sớm, trong quá trình vận hành lũ;
- + Vận hành công trình vào mùa lũ;
- + Vận hành công trình vào mùa kiệt;
- + Vận hành công trình đảm bảo duy trì DCTT.

- *Vận hành các thiết bị thủy công và thiết bị thủy lực:* Phải tuân thủ quy trình vận hành và bảo trì công trình, thiết bị do Ban Quản lý dự án đầu tư xây dựng các công trình Nông nghiệp và Giao thông tỉnh Khánh Hoà phê duyệt trên cơ sở thực tế vận hành và căn cứ tài liệu của cơ quan tư vấn thiết kế, nhà chế tạo, cung cấp thiết bị.

1.5. BIỆN PHÁP TỔ CHỨC THI CÔNG

1.5.1. Biện pháp dẫn dòng

1.5.1.1. Biện pháp dẫn dòng khi thi công cụm đầu mối

a. Tần suất thiết kế

- Dẫn dòng: Đối với công trình cấp II dẫn dòng thi công trong 1-2 mùa khô, tần suất lũ thiết kế P = 10%;

- Chặn dòng: Công trình cấp II, tần suất P = 10%;
- Cấp của công trình dẫn dòng, chặn dòng: Cấp III (Bảng 2 - QCVN 04-05:2022).

b. Phương án dẫn dòng

- Năm thứ nhất: Dẫn dòng qua lòng sông thu hẹp

MNTL (Q10% mùa khô (T2÷T6) = 104m³/s): 21,97m

MNTL (Q1% mùa khô = 309m³/s): 23,71m

MNTL (Q1% mùa mưa = 723m³/s): 25,99m

- Năm xây dựng thứ hai, chia thành các mốc thời gian từ tháng 1 đến tháng 8:

T01÷T04: Dẫn dòng qua cống BxH = 5x5m, MNTL Q10% là 23,84m.

T05÷T06: Dẫn dòng qua cống BxH = 5x5m, công trình chính đạt 43,50m vượt lũ.

T07÷T08: Công trình chính đạt 51.00m (TK), nút cống dẫn dòng.

Bảng 1. 11. Giải pháp dẫn dòng thi công năm thứ 1

STT	Nội dung	Năm XD1											
		12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Mùa khô							Mùa mưa				
1	Giai đoạn	I.1		I.2			I.3		I.4				
2	Công trình dẫn dòng thi công	Qua lòng sông tự nhiên		Qua lòng sông thu hẹp bờ Phải					Qua lòng sông thu hẹp bờ Phải				
3	Tần suất tính toán dẫn dòng P (%)	10%		10%			1%		1%				
4	Lưu lượng tính toán dẫn dòng (m ³ /s)	148.00	18.70	104.00			309.00		723.00				
5	Lưu lượng xả qua công trình (m ³ /s)	148.00	18.70	104.00			309.00		723.00				
6	Mức nước thượng lưu tính toán (m)			21.97			23.71		25.99				
7	Cao trình đê quây thượng lưu (m)			23.00			Công trình chính vượt lũ		Công trình chính vượt lũ				
8	Hạng mục thi công công trình tạm	- Thi công lán trại, MBCT, ngầm qua sông & đường thi công và hệ thống điện thi công.		- Thi công đê quây năm xây dựng 1.					- Thi công tường hướng dòng thượng hạ lưu cống dẫn dòng.				
9	Hạng mục thi công công trình chính	- Thi công đường QLVH - Thi công đào móng toàn bộ đập, tràn.		Từ tháng 2 + tháng 6: - Thi công bê tông đáy đập ĐN 1 + ĐN 07 (vai Trái) - Thi công khoan phụt xử lý nền (theo bê tông đáy từng đơn nguyên đập). - Thi công các Đơn nguyên đập 1 đến 7; Thi công cống lấy nước, cống dẫn dòng. - Đập đạt cao trình 38.50m vào cuối tháng T6/nXD1. - Lắp đặt thiết bị cơ khí cống tiến độ thi công bê tông Từ tháng 7+ tháng 8: - Hoàn thành cống lấy nước và cống dẫn dòng vào cuối T8/nXD1. - Đập đạt cao trình 43.50m vào cuối tháng T8/nXD1.					- Tiếp tục thi công bê tông Đập. Các ĐN đập 1 đến 7 đạt cao trình 51.00m (cao trình thiết kế) vào cuối tháng T11/n XD1				
10	Mức nước hạ lưu tính toán (m)			20.94			22.07						
11	Cao trình đê quai hạ lưu (m)			22.00									

Nguồn: Hồ sơ thiết kế dự án - giai đoạn NCKT

Bảng 1. 12. Giải pháp dẫn dòng thi công năm thứ 2

STT	Nội dung	Năm XD2											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Mùa khô						Mùa mưa					
1	Giai đoạn	II.1				II.2				II.3			
2	Công trình dẫn dòng thi công	Dẫn dòng qua cống dẫn dòng B=5m											
3	Tần suất tính toán dẫn dòng P (%)	10%				1%				Hồ tích nước, qua tràn xả lũ			
4	Lưu lượng tính toán dẫn dòng (m ³ /s)	79.60				308.80							
5	Lưu lượng xả qua công trình (m ³ /s)	75.60				199.30							
6	Mức nước thượng lưu tính toán (m)	23.84				31.15							
7	Cao trình đê quây thượng lưu (m)	25.00				Công trình chính vượt lũ							
8	Hạng mục thi công công trình tạm	- Thi công đê quây đập nXD2						Phá bỏ tường hướng dòng HL					
9	Hạng mục thi công công trình chính	<p>Từ tháng 1 ÷ tháng 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Thi công BT đáy 03 ĐN tràn và ĐN đập số 8, số 9; 10 - Thi công Khoan phụt xử lý nền (cuốn chiếu theo BT đáy đập tràn) - Thi công bê tông đập và tràn đạt cao trình +33.00 vào T04/nXD2 vượt lũ TK 1% mùa khô +31.15m. <p>Từ tháng 5 ÷ tháng 6:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Thi công bê tông đập và tràn đạt cao trình +43.50 vào T6/nXD2. - Thi công bê tông đập Phụ. <p>Từ tháng 7 ÷ tháng 8:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Thi công bê tông đập và tràn đạt cao trình +51.0 (cao trình TK) vào T8/nXD2. - Thi công bê tông đập Phụ. - Thi công nút cống dẫn dòng vào đầu tháng 7 - Thi công lớp áo mặt đường quản lý vận hành 						<ul style="list-style-type: none"> - Thi công đào hồ xói. - Thi công lan can - Hoàn thiện lắp đặt thiết bị quan trắc. - Lắp đặt xong thiết bị cơ khí tràn, cống. - Hoàn thành đập Phụ T9/NXD2. - Hoàn thiện công trình 					
10	Mức nước hạ lưu tính toán (m)	20.87											
11	Cao trình đê quai hạ lưu (m)							21.50					

Nguồn: Hồ sơ thiết kế dự án - giai đoạn NCKT

1.5.1.1. Biện pháp dẫn dòng khi thi công hệ thống kênh dẫn nước

Đối với hạng mục hệ thống kênh khi xây dựng có 5 vị trí công trình xây dựng cắt ngang sông Cạn cần thực hiện biện pháp dẫn dòng phục vụ thi công xi phông vượt sông trên tuyến ống chính KC và tuyến nhánh KN3, KN7, KN9A, KN10.

Tiêu chuẩn thiết kế dẫn dòng: Các hạng mục cần dẫn dòng thi công là công trình cấp IV nên tiêu chuẩn thiết kế dẫn dòng như sau:

- Cấp thiết kế công trình tạm thời: Cấp IV.

- Tần suất lưu lượng mực nước lớn nhất để thiết kế công trình tạm thời phục vụ công tác dẫn dòng: $P = 10\%$.

- Biện pháp dẫn dòng phục vụ thi công:

Khi thi công sẽ thực hiện đắp đê quây thượng lưu và hạ lưu tuyến tràn ngầm để ngăn dòng thi công làm 2 đợt.

Đợt 1: Tiến hành đắp đê quây ngăn dòng trên 1/2 lòng sông bên trái và dẫn dòng qua 1/2 lòng sông bên phải để thi công nửa xi phông bên trái. Sau khi thi công xong phá bỏ một phần đê quây để chuyển sang thi công nửa còn lại.

Đợt 2: Là thời điểm nước cạn và thường chảy ở 1/3 lòng sông bên trái do cao độ thấp hơn phần đáy sông nửa bên phải khoảng 1m, 2/3 lòng sông bên phải thường cạn nước nên có thể thi công như trên cạn và không cần đắp đê quây.

Chi tiết biện pháp tổ chức dẫn dòng thi công sẽ được chi tiết hóa trong giai đoạn thiết kế bản vẽ thi công của dự án.

1.5.2. Biện pháp xây dựng các công trình chính

1.5.2.1. Thi công cụm đầu mối và các hạng mục công trình liên quan

a. Thi công đập trọng lực & tràn xả lũ (Bê tông & BTCT)

- Nguyên tắc chung (phần này chúng tôi nêu chung cho công tác thi công bê tông các hạng mục của công trình, ở từng hạng mục cụ thể chúng tôi sẽ nêu những kiến nghị riêng (nếu có), trong trường hợp không thể bố trí trạm trộn thì có thể thi công bằng dây chuyền 2 với số lượng máy trộn bê tông có thể tăng lên tùy theo điều kiện và kế hoạch thi công của đơn vị nhà thầu):

+ Dây chuyền 1: Với các cấu kiện lớn (đập, tràn, dốc nước,...) đổ bằng dây chuyền: Trạm trộn bê tông + máy bơm bê tông + đầm dùi.

+ Dây chuyền 2: Với các cấu kiện nhỏ như phần tường chắn sóng, tấm lát, cấu kiện đúc sẵn,... có thể sử dụng dây chuyền: Máy trộn bê tông + đầm dùi, đầm bàn.

- Trình tự đổ bê tông (nêu chung cho các hạng mục công trình nhỏ như tấm lát bê tông, tường chắn sóng, gờ chắn bánh...):

+ Nghiệm thu ván khuôn cốt thép;

+ Kiểm tra các công tác chuẩn bị dây chuyền thi công, các thiết bị máy trộn, đầm bàn, đầm dùi, khuôn mẫu thí nghiệm và thiết bị đo độ sụt bê tông.

+ Kiểm tra nghiệm thu vật liệu đổ bê tông: Xi măng, cát, đá, nước.

+ Tiến hành hành trộn bê tông, vận chuyển bê tông, đổ bê tông vào ván khuôn, đầm bê tông hoàn thiện khối đổ theo thiết kế.

+ Dưỡng hộ bê tông theo yêu cầu kỹ thuật.

- Kiểm tra cấu kiện bê tông - đúc mẫu thí nghiệm (nêu chung cho bê tông khối lớn & nhỏ): Trong quá trình thi công xây dựng TVGS và cán bộ kỹ thuật thi công của nhà thầu xây dựng lấy mẫu bê tông tại hiện trường, TVGS ký xác nhận trên tem và dán lên mẫu ngay sau khi vừa đúc mẫu bê tông (khi bê tông còn ướt). Thí nghiệm ép mẫu bê tông ở tuổi từ 07-28 ngày. Mỗi loại cấu kiện bê tông phải lấy một tổ mẫu gồm 03 viên mẫu được lấy cùng một lúc ở cùng một chỗ theo quy định của TCVN 3105- 1993 và TCVN 4453-1995. Kích thước viên mẫu 15x15x15cm. Số lượng tổ mẫu được quy định theo khối lượng như sau:

+ Đối với bê tông khối lớn: 500m³ lấy 01 tổ mẫu khi khối lượng bê tông trong một khối đổ lớn hơn 1.000m³ và 250m³ lấy 01 tổ mẫu khi khối lượng bê tông trong một khối đổ ít hơn 1.000m³.

+ Đối với các móng lớn: 100m³ bê tông lấy 01 tổ mẫu nhưng không ít hơn một tổ mẫu cho một khối móng.

+ Đối với bê tông móng có khối lượng đổ lớn hơn 50m³ thì 50m³ lấy 01 tổ mẫu nhưng vẫn lấy một tổ mẫu khi khối lượng ít hơn 50m³.

+ Đối với kết cấu khung cột, dầm, sàn (nhà quản lý)..., cứ 20m³ lấy 01 tổ mẫu, nhưng khi khối lượng ít hơn thì vẫn lấy một tổ mẫu cho mỗi loại cấu kiện.

+ Thí nghiệm kiểm tra vữa xây trát các cấu kiện. Lấy mẫu vữa theo tiêu chuẩn TCVN 3121-2:2003. Kiểm tra thiết kế thành phần vữa. Mỗi hạng mục công việc xây trát công trình nghiệm thu lấy 01 nhóm mẫu. Kích thước mẫu 4x4x16cm hoặc 7,07x7,07x7,07cm.

+ Phương pháp thí nghiệm trực tiếp trên cấu kiện khi ép mẫu không đạt: Dùng phương pháp kiểm tra hiện trường bằng súng bắn bê tông (phương pháp thử bằng súng bật nảy), siêu âm, khoan cắt bê tông tại hiện trường để thí nghiệm đánh giá, xác định cường độ chất lượng bê tông.

- Bảo dưỡng bê tông (nêu chung cho các khối bê tông lớn & nhỏ):

+ Trong thời gian 2 ngày đầu cứ 2 giờ tiến hành tưới nước 1 lần, lần đầu tưới nước sau khi đổ bê tông từ 4 ÷ 7h, những ngày sau khoảng 3 ÷ 6h tưới một lần tùy theo nhiệt độ và mùa mưa, mùa khô.

+ Việc đi lại trên bê tông chỉ cho phép khi cường độ bê tông đạt 24(KG/cm²). Nếu bảo dưỡng không tốt sẽ xảy ra hiện tượng trắng mặt dẫn đến cường độ bê tông thấp so với cường độ thiết kế hoặc gây nứt chân chim.

- Các lưu ý đối với khối bê tông thi công nhiều đợt: Sau khi đổ bê tông được 1 ngày, sử dụng chổi thép đánh xôm bề mặt bê tông.

+ Mạch ngừng thi công nằm ngang: i) Mạch ngừng thi công nằm ngang nên đặt ở vị trí bằng chiều cao cốt pha. ii) Trước khi đổ bê tông mới, bề mặt bê tông cũ cần được xử lý, làm nhám, làm ẩm và trong khi đổ phải đầm lên sao cho lớp bê tông mới bám chặt vào lớp bê tông cũ đảm bảo tính liên khối của kết cấu.

+ Mạch ngừng thẳng đứng: i) Mạch ngừng thi công theo chiều thẳng đứng hoặc theo chiều nghiêng nên cấu tạo bằng lưới thép với mắt lưới 5mm - 10mm và có khuôn chắn. ii) Trước khi đổ lớp bê tông mới cần tưới nước làm ẩm bề mặt bê tông cũ, làm nhám bề mặt, rửa sạch và trong khi đổ phải đầm kỹ để đảm bảo tính liên khối kết cấu.

- Vì khối lượng bê tông kết cấu đập & tràn khá lớn nên cần có biện pháp phòng chống nứt trong thi công bê tông khối lớn như sau:

+ Hạn chế tốc độ phát nhiệt thủy hóa của xi măng trong bê tông (dùng xi măng ít tỏa nhiệt, che nắng kho chứa cốt liệu, tưới nước lên đá dăm, sỏi; làm lạnh cát bằng nước lạnh...);

+ Hạ thấp nhiệt độ nước trộn bằng nước đá, làm lạnh nước bằng nitrogen lỏng...

+ Hạn chế độ chênh nhiệt khối bê tông: Đưa nhiệt trong khối bê tông ra ngoài, bọc vật liệu cách nhiệt để giữ nhiệt khối đổ, chia nhỏ khối đổ để thi công, chống xung nhiệt khi tháo dỡ cốt pha....

b. Thi công lắp đặt các thiết bị cơ khí, điện & kết cấu kim loại

Tại đập tràn và cửa lấy nước, các thiết bị bao gồm cửa van cung, xylanh thủy lực, kết cấu thép của khe van, khe phai. Các thiết bị này được chế tạo tại xưởng và đưa đến hiện trường bằng xe chuyên dùng, lắp đặt bằng cần cẩu, cần trục tháp.

- Lắp ráp thiết bị cơ khí cửa lấy nước và cửa tràn: Chỉ được thực hiện khi đã hoàn thiện phần bê tông của các kết cấu. Các đường ray phần gắn chìm cố định và một số bộ phận của thiết bị cơ khí sẽ được lắp ráp bằng cần cẩu thi công. Các thiết bị cơ khí khác sẽ được lắp ráp bằng cần trục.

- Công tác lắp đặt thiết bị điện:

+ Cung cấp các thiết bị lắp đặt điện dự tính cho các công tác chuẩn bị và lắp đặt, các thiết bị này sẽ bao gồm các dịch vụ lắp ráp, xưởng, kho trữ cho thiết bị, dây và vật liệu được dỡ xuống.

+ Để thuận tiện cho việc thực hiện các công tác lắp đặt điện và theo đặc điểm tự nhiên, khối lượng công việc được đề nghị phân biệt theo các khu vực phục vụ sau: i) Các máy biến áp, Chiều sang; ii) Đi dây cáp; iii) Hiệu chỉnh và thử nghiệm.

+ Thực hiện công tác lắp đặt điện chỉ được thực hiện khi hoàn thiện việc lắp đặt thiết bị điện, thiết bị cơ khí thủy công và các kết cấu xây dựng trong các các phòng mà thiết bị điện được đặt, phù hợp với tiến độ thi công chung.

c. Thi công khoan phụt vữa gia cố nền công trình

- Theo yêu cầu thiết kế, lớp đá dưới đáy đập được khoan phụt xi măng chống thấm & gia cố để tăng tính đồng nhất của nền, hạn chế sự hình thành các mặt trượt yếu trong các khe nứt tự nhiên và các khe nứt hình thành do ảnh hưởng trong quá trình nổ mìn đào móng đập.

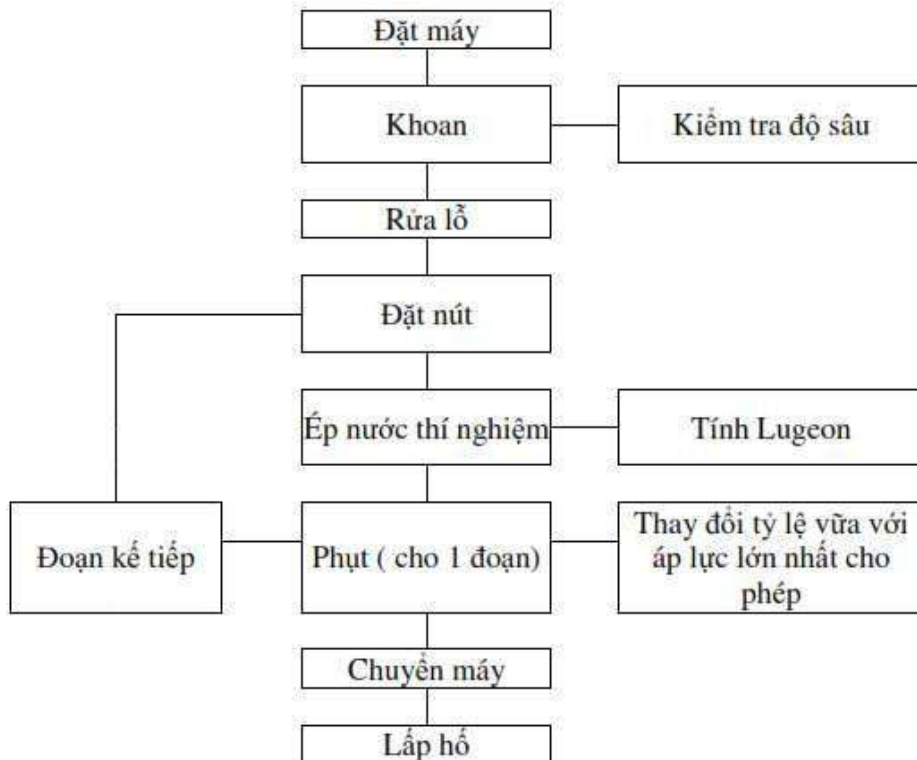
- Trình tự công tác khoan phụt: Công tác khoan phụt gia cố nền được tiến hành sau khi đào móng công trình, đổ bê tông lót và bê tông phản áp và sau khi đổ bê tông đập. Chiều sâu khoan phụt và vị trí khoan phụt gia cố xem bản vẽ khoan phụt gia cố nền. Trình tự thực hiện dự kiến như sau:

- Máy khoan và đường kính lỗ khoan: Tất cả các lỗ khoan phụt được thực hiện bởi máy khoan xoay với nước. Đường kính tạo lỗ không vượt quá 91mm (P91).

- Rửa lỗ khoan: Sau khi khoan xong, cần tiến hành ép nước nhanh, kết hợp rửa hố khoan với áp lực bằng 0,8xPtk. Lỗ khoan sẽ được rửa bằng nước áp lực hơn 10 phút hoặc cho tới khi nước trở nên trong.

- Phương pháp phụt vữa: Công tác phụt vữa được tiến hành phụt vữa phân đoạn đoạn trên suốt chiều dài hố khoan, áp lực phụt là 3at, nút phụt vữa được đặt thấp hơn miệng hố khoan ít nhất 0,5m Tùy thuộc vào thiết bị nhà thầu, đối với thiết bị ghi bắt buộc phải là máy ghi tự động do các hãng nước ngoài sản xuất là thiết bị dùng cảm ứng ghi nhận lưu lượng, áp lực và dung lượng dung dịch vữa đã phụt.

- Công tác kiểm tra thi công khoan phụt gồm: Công tác kiểm tra thường xuyên và công tác kiểm tra cường độ mẫu khoan qua vùng đã gia cố. Công tác kiểm tra thường xuyên được thực hiện trong suốt quá trình thi công gồm: kiểm tra về máy móc thiết bị, kiểm tra việc thực hiện các yêu cầu kỹ thuật và kiểm tra về yêu cầu an toàn lao động trên công trường. Công tác kiểm tra mẫu khoan gồm nén kéo để xác định cường độ nền.



Hình 1. 22. Sơ đồ thi công khoan phụt gia cố nền

d. Thi công khoan phụt chống thấm

- Công tác khoan phụt chống thấm tiến hành tương tự như gia cố nền. Riêng vật liệu phụt khác với gia cố nền là cho phép tăng hàm lượng sét mịn (bentonite) để lấp kín toàn bộ các khe nứt của đá nhưng không đòi hỏi tăng cường độ kháng nén. Đối với đoạn phụt bằng vữa sét + xi măng (trong đất pha tàn tích và đá phong hoá hoàn toàn) thì kiểm tra bằng đổ nước thí nghiệm theo phương pháp đầu nước không đổi.

- Công tác kiểm tra chất lượng màng chống thấm được thực hiện sau thời điểm đoạn phụt cuối cùng kết thúc sau 7 ngày và công tác lắp hố khoan đã được hoàn thành. Công tác kiểm tra chất lượng phụt được thực hiện qua các hố khoan kiểm tra, Để kiểm tra chất lượng màng chống thấm sau khi đã được tạo, các hố khoan kiểm tra được tiến hành tại từng khu vực phụt sau khi đã kết thúc công tác phụt tại khu vực đó ít nhất một tuần, vị trí các hố khoan kiểm tra sẽ do Ban A và Chủ nhiệm đồ án khoan phụt xác định ngoài thực địa trên cơ sở phân tích các kết quả khoan phụt đã thực hiện.

- Số lượng các hố khoan kiểm tra không vượt quá 5-10% tổng số các hố đã khoan phạt. Các hố khoan kiểm tra được khoan thẳng đứng tới độ sâu đáy của màng chống thấm tương ứng tại từng khu vực, đường kính không nhỏ hơn 91mm.

- Công tác khoan kiểm tra được thực hiện tương ứng với các đoạn phạt. Đối với đoạn phạt bằng vữa sét + xi măng (trong đất pha tàn tích và đá phong hoá hoàn toàn) thì kiểm tra bằng đồ nước thí nghiệm, theo phương pháp đầu nước không đổi. Đối với đoạn phạt bằng vữa xi măng (trong đá phong hóa mạnh, phong hóa vừa và phong hóa nhẹ) thì kiểm tra bằng ép nước thí nghiệm, theo phương pháp ép nước thí nghiệm phân đoạn từ trên xuống và ép 1 cấp áp lực trên đồng hồ bằng $0,8 \times P_{tk}$, nhưng không lớn hơn 3kg/cm^2 (P_{tk} là áp lực phạt thiết kế tối đa cho một đoạn phạt). Thời gian ép khoảng 20 phút, số đọc lưu lượng Q, cứ sau 5 phút 1 lần đo và lấy số đo lần cuối để tính lượng mất nước đơn vị q (l/ph.m.m).

- Tiêu chuẩn đánh giá chất lượng khoan phạt lấy theo lượng mất nước yêu cầu là hệ số thấm $K < 1E-5 \text{cm/s}$ hoặc lượng mất nước đơn vị $q < 0,031/\text{ph.m}$ ($Lu < 3$), nếu chưa đạt thì phải tiến hành phạt vữa lại những hố không đạt. Sau khi kết thúc công tác kiểm tra sẽ tiến hành lấp hố kiểm tra theo đúng yêu cầu kỹ thuật.

- Tùy thuộc vào các kết quả kiểm tra, sẽ đánh giá chất lượng công tác phạt và chất lượng màng chống thấm để có quyết định bổ sung nếu xét thấy cần thiết.

e. Thi công lắp đặt các thiết bị quan trắc

- Phải lắp đặt các thiết bị quan trắc theo chỉ dẫn của mỗi loại mà thiết kế đề ra.

- Trước khi lắp đặt các thiết bị quan trắc, phải lập biên bản nghiệm thu tình trạng thiết bị tại công trường. Nếu thiết bị được mua tại các nhà máy, phải có tài liệu chứng nhận về chất lượng sản phẩm. Không được đưa vào lắp đặt các thiết bị hư hỏng, khiếm khuyết.

- Các mốc quan trắc cơ bản (dùng để kiểm tra các mốc quan trắc lún và chuyển vị ngang) cần đặt ở khu vực xa đường viền của công trình, không chịu ảnh hưởng của lún, biến dạng của công trình, ở vùng không bị ngập nước (lâu dài hay tạm thời), không có nước mạch chảy qua, cách xa những vùng đang hoặc sẽ thi công các công trình phụ trợ hoặc công trình phục vụ quản lý, cách xa những nơi mà đất trong trạng thái không ổn định, có nhiều hang hốc, dễ sụt lở.

- Việc lắp đặt các thiết bị quan trắc phải do cán bộ chuyên môn đảm nhiệm. Trước khi lắp kín phải có kiểm tra và lập biên bản nghiệm thu với sự có mặt của tư vấn thiết kế và giám sát. Sau khi thi công xong toàn bộ phải lập lý lịch kỹ thuật của thiết bị và giao cho chủ đầu tư.

- Thiết bị thi công dự kiến: Máy khoan xoay đập tự hành f105mm; Máy nén khí diesel; Máy bơm nước diesel.

f. Thi công đường thi công kết hợp quản lý vận hành

Đường quản lý vận hành được thi công các hạng mục hoàn toàn trên cạn, đây là công tác thi công kết cấu lớp mặt sau khi đã đắp đất phần đỉnh đập đạt cao trình thiết kế. Bao gồm các công tác như sau:

- San ủi tạo phẳng theo chiều rộng mặt đường thiết kế;

- Thi công theo trình tự rải san đầm 1 lớp cấp phối đá dăm, trải lớp bạc xác rắn để thi công lớp bê tông xi măng theo thiết kế.

Các công tác này thi công tương đối đơn giản & dự kiến thi công theo từng đoạn, phù hợp với điều kiện thực tế ở thời điểm thi công ra để thuận lợi cho việc tập kết vật tư thiết bị, đặc biệt là nguồn vật liệu được vận chuyển từ phía ngoài vào.

g. Thi công các hạng mục khác

- Phần lắp đặt lan can, thiết bị điện... chủ yếu làm bằng thủ công.

- Nhà Quản lý chủ yếu bằng thủ công kết hợp cơ giới. Có thể thi công ngay thời kỳ đầu để có nơi làm việc, tiếp khách đến làm việc.

1.5.2.2. Thi công đường ống và công trình trên tuyến ống

a. Thi công đường ống

- Đường ống được thi công theo phương pháp phân đoạn, vật liệu cát, đá, sỏi, ống nhựa HDPE và ống thép được tập kết đến hiện trường. Dọc theo tuyến ống bố trí các điểm tập kết vật liệu thuận lợi cho công tác thi công, vận chuyển. (chi tiết xem mặt bằng bố trí thi công.

- Trình tự thi công như sau:

+ Phát quang, dọn dẹp mặt bằng.

+ Mở móng thi công.

+ Vận chuyển và tập kết vật tư đường ống.

+ Thi công lớp cát đệm móng.

+ Lắp đặt đường ống.

+ Tiến hành thử áp theo phân đoạn, các đoạn thử áp phải nhỏ hơn 500m.

+ Đắp đất bù hồ móng, sử dụng đất đào móng để đắp, loại bỏ các hạt có đường kính vượt quy định, đắp đều theo hai bên lên đỉnh ống.

+ Lắp đặt cọc tiêu bảo vệ công trình.

+ Dọn dẹp và hoàn trả mặt bằng.

b. Thi công công trình trên tuyến ống

- Thi công các hố van:

Các hố van có thể được thi công song song với quá trình thi công phần đường ống. Trình tự thi công như sau:

+ Tiến hành đào móng hố van.

+ Thi công kết cấu phần thân hố van. Các chi tiết đường ống xuyên qua thành hố van được lắp đặt ngay trong quá trình thi công phần kết cấu bê tông cốt thép (các chi tiết này được chế tạo sẵn tại xưởng và mang đến công trường để lắp đặt).

+ Lắp đặt các đường ống dẫn nước của hố van và đấu nối với đường ống của tuyến ống dẫn nước.

+ Lắp đặt các thiết bị trên trong hố van.

+ Lấp đất bù hồ móng.

+ Vận hành thử nghiệm.

+ Dọn dẹp và hoàn trả mặt bằng.

- Thi công xi phông qua sông vượt sông/sông

Sau khi hoàn thành công tác dẫn dòng, việc triển khai thi công đoạn ống vượt sông/sông thực hiện theo trình tự sau:

- + Mở móng thi công.
- + Thực hiện tiêu nước hố móng (nếu cần).
- + Thi công lớp bê tông đáy ống.
- + Lắp đặt đường ống.
- + Tiến hành thử áp đường ống (có thể thử áp theo phân đoạn 500m hoặc thử áp riêng cho phân đoạn xi phong vượt sông).
- + Thi công phần bê tông hai bên mang ống và đỉnh ống theo thiết kế.
- + San gạt lấp kín hố móng bằng hỗn hợp đất đá lòng sông đến cao trình tự nhiên.
- + Dọn dẹp và hoàn trả mặt bằng.

1.5.2.3. Thi công tuyến đường quản lý vận hành, tuyến đường phục vụ sản xuất

- Thi công nền đường.
- Thi công công trình trên tuyến.
- Thi công móng cấp phối đá dăm (song song với thi công công trình trên tuyến).
- Thi công lớp mặt bê tông xi măng (đối với đường quản lý vận hành).

Các công trình tạm thời để thi công

Đối với các đoạn ống vượt sông/sông cần làm đê quây dẫn dòng phục vụ thi công phần ống dưới lòng sông/sông.

Hình thức đê quây bằng đất đắp.

1.5.2.4. Tiến độ thi công

Tiến độ thi công dự kiến triển khai & hoàn thành trong 2 năm, trong đó:

- Thời gian thi công theo định mức 3285/QĐ-KHĐT, 3983/QĐ-KHĐT và theo điều kiện thi công thực tế là 60 ngày cho 1 đội xây lắp chuyên ngành đường dây.

Bảng 1. 13. Tiến độ thi công tuyến đường dây 22kV và TBA 160kVA

TT	Mục công tác	Thời gian (Ngày thứ)					
		10	20	30	40	50	60
I	Đường dây						
1	Chuẩn bị mặt bằng	—					
2	Phóng tuyến, chia cột trung gian, kiểm tra sai lệch so với thiết kế (nếu có)	—	—				
3	Làm móng, tiếp địa, rải cột dọc tuyến		—	—			
4	Dựng cột			—	—		
5	Lắp xà, sứ, phụ kiện				—	—	
6	Rải căng dây					—	—
II	Trạm biến áp						
III	Nghiệm thu, đấu nối, đóng điện						—

Nguồn: Hồ sơ thiết kế dự án - giai đoạn NCKT

- Thời gian thi công cụm công trình đầu mối: 24 tháng (bao gồm 1 tháng chuẩn bị, 23 tháng thi công).

Bảng 1. 14. Tổng tiến độ thi công cụm công trình đầu mối

STT	HẠNG MỤC CÔNG VIỆC	ĐƠN VỊ	KHỐI LƯỢNG	THÁNG THI CÔNG (tháng)	KL BÌNH QUÂN THÁNG
I	CÔNG TÁC CHUẨN BỊ VÀ CÁC MỐC CHÍNH				
1	Mốc dự kiến khởi công, chặn dòng, nút cống				
2	Thi công lán trại phụ trợ, MBTC	trọn bộ		1.00	
3	Thi công hệ thống điện thi công	trọn bộ		1.00	
II	ĐƯỜNG THI CÔNG, ĐƯỜNG QLVH			03 tháng	
1	Đường thi công kết hợp QLVH - 05 tuyến	m	2,034.90	3	678
2	Hệ thống đường thi công	m	1,475.00	1	1,475
3	Đường kết nối SXNN - 02 tuyến	m	4,366.00	10	437
III	NGÂM QUA SÔNG			01 tháng	
1	Ngâm qua sông	vị trí	1.00	1	
IV	ĐÊ QUÂY THI CÔNG			0.5 tháng	
1	Đất bóc, đất đá đào các loại	10 ³ m ³	13.36	0.1	13.36
2	Đất đắp Đê quây nXD1	10 ³ m ³	18.91	0.3	18.91
3	Đất đắp Đê quây nXD2	10 ³ m ³	6.56	0.3	6.56
4	Gia cố thâm đá	10 ³ m ³	0.47	0.2	0.47
V	ĐẬP BÊ TÔNG - ĐẬP CHÍNH			23 tháng	
1	Đất bóc, đất đào các loại (hồ móng)	10 ³ m ³	69.90	2	34.95
2	Đá đào các loại (hồ móng)	10 ³ m ³	37.49	2	18.74
3	Đất đắp	10 ³ m ³	8.58	2	4.29
4	Bê tông các loại	10 ³ m ³	68.52	16	4.28
5	Ván khuôn	100m ²	308.63	16	19.29
6	Cốt thép các loại	T	651.65	16	40.73
7	Khoan Phụt	100m	50.32	5	10.06
VI	TRÀN XÃ LŨ			11 tháng	
1	Đất bóc, đất đào các loại (hồ xói)	10 ³ m ³	35.05	1	35.05
2	Đá đào các loại (hồ xói)	10 ³ m ³	13.87	1	13.87
3	Đất đắp	10 ³ m ³	-	-	-
4	Bê tông các loại	10 ³ m ³	37.09	7	5.30
5	Ván khuôn	100m ²	129.50	7	18.50
6	Cốt thép các loại	T	0.54	7	0.08

7	Khoan Phụt	100m	16.77	2	8.39
8	Lắp đặt thiết bị cơ khí	T	232.20	4	58.05
9	Lao lắp dầm cầu và bê tông mặt cầu, lan can	dầm	15.00	3	5.00
VII CÔNG DẪN DÒNG				18 tháng	
1	Bê tông các loại	10 ³ m ³	3.80	3	1.27
2	Ván khuôn	100m ²	11.23	3	3.74
3	Cốt thép các loại	T	190.22	3	63.41
4	Lắp đặt thiết bị cơ khí	T	42.35	2	21.18
5	Bê tông Tường hướng dòng	10 ³ m ³	0.50	2	0.25
6	Bê tông Hoàn Triệt cống	10 ³ m ³	0.73	2	0.37
VIII CÔNG LẤY NƯỚC				12 tháng	
1	Bê tông các loại	10 ³ m ³	0.08	1	0.08
2	Ván khuôn	100m ²	1.70	1	1.70
3	Cốt thép các loại	T	3.86	1	3.86
4	Lắp đặt thiết bị cơ khí	T	13.04	4	3.26
IX ĐẬP BÊ TÔNG - ĐẬP PHỤ				12 tháng	
1	Đất bóc, đất đào các loại	10 ³ m ³	0.50	1	0.50
2	Đá đào các loại (hồ móng)	10 ³ m ³	-	-	-
3	Đất đắp	10 ³ m ³	-	-	-
4	Bê tông các loại	10 ³ m ³	0.76	4	0.19
5	Ván khuôn	100m ²	5.76	4	1.44
6	Cốt thép các loại	T	11.21	4	2.80
7	Khoan Phụt	100m	1.35	1	1.35
X THÁO DỠ CT TẠM HOÀN TRẢ MẶT BẰNG				1 tháng	
XI HOÀN THIỆN VÀ BÀN GIAO				1 tháng	

Nguồn: Hồ sơ thiết kế dự án - giai đoạn NCKT

- Thời gian thi công Hệ thống dẫn nước, đường QLVH, đường phục vụ sản xuất, tiến độ thi công công trình là 1 năm không kể thời gian chuẩn bị (đền bù giải phóng mặt bằng, san ủi mặt bằng, làm lán trại kho bãi, đường thi công, điện nước thi công, thông tin liên lạc, vận chuyển vật liệu thiết bị đến công trường).

1.5.3. Danh mục máy móc, thiết bị

1.5.3.1. Danh mục máy móc thiết bị giai đoạn thi công xây dựng dự án

Bảng 1. 15. Danh mục máy móc thiết bị chính phục vụ thi công dự án

TT	Tên thiết bị	Đặc tính	Đơn vị	Tổng
1	Trạm trộn	120 m ³ /h	Cái	1
2	Máy xúc	1,6 m ³	Cái	8
3	Máy ủi	110 Cv	Cái	6
4	Máy đầm đất	16 T	Cái	6
5	Đầm cóc	5 m ³ /s	Cái	5

TT	Tên thiết bị	Đặc tính	Đơn vị	Tổng
6	Máy khoan tay	D42 mm	Cái	21
7	Máy khoan tự hành	D105 mm	Cái	8
8	Máy khoan D70		Cái	2
9	Máy khoan Robbin		Cái	1
10	Búa chèn		Cái	21
11	Máy nén khí di động	10 m ³ /phút	Cái	19
12	Máy bơm nước	30 m ³ /h	Cái	2
13	Máy bơm vữa		Cái	7
15	Máy bơm bê tông	50 m ³ /h	Cái	7
16	Máy phun vẩy	9 m ³ /h	Cái	7
17	Máy đầm dùi	1,5 kW	Cái	24
18	Máy đầm bàn	1Kw	Cái	3
19	Máy hàn	23 kW	Cái	37
20	Máy cuốn ống		Cái	1
21	Máy cắt đột liên hợp	2,8 kW	Cái	2
22	Máy cắt thép		Cái	5
23	Máy nâng thủy lực	135 Cv	Cái	8
24	Cào vơ		Cái	3
25	Ô tô chở bê tông	6 m ³	Cái	7
26	Ô tô tự đổ	5 T	Cái	6
27	Ô tô tự đổ	10 T	Cái	35
28	Cần trục tự hành	Dek 251	Cái	3
29	Cần trục bánh lốp	10 T	Cái	3
30	Cần trục tháp	Lindel 5101-2	Cái	1
31	Tời điện	1,5 T	Cái	10

Nguồn: Hồ sơ thiết kế dự án - giai đoạn NCKT

Ngoài các thiết bị máy móc nêu trên, Dự án còn sử dụng các thiết bị thủ công là xe rùa, xe cải tiến, xe bò bánh lốp, ròng rọc, giá đỡ để phục vụ thi công tuyến đường dây.

Hiện nay trên thị trường có rất nhiều chủng loại máy móc có xuất xứ khác nhau nhưng vẫn đảm bảo được yêu cầu công trình. Tùy thuộc vào nhà thầu thi công công trình sử dụng chủng loại máy móc nào, khi đó CĐT có yêu cầu kiểm tra tình trạng hoạt động của máy theo tiêu chuẩn quy định của Luật Bảo vệ môi trường. Hiện trạng các thiết bị thi công phải đảm bảo được 70÷100% chất lượng.

Các loại xe máy và thiết bị thi công nêu trên có thể được thay thế bằng các loại xe máy khác có tính năng kỹ thuật tương đương.

1.6. TIẾN ĐỘ, TỔNG MỨC ĐẦU TƯ, TỔ CHỨC QUẢN LÝ VÀ THỰC HIỆN DỰ ÁN

1.6.1. Tiến độ thực hiện dự án

Dự kiến thực hiện & hoàn thành dự án: Năm 2025-2028.

1.6.2. Tổng mức đầu tư

Theo Quyết định chủ trương đầu tư số 758/QĐ-UBND ngày 20/3/2025 của UBND tỉnh Khánh Hòa:

- Tổng mức đầu tư của Dự án: 768.000.000.000 đồng
- Nguồn vốn đầu tư: Ngân sách Trung ương và ngân sách địa phương.

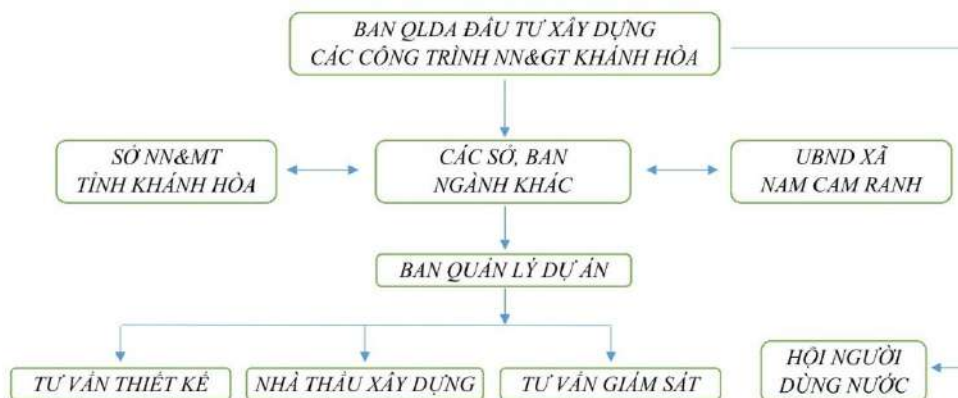
1.6.3. Tổ chức quản lý và thực hiện Dự án

1.6.3.1. Quản lý Dự án ở giai đoạn hình thành

- Tổ chức lập, thẩm định, phê duyệt Báo cáo đề xuất chủ trương;
- Lập, thẩm định, phê duyệt Báo cáo nghiên cứu khả thi để xem xét, quyết định đầu tư xây dựng;
- Đánh giá hiệu quả Dự án và xác định tổng mức đầu tư;
- Xây dựng phương án đền bù, GPMB;
- Xây dựng và biên soạn toàn bộ công việc của công tác quản lý Dự án xây dựng theo từng giai đoạn của quản lý đầu tư xây dựng công trình.

1.6.3.2. Quản lý Dự án ở GĐTC xây dựng

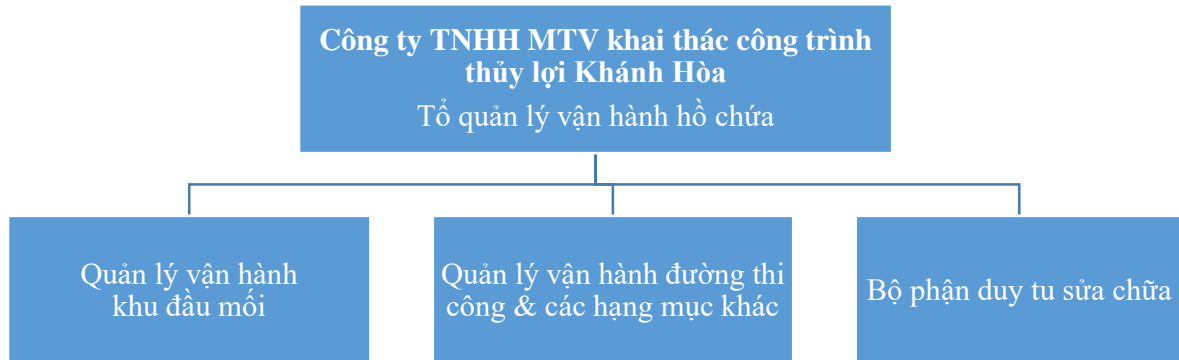
- Thực hiện việc giao đất hoặc thuê đất; chuẩn bị mặt bằng xây dựng.
- Khảo sát xây dựng; lập, thẩm định, phê duyệt thiết kế, dự toán xây dựng; cấp giấy phép xây dựng;
- Tổ chức lựa chọn nhà thầu và ký kết hợp đồng xây dựng;
- Thi công xây dựng công trình; giám sát thi công xây dựng;
- Tạm ứng, thanh toán khối lượng hoàn thành;
- Nghiệm thu công trình xây dựng hoàn thành; bàn giao công trình hoàn thành đưa vào sử dụng;
- Vận hành, chạy thử và thực hiện các công việc cần thiết khác.
- Cán bộ công nhân viên thi công dự án 1 ngày lớn nhất: 120 người, trong đó nhân lực Ban QLDA khoảng 15 người.



Hình 1. 23. Sơ đồ tổ chức thực hiện dự án

1.6.3.2. Quản lý giai đoạn kết thúc xây dựng đưa công trình của Dự án vào khai thác sử dụng

- Nghiệm thu bàn giao công trình;
- Quyết toán hợp đồng xây dựng;
- Bảo hành, bảo trì và bảo hiểm công trình.
- Nhu cầu công nhân 01 ngày lớn nhất: 3 người.



Hình 1. 24. Sơ đồ khai thác vận hành công trình

Chương 2

ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN, KT-XH VÀ HIỆN TRẠNG MÔI TRƯỜNG KHU VỰC THỰC HIỆN DỰ ÁN

2.1. ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN, KT-XH

2.1.1. Điều kiện tự nhiên

2.1.1.1. Điều kiện về địa lý, địa chất

2.1.1.1.1. Đặc điểm địa hình, địa mạo

Theo Hồ sơ thiết kế giai đoạn NCKT, dự án Hồ chứa nước Sông Cạn, điều kiện tự nhiên, địa hình, địa mạo KVDA được thể hiện ở các khía cạnh sau:

- Xã Nam Cam Ranh (vùng nghiên cứu xây dựng công trình đầu mối) có đặc điểm là sự pha trộn giữa đồng bằng, đồi núi và ven biển, do vậy đặc điểm của địa hình là thấp dần từ Tây sang Đông, có thể chia thành 02 dạng địa hình chính như sau:

+ Đồng bằng ven biển: Có các vùng đất thấp, bằng phẳng, thích hợp cho sản xuất nông nghiệp và khu dân cư tập trung, như khu vực trung tâm và ven biển.

+ Đồi núi trung du: Hướng về phía Tây xã bắt đầu có địa hình cao dần, với các đồi núi, sườn dốc nối liền với vùng núi cao hơn, tạo cảnh quan đa dạng và nguồn tài nguyên rừng.

- Vị trí xây dựng cụm công trình đầu mối có đặc điểm vùng đồi núi, trung du với các đặc điểm như sau:

Địa hình bờ hữu là núi cao có hướng chạy song song với sông chính có cao độ trên +80,00m. Còn bên vai tả là dãy đồi thấp nối với dãy núi đá cao dựng đứng cao độ trên +90,00m.

Lưu vực hồ sông phía dưới là tuyến sông Cạn, 2 bên là sườn đồi. Bề mặt sườn nhiều chỗ lộ đá gốc, thảm thực vật nghèo nàn, phổ biến loại cây tầm thấp họ cây có gai; Nền địa chất là đá Granit cấu tạo khối kiến trúc hạt nhỏ đến trung ít nứt nẻ, bề mặt phát triển lớp phong hoá mỏng; Khả năng sinh thủy của lưu vực kém, lưu vực lớn nhưng các sông lớn nhỏ chỉ có nước về mùa mưa, mùa khô sông không có nước.

2.1.1.1.2. Địa chất công trình, địa chấn, địa chất thủy văn

a. Cấu trúc địa chất, địa chất thủy văn, kiến tạo - đứt gãy - động đất khu vực dự án nói chung

a1. Cấu trúc địa chất

Theo bản đồ địa chất tỷ lệ 1:200 000, tờ Đà Lạt - Cam Ranh (D-49-I & D-49II) do Cục địa chất Việt Nam xuất bản năm 1998, khu vực khu vực dự án có địa tầng từ dưới lên trên bao gồm các hệ tầng chính sau:

- Hệ tầng Đơn Dương(K₂ đđ): Hệ tầng gồm chủ yếu các đá dacit; ryodacit; ryolit; fensit; andesitoddacit và tuf của chúng; ít trầm tích núi lửa, thấu kính andesit. Bề dày 1.250 ÷ 1.350m. Dưới nền đập chủ yếu gặp đá này và cục bộ xuất hiện đá thạch anh.

- Phức hệ Định Quán:

+ Pha 3 (γK đq₃): Pha 3: granit horblend biotit hạt nhỏ;

+ Pha 2 (γδK đq₂): granodiorit biotit horblend hạt vừa; đôi khi dạng porphyr.

- GIỚI KAINOZOI, HỆ ĐỆ TỬ

+ Đệ Tứ không phân chia (Q): Cát; cuội; sỏi; bột sét, chủ yếu có nguồn gốc biển đi kèm đới phong hóa hoàn toàn từ đá nền, cục bộ dọc các dòng chảy có nguồn gốc sông hoặc hỗn hợp sông-biển. Bề dày các thành tạo bờ rời tối đa đến 10-15m.

+ mQIV₂: Holocen: Cát thạch anh xám trắng, nâu vàng, bề dày 2-10m.

a2. Các thành tạo Magma

Hệ Creta không phân chia, phức hệ Nha Trang (α - λ Knt). (Belousov A.P, Nguyễn Đức Thắng, Vũ Như Hùng, 1983):

- Hệ tầng Nha Trang được xác lập trong đo vẽ bản đồ địa chất tỷ lệ 1:200.000 nhóm tờ Bến Khé - Đồng Nai. Trong phạm vi vùng nghiên cứu, các thành tạo núi lửa không phân tầng xếp vào phức hệ Nha Trang lộ ở điểm khảo sát SC.10. Khu vực nghiên cứu thành phần chủ yếu là tuf dacit màu xám đen.

- So sánh với địa chất khu vực và quy định về phức hệ đá núi lửa theo QCVN 49:2012/BTNMT xếp đá vào phức hệ Nha Trang tuổi Creta.

- Đại mạch không phân chia: Trong khu vực nghiên cứu có ghi nhận mạch thạch anh trắng phương 10-190o, thể nằm đo được là 258 \angle 60, dày khoảng từ 3 ÷ 12m. Đá bị các hệ thống khe nứt xuyên cắt phá hủy, đặc biệt ở sườn phải sông.

a3. Địa chất thủy văn

- Phức hệ chứa nước trong thành tạo bờ rời: Nước lỗ rỗng trong vùng nghiên cứu tồn tại chủ yếu trong các trầm tích hạt thô gồm: cát; cuội sỏi

- Phức hệ chứa nước trong đá gốc: Nước khe nứt trong các đới đá, đới phong hoá của chúng trong vùng dự án. Dự đoán chung sức chứa nước trong hệ tầng này nghèo.

b. Kiến tạo, đứt gãy, động đất

Về kiến tạo - đứt gãy, khe nứt, dập vỡ, nứt nẻ, mặt trượt, vết xước đã tiến hành khảo sát cụ thể với 3 phiếu đo. Qua đó xác định được hệ thống phá hủy dập vỡ chính là phương Tây Bắc - Đông Nam. Theo đặc điểm hình thái của đới dập vỡ, bề rộng đới dập vỡ khoảng 50 ÷ 80m, phân loại theo tính chất phá hủy của đứt gãy trong tiêu chuẩn quốc gia TCVN 8477:2018 cho thấy đới dập vỡ cà nát là đứt gãy bậc II.

Về đặc điểm nứt nẻ: Kết quả phân tích mô đun nứt nẻ và độ nứt nẻ từ số liệu đo khe nứt trên mặt trong khu vực nghiên cứu có độ nứt nẻ từ yếu đến vừa. Các đới cà nát dập vỡ có phương á kinh tuyến và phương Tây Bắc - Đông Nam.

Theo QCVN 02:2022/BXD: Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây thì khu vực xây dựng Dự án thuộc địa phận thành phố Cam Ranh (theo địa danh trước sắp xếp) có đỉnh gia tốc nền $a = 0,0786g$ thuộc động đất cấp VII theo thang MSK-64 ($a > 0,06g$ đến $0,08g$).

c. Các hiện tượng địa chất vật lý

Trên cơ sở tổng hợp kết quả phân tích toàn bộ tuyến khảo sát địa vật lý, kết hợp với số liệu khoan khảo sát địa chất tại khu vực dự án Hồ chứa nước sông Cạn, có thể rút ra những nhận định tổng quát và chi tiết như sau:

Thứ nhất, cấu trúc địa chất khu vực thể hiện sự phân bố rõ rệt của các đới phong hóa và đá gốc theo cả phương ngang và phương đứng. Lớp phủ phong hóa (đới edQ) phân bố phổ biến ngay sát mặt đất, bề dày khá mỏng (0,5 ÷ 1,5m) tùy theo địa hình. Lớp này có vận tốc truyền sóng P (V_p) thấp, từ 500 ÷ 750m/s, điện trở suất cao (2.000 ÷

4.000Ωm) đến trung bình thấp (40 ÷ 200Ωm), cho thấy thành phần chủ yếu là đất phong hóa có độ bão hòa nước khác nhau.

Thứ hai, lớp sét, đá phong hóa mạnh đóng vai trò là lớp chuyển tiếp giữa lớp phủ và lớp đá phong hóa yếu hơn hoặc đá gốc, độ dày khoảng 5m ở đầu và cuối tuyến đo, mỏng cỡ 2m ở giữa tuyến đo.

Thứ ba, lớp đá phong hóa từ mạnh đến yếu với vận tốc V_p từ 1.500 ÷ 2.800m/s, điện trở suất trung bình đến cao, một số vị trí điện trở suất giảm mạnh thể hiện mức độ nứt nẻ dập vỡ mạnh tại khu vực khảo sát.

Thứ tư, lớp đá gốc được xác định khá rõ với vận tốc V_p từ 2.800 ÷ 4.000m/s, điện trở suất thay đổi từ cao đến thấp, dọc theo tuyến phản ánh mức độ nứt nẻ khác nhau của lớp đá gốc trên tuyến đo. Xuất hiện nhiều vị trí nứt nẻ trong lớp đá gốc này ở vị trí đầu và giữa tuyến, có thể liên quan đến đứt gãy cần lưu ý và làm rõ.

Tại một số vị trí các đới dập vỡ có vận tốc sóng dọc thấp nhưng nằm xen kẽ giữa 2 lớp vận tốc cao như lớp màn chắn, nên tài liệu địa chấn không phản ánh được. Tại vị trí này, đới dập vỡ được phản ánh rõ và xác định bằng tài liệu đo ảnh điện.

Các đới dập vỡ và vị trí có thể liên quan đến sự xuất hiện đứt gãy được chỉ ra ở phụ lục mặt cắt địa vật lý tổng hợp và trong bảng sau:

Bảng 2. 1. Các vị trí liên quan đới nứt nẻ dập vỡ trên tuyến đập

Stt	Vị trí cộng dồn trên tuyến (m)	Ghi chú
1	10m-60m	Dập vỡ nứt nẻ mạnh
2	75m-110m	Vị trí có đứt gãy dự kiến
3	110m-150m	Vị trí có đứt gãy dự kiến
4	165m -210m	Dập vỡ nứt nẻ mạnh

Kết quả phân tích cho thấy khu vực cuối tuyến (240 ÷ 300m) có đặc tính cơ lý khá tốt, khả năng chịu lực và ổn định tốt. Khá thuận lợi cho công tác thi công, xây dựng. Ngược lại ở khu vực đầu và giữa tuyến cần đặc biệt lưu ý. Nên đá gốc ở vị trí này nứt nẻ khá mạnh, có thể có sự xuất hiện của đứt gãy ở một số vị trí đã chỉ ra trên mặt cắt địa vật lý tổng hợp.

Từ những kết quả phân tích trên, có thể khẳng định rằng nền địa chất khu vực khảo sát có sự phân hóa rõ rệt về đặc tính cơ lý, với khu vực đầu và giữa tuyến có nền đá nứt nẻ dập vỡ nhiều liên quan tới các đới yếu và đứt gãy. Điều này đòi hỏi trong thiết kế và thi công, cần xác định chính xác vị trí và phạm vi của các đới bất thường để có biện pháp xử lý nền móng hợp lý (gia cố, khoan phụt vữa, hạ mực nước ngầm...). Đồng thời, khu vực cuối tuyến có nền đá gốc cứng và ít khe nứt nên được ưu tiên để bố trí các kết cấu chính, nhằm tận dụng khả năng chịu lực và giảm chi phí xử lý nền.

2.1.1.1.3. Điều kiện địa chất công trình

a. Điều kiện địa chất công trình vùng tuyến đập

a1. Đặc điểm địa tầng

* *Trầm tích hiện đại QIV*

- Lớp bồi tích lòng sông(aQ): Cát hạt trung mịn, lẫn ít cuội sỏi. Kết cấu chặt vừa.

- Lớp bồi tích lòng sông(apQ): Cuội sỏi tương đối tròn cạnh chứa cát hạt mịn trung. Lớp này phân bố và gặp ở các hố khoan ở lòng sông, hai bên mép bờ; ngầm qua sông với bề dày trung bình dao động $> 3 \div 5$ m.

*** Đất phong hóa và đá gốc hệ tầng Đơn Dương(K₂ đđ):**

- Sườn tích, tàn tích (edQ): Sét (bụi) chứa laterit dăm đá. Lớp này phủ trên mặt ở đỉnh, sườn, phân bố ở các hố khoan hai vai đập; đập phụ, cống lấy nước. Bề dày dao động từ $0,4 \div 3,7$ m tùy thuộc vào vị trí các hố khoan.

- Lớp CW: Đới phong hòa hoàn toàn: Sét pha cát, bụi pha cát nâu vàng nâu đỏ xám tro, trạng thái nửa cứng - cứng. Chứa $< 5\%$ dăm đá phong hóa sót và laterit. Lớp này phân bố dưới lớp sườn tàn tích(edQ) và gặp ở các hố khoan HK1; HK3; HK4; HK7 ÷ HK10; HK12; C1 với bề dày dao động từ $0,8 \div 6,1$ m; tại vị trí hố khoan HK10 (đập phụ) khảo sát hết độ sâu 10m chưa qua hết lớp này.

- Lớp CW1: Đới phong hóa hoàn toàn: Cát pha, bụi pha, sỏi sạn lẫn hạt mịn màu nâu vàng, xám tro. Chứa $>5\%$ dăm đá. (Sét pha, cát pha lẫn sỏi sạn, chứa $>5\%$ dăm đá). Kết cấu chặt - chặt vừa. Lớp chỉ gặp ở 1 số hố khoan HK1; HK3; HK9; HK11; HK12; C1 với bề dày thay đổi từ 0,8m (HK1) đến 9,8m(HK3); riêng tại hố HK11 khảo sát hết độ sâu yêu cầu 10m chưa qua hết lớp này.

- HW: Đới phong hóa mạnh: Đá Tuf dacit nâu sẫm kém cứng - cứng TB; chứa $10 \div 30\%$ cát sét bụi. Đá nứt nẻ mạnh, RQD = 0%. Trong phạm vi khảo sát đới này xuất hiện ở các hố khoan HK1; HK6; HK7; HK9; HK12; CT2 với bề dày thay đổi từ 0,6m (C1) ÷ 2,3m (HK6), hố khoan HK12 khoan hết độ sâu yêu cầu chưa qua hết đới này.

- MW: Đới phong hóa trung bình: Đá Tuf dacit, đá thạch anh, có độ cứng trung bình - cứng. Đá nứt nẻ mạnh - trung bình, RQD $10 \div 50\%$. Thành phần đá Tuf dacit: Plagioclas; Thạch anh; Biotit; Amphibol; Felspat, thạch anh, silic, sericit, chlorit, zoisit; epidot; quặng. Tại vị trí hố HK3 gặp đá thạch anh ở độ sâu từ 13,8m, khảo sát hết độ sâu yêu cầu 20m vẫn đới đá này; thành phần đá thạch anh 100%.

- SW: Đới phong hóa nhẹ: Đá Tuf dacit cứng chắc - cứng chắc trung bình, nứt nẻ trung bình - nhẹ.

- Chỉ tiêu cơ lý các lớp đất, đá:

+ Các lớp đất nền có tính thấm ngang vừa-yếu, đá nền thấm vừa-thêm yếu;

+ Tính thấm giảm theo độ sâu không rõ rệt;

+ Dạng chảy tầng và chảy rối phổ biến cho thấy hệ thống nứt nẻ cục bộ và có liên hệ thủy lực yếu.

a2. Đánh giá về điều kiện địa chất

- Qua kết quả khảo sát hiện trường cùng phân tích kết quả thí nghiệm trong phòng và các mặt cắt địa chất, công tác khảo sát hồ chứa nước Sông Cạn có các kết luận sau:

+ Địa tầng khu vực đầu mối tương đối phức tạp với nền bằng thấp có mặt tầng phủ trầm tích dòng chảy dày $3 \div 5$ m.

+ Vai trái đập có tầng phủ(edQ), đới phong hoá hoàn toàn đá gốc(CW; CW1); phong hoá mạnh (HW) khá dày, có nơi đến >10 m. Vai phải tầng phủ và đới phong hoá đá gốc CW; CW1, HW có bề dày từ $3 \div 6$ m; trung bình <3 m.

+ Từ kết quả khảo sát địa chất; địa vật lý cho kết quả: Vai trái tuyến đập từ hố khoan HK2 về phía HK3 xuất hiện đới đập vỡ nứt nẻ mạnh. Tại vị trí HK3 từ độ sâu 13,8m đến 20m là đá thạch anh, vị trí này dự kiến có đứt gãy.

+ Phạm vi đập phụ tầng phủ và đới phong hoá đá gốc: CW; CW1; HW phân bố với bề dày dao động từ 5m đến >10m

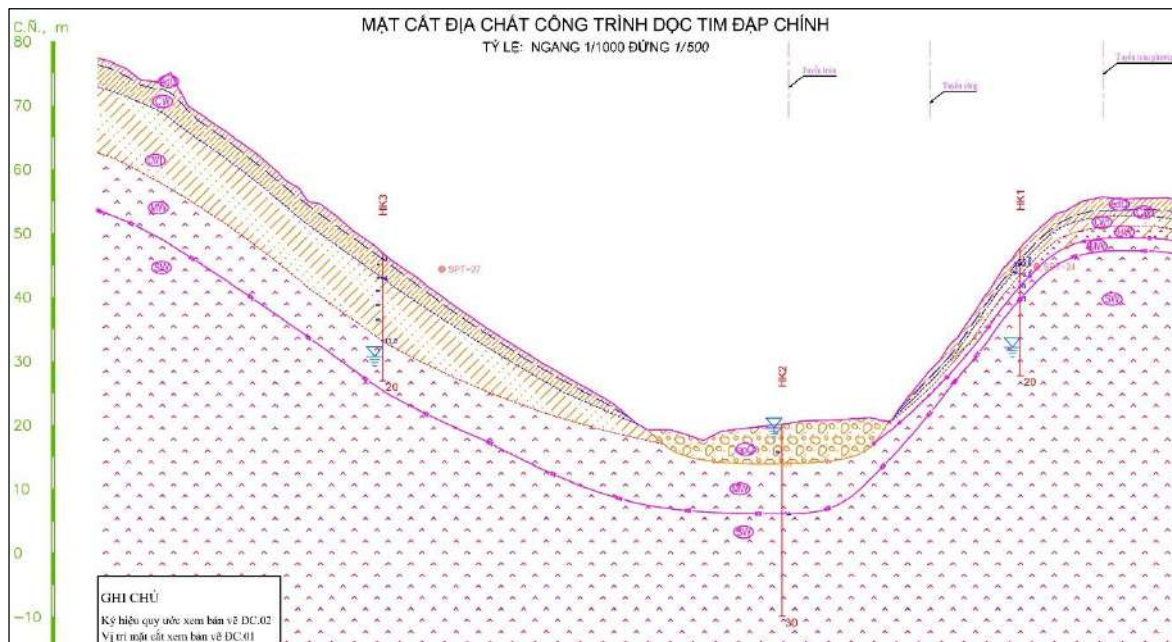
+ Dưới sâu các đới phong hoá vừa (MW) và (SW). Đá nứt nẻ trung bình - yếu độ cứng khá cao. Tính thấm vừa - yếu.

+ Có mặt 2 loại nguồn gốc đá gồm các đá của hệ tầng Đơn Dương và Phức hệ Định Quán.

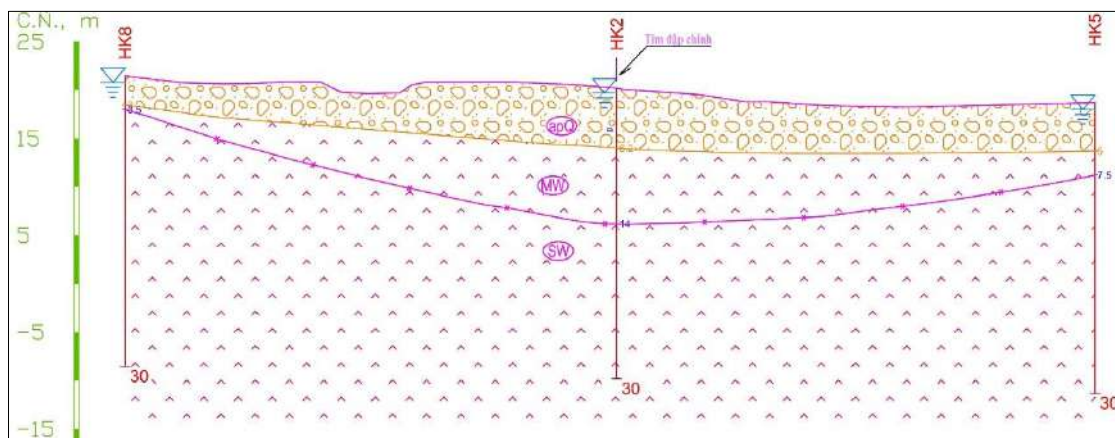
- Một số kiến nghị

+ Nền đập, cống lấy nước kiến nghị đặt vào đới phong MW hoặc SW. Đập phụ kiến nghị vào các đới phong hóa đá nền gồm CW, CW1 và HW đi kèm xử lý chống thấm kết hợp gia cố.

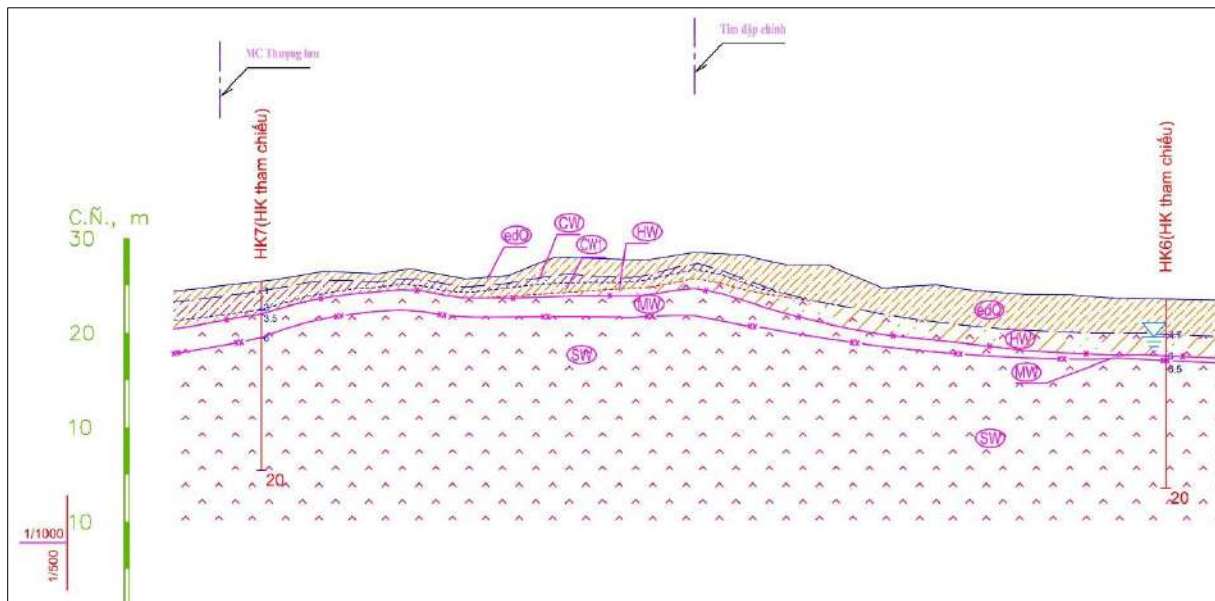
+ Giai đoạn kế tiếp cần bổ sung cần bổ sung khảo sát chi tiết hơn nhất là vùng dự kiến có đứt gãy hoặc ảnh hưởng của đứt gãy để đưa ra phương án xử lý thích hợp.



Hình 2. 1. Cắt ngang địa chất tuyến đập chính



Hình 2. 2. Cắt dọc địa chất tuyến cống lấy nước



Hình 2. 3. Cắt dọc địa chất tuyến tràn xả lũ

2.1.1.2. Điều kiện khí hậu, khí tượng, thủy văn

a. Tình hình nghiên cứu khí tượng

Theo báo cáo khí tượng thủy văn thuộc hồ sơ thiết kế dự án - giai đoạn NCKT, danh sách các trạm khí tượng với các yếu tố đo đạc và thời gian quan trắc được mô tả trong bảng sau:

Bảng 2. 2. Các trạm khí tượng và đo mưa lân cận lưu vực

Trạm	Loại trạm	Kinh độ - Vĩ độ	Thời kỳ quan trắc	Yếu tố
Cam Ranh	Khí tượng	109°10'E; 11°57'N	1978÷2024	T, R, E, S, V, X
Đông Trăng	Thủy văn	109° 0'46.49"E; 12°16'50.47"N	1983÷2024	Q, H, R, ρ , X
Đá Bàn	Thủy văn	109° 6'59.04"E; 12°37'13.76"N	1977÷1983	Q
Đá Bàn	Đo mưa	109° 6'59.04"E; 12°37'13.76"N	1977÷2024gd	X
Cam Ranh	Đo mưa	108°57'42.20"E; 12°32'21.30"N	1977÷1991; 2017÷2024	X
Khánh Sơn	Đo mưa	-	1977÷2024	X

Nguồn: Hồ sơ thiết kế dự án - giai đoạn NCKT;

Ghi chú: X: lượng mưa; T: Nhiệt độ; R: Độ ẩm; E: Bốc hơi; S: Số giờ nắng; V: Tốc độ gió; Q: Lưu lượng; ρ : Độ đục; H: Mực nước.

Sau khi phân tích về vị trí trạm và lưu vực, về phạm vi ảnh hưởng của các trạm, về chất lượng các chuỗi số liệu thực đo, TVTK lựa chọn các trạm khí tượng, đo mưa, và thủy văn cho dự án như sau:

- Trạm khí tượng Cam Ranh đại biểu cho đặc điểm khí tượng khu vực dự án.
- Trạm đo mưa Cam Ranh, Khánh Sơn được sử dụng để phân tích tính toán lượng mưa cho lưu vực.
- Trạm thủy văn Đá Bàn và Đông Trăng được sử dụng để phân tích tính toán các đặc trưng về thủy văn cho lưu vực.

- Ngoài ra còn sử dụng số liệu các trạm thực đo lân cận để phân tích đặc điểm chung của khu vực xung quanh dự án.

b. Khái quát khí hậu lưu vực nghiên cứu

Khu vực Khánh Hòa và Ninh Thuận (cũ) nói chung là một tiểu vùng thuộc khu vực ven biển Nam Trung Bộ mang đặc điểm của khí hậu nhiệt đới gió mùa, chịu ảnh hưởng của khí hậu Đại dương. Một năm chia 2 mùa rõ rệt là mùa mưa và mùa khô.

Khí hậu vùng dự án là vùng nhiệt đới gió mùa, nền nhiệt độ lớn, trung bình khoảng 27,2°C), nắng nhiều (tổng số giờ nắng trong năm lên tới 2640 giờ), thuận lợi cho sự sinh trưởng của cây trồng. Lượng mưa năm trung bình khoảng 1300mm và chia thành 2 mùa rõ rệt:

- Mùa mưa: từ tháng IX ÷ XII Mùa khô: từ tháng I ÷ VIII.

- Mùa khô kéo dài 8 tháng và trùng với mùa canh tác sản xuất nông nghiệp nên đã gây nhiều khó khăn cho sản xuất nông nghiệp và sinh hoạt.

Mùa mưa tập trung vào 4 tháng cuối năm, lượng mưa chiếm 75-80% lượng mưa năm. Mùa mưa ở khu vực này trùng với mùa hoạt động của bão, áp thấp nhiệt đới, gió mùa Đông Bắc, nên khi có sự tổ hợp của các hình thể thời tiết thường gây mưa với cường độ lớn, gây lũ lớn, phá hoại mùa màng và tài sản nhân dân.

Do những đặc điểm phân vùng, phân mùa khí hậu, chế độ thủy văn vùng dự án cũng chia thành 2 mùa: Mùa lũ - Mùa kiệt.

Mùa lũ lượng dòng chảy chiếm 75% ÷ 85% lượng dòng chảy cả năm, lũ lớn thường xảy ra vào cuối tháng XI và đầu tháng XII, lũ thường có đặc điểm là đỉnh lũ nhọn, thời gian lũ ngắn, mức độ phá hoại rất lớn.

Mùa kiệt kéo dài trên 8 tháng, lượng dòng chảy ít, lại trùng với mùa canh tác càng làm gia tăng mức độ khắc nghiệt của mùa khô. Trong mùa kiệt vào tháng V và VI thường xảy ra hiện tượng mưa dông nhiệt gây ra lũ tiểu mãn phần nào làm giảm bớt sự khắc nghiệt của mùa khô.

Sau đây là đặc trưng một số yếu tố khí hậu.

b1. Nhiệt độ không khí

Trong năm nhiệt độ trung bình thay đổi không nhiều giữa các tháng, nhiệt độ trung bình tháng nằm trong khoảng từ 24,1 ÷ 28,9°C. Tháng có nhiệt độ trung bình thấp nhất là tháng I (24,1°C), tháng có nhiệt độ trung bình cao nhất là tháng VI (28,9°C). Biến trình năm thuộc dạng biến trình nhiệt độ vùng nhiệt đới gió mùa: Có 1 cực đại vào mùa hè (tháng VI) và một cực tiểu vào mùa đông (tháng I); nhiệt độ tăng nhanh từ tháng III sang tháng IV, giảm nhanh từ tháng X đến tháng XI, XII.

Bảng 2. 3. Phân phối nhiệt độ không khí trong năm

Đặc trưng	Tháng												Năm
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Ttb (°C)	24,1	24,6	25,9	27,5	28,7	28,9	28,6	28,7	27,9	26,8	25,9	24,7	26,9
Tmax tđ (°C)	30,6	31,6	32,8	34,6	37,0	37,3	38,7	37,6	36,2	33,5	32,5	31,8	38,7
Tmin tđ (°C)	17,3	17,4	18,0	21,7	22,7	22,9	23,8	23,0	22,6	20,6	18,8	18,1	17,3

Nguồn: Đài KTTV Khu vực Nam Trung Bộ

b2. Độ ẩm không khí

Độ ẩm không khí tỷ lệ thuận với lượng mưa và tỷ lệ nghịch với nhiệt độ của không khí. Nhiệt độ càng cao thì độ ẩm tương đối càng nhỏ. Trong năm, độ ẩm thay đổi rõ rệt. Sự thay đổi của độ ẩm trùng với sự thay đổi của lượng mưa và ngược với biến trình nhiệt độ.

Độ ẩm trung bình thay đổi từ 76,5 ÷ 82,3%. Độ ẩm thấp nhất tuyệt đối chỉ đạt 31,0% (xuất hiện tháng VIII/2019)

Bảng 2. 4. Độ ẩm không khí trong năm

Đặc trưng	Tháng												Năm
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Rtb (%)	78,5	79,0	79,9	80,1	78,3	76,8	76,5	76,8	79,9	82,1	82,3	79,9	79,2
RminTĐ (%)	47,0	44,0	42,0	48,0	42,0	40,0	35,0	31,0	42,0	31,0	48,0	47,0	31,0

Nguồn: Đài KTTV Khu vực Nam Trung Bộ

b3. Gió

- Hướng gió thịnh hành thay đổi rõ rệt theo mùa:

+ Gió mùa Mùa Đông: Trong các tháng từ X đến tháng IV, hướng gió thịnh hành là hướng Bắc và Đông Bắc. Tốc độ gió trung bình 3,0m/s.

+ Gió mùa Mùa Hạ: Hướng gió thịnh hành trong các tháng V đến tháng X là hướng Tây và Đông Nam. Tốc độ gió trung bình trong mùa là 1,7m/s.

- Xét trong cả năm, hướng gió thịnh hành là hướng Bắc, Đông Bắc, Tây và Đông Nam; tốc độ gió bình quân là 2,5m/s. Tốc độ gió lớn nhất thường xuất hiện vào các tháng XI-II. Tốc độ gió lớn nhất quan trắc được là 30m/s xuất hiện tháng XI năm 1988 ở hướng Đông Bắc.

Bảng 2. 5. Tốc độ và hướng gió trong năm

Đặc trưng	Tháng												Năm
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Vbq (m/s)	3,5	3,2	2,8	2,3	1,9	1,6	1,7	1,6	1,6	2,2	3,3	4,1	2,5
Hướng T.H	N	NE	NE	SE	SE	SE	SE	SE	NW	NW	N	N	SE, N
Vmax (m/s)	20	20	18	16	24	19	15	20	19	26	30	28	22
Hướng Vmax	NNE	ENE	ENE	NNE	WSW	SSE	W	SW	N	N	NE	N	NE

Nguồn: Đài KTTV Khu vực Nam Trung Bộ

Tính toán thống kê số liệu gió tại Nha Trang xác định được tốc độ gió lớn nhất theo tần suất thiết kế như sau:

Bảng 2. 6. Tốc độ gió thiết kế

Tần suất	Không hướng	Bắc	Đông-Bắc	Đông	Đông-Nam	Nam	Tây-Nam	Tây	Tây-Bắc
Vmax 2%	29,3	26,9	25,5	22,5	15,2	17,4	21,3	17,7	20,7
Vmax 4%	26,8	24,1	23,3	20,0	14,4	15,8	18,6	16,3	18,8
Vmax 10%	22,9	20,0	19,9	16,3	13,1	13,3	14,7	14,1	15,9

Tần suất	Không hướng	Bắc	Đông-Bắc	Đông	Đông-Nam	Nam	Tây-Nam	Tây	Tây-Bắc
Vmax 20%	20,0	17,0	17,2	13,5	11,9	11,4	11,8	12,2	13,6
Vmax 25%	19,0	16,1	16,3	12,6	11,5	10,8	10,8	11,5	12,8
Vmax 50%	15,6	13,2	13,1	9,6	9,9	8,6	7,6	8,8	9,9

Nguồn: Hồ sơ thiết kế dự án - giai đoạn NCKT

b4. Lượng mưa

* Mưa bình quân lưu vực:

Trong phạm vi lưu vực nghiên cứu không có trạm đo mưa nào, xung quanh lưu vực có các trạm đo với lượng mưa năm bình quân như sau:

Bảng 2. 7. Lượng mưa năm tại một số trạm khí tượng và đo mưa

Stt	Trạm	Xo (mm)	Thời gian số liệu
1	Cam Ranh	1.307,8	1977-2024
2	Khánh Sơn	1.779,9	1977-2024
3	Ninh Tây	1.214,2	1977-1991
4	Ninh Hòa	1.481,8	1977-2024
5	Đá Bàn	1.489,7	1977-2024

Nguồn: Hồ sơ thiết kế dự án - giai đoạn NCKT

Theo phương pháp đa giác Thiessen, lưu vực hồ chứa nước sông Cạn nằm trong vùng ảnh hưởng của 2 trạm Cam Ranh và Khánh Sơn với tỷ lệ diện tích ảnh hưởng lần lượt là 68% và 32%. 2 trạm này đều có số liệu dài, từ 1977 đến nay. Để tính toán lượng mưa BQNN cho lưu vực Sông Cạn, TVTK đã xem xét đến nhiều phương pháp khác nhau được quy định trong QP, TCVN và các sách Giáo khoa TVCT.

Sử dụng bản đồ đẳng trị mưa năm toàn quốc trong TCVN 13615:2022 thì lưu vực Sông Cạn nằm trong phạm vi 2 đường đẳng trị mưa 1.300 ÷ 1.500mm và trọng tâm LV lệch về phía đường có giá trị thấp hơn.

Phân tích kết hợp với các số liệu thực đo của khu vực, chọn lượng mưa bình quân nhiều năm cho lưu vực Sông Cạn là: $X_0 = 1.320\text{mm}$. Từ đó xác định được lượng mưa tháng của lưu vực sông Cạn thu phóng theo số liệu thực đo trạm Cam Ranh như sau:

Bảng 2. 8. Lượng mưa tháng của lưu vực Sông Cạn (mm)

Năm	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Tổng
1977	0,0	0,0	0,0	0,0	26,2	3,7	73,3	36,1	301,6	48,4	251,2	0,0	740,6
1978	73,0	2,3	0,0	7,7	157,5	87,4	67,2	36,4	239,9	329,7	329,8	9,5	1340,5
1979	0,6	0,8	0,0	21,6	108,5	25,3	63,9	41,3	123,2	100,6	283,3	84,2	853,4
1980	5,2	3,4	5,8	6,4	99,8	156,0	35,9	35,0	152,6	355,3	446,9	63,3	1365,7
1981	10,2	2,1	13,3	82,2	75,0	117,8	5,1	14,5	316,5	577,1	579,7	168,8	1962,3
1982	10,1	0,4	156,4	3,9	9,5	33,4	61,8	14,8	165,1	157,6	155,6	48,2	816,9
1983	4,0	0,0	1,1	0,0	85,8	34,5	2,2	179,2	192,9	493,2	214,8	14,5	1222,2

Năm	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Tổng
1984	14,4	0,0	62,6	5,6	51,7	32,1	10,0	76,6	176,0	347,6	165,7	42,3	984,6
1985	17,7	33,7	2,0	39,7	145,2	62,7	22,1	21,9	164,2	127,7	347,2	166,2	1150,3
1986	4,9	9,0	0,0	17,4	30,9	7,6	27,0	104,6	168,8	231,0	171,1	576,4	1348,7
1987	3,1	4,6	9,2	25,1	4,0	35,4	87,1	10,1	217,5	106,7	449,6	28,8	981,3
1988	5,2	35,8	0,0	17,4	23,8	125,2	50,1	27,8	230,3	250,4	168,4	52,6	986,9
1989	26,7	1,7	63,0	55,0	169,6	16,5	77,0	114,7	132,9	159,9	210,5	2,0	1029,5
1990	0,0	0,0	0,0	35,9	74,6	128,8	64,8	46,2	94,9	156,5	314,2	12,9	928,9
1991	2,7	7,1	424,0	65,3	52,9	44,4	43,7	52,8	123,7	228,3	114,4	6,2	1165,5
1992	13,6	2,2	0,9	1,0	17,5	78,9	61,3	68,0	102,1	400,3	100,7	29,4	876,0
1993	0,0	0,0	13,2	8,3	78,8	70,6	130,2	83,1	83,9	227,7	297,5	288,6	1281,8
1994	5,2	4,4	13,6	0,0	7,3	253,3	48,0	17,7	121,6	129,4	154,7	114,7	870,0
1995	2,9	0,0	5,2	48,1	66,8	15,2	25,7	48,8	202,2	218,0	132,6	161,4	927,1
1996	26,6	18,2	16,0	25,3	139,7	121,7	15,3	35,2	125,2	455,8	371,1	445,9	1796,2
1997	1,2	10,1	0,0	22,3	43,5	62,8	40,1	60,8	155,3	129,7	257,4	139,5	922,6
1998	24,6	6,5	19,5	2,8	96,9	8,0	37,5	52,1	245,0	471,3	668,5	333,3	1965,9
1999	50,5	6,8	20,9	120,8	68,4	28,7	84,0	0,9	124,6	496,9	420,0	232,8	1655,1
2000	80,1	2,0	7,2	113,2	106,7	78,8	226,9	57,7	98,8	554,0	757,2	297,2	2380,0
2001	52,9	0,0	199,6	48,2	177,0	9,5	35,0	98,5	162,2	223,1	140,2	197,7	1344,0
2002	4,6	1,8	1,3	25,4	47,6	40,4	46,6	69,1	235,8	98,9	416,5	183,6	1171,8
2003	4,4	4,5	8,6	0,2	184,4	51,5	49,2	30,4	86,6	540,2	270,1	48,9	1278,9
2004	6,6	0,0	0,4	2,8	166,8	86,2	43,4	31,7	81,0	172,6	74,8	17,0	683,3
2005	0,7	2,9	7,8	0,0	27,6	209,3	68,5	43,5	273,0	375,8	254,7	530,1	1793,9
2006	3,2	40,6	84,9	11,2	58,2	3,9	18,0	38,7	140,0	140,8	30,8	107,6	677,9
2007	21,1	6,7	80,3	26,2	199,3	33,9	52,9	103,1	179,0	402,1	331,7	2,0	1438,3
2008	86,0	29,0	35,1	112,0	230,5	78,7	25,8	18,9	293,0	248,7	697,5	365,3	2220,6
2009	43,7	16,1	45,0	189,2	194,4	112,0	47,9	29,2	123,0	175,8	344,9	55,4	1376,8
2010	84,2	0,3	7,6	57,3	111,9	110,9	126,2	68,3	69,5	680,8	549,5	233,3	2099,8
2011	37,3	0,0	93,7	5,5	109,0	63,0	60,5	166,1	87,4	369,3	115,5	91,1	1198,4
2012	88,1	30,3	76,7	92,5	120,4	2,5	21,1	23,8	399,9	125,1	332,3	27,5	1340,1
2013	60,2	54,8	23,9	33,1	12,6	48,5	64,3	137,9	186,6	158,9	482,6	3,6	1267,0
2014	2,4	0,0	18,0	19,3	21,5	95,1	138,9	15,0	84,0	71,8	215,5	227,4	908,8
2015	20,9	6,3	3,6	9,1	49,4	9,2	6,9	59,0	72,5	283,0	607,7	188,8	1316,4
2016	0,7	22,6	0,1	0,0	2,7	126,9	15,1	92,9	249,0	477,1	317,4	1033,9	2338,4
2017	92,9	28,9	11,8	73,4	181,2	51,2	104,7	74,9	156,2	143,8	294,5	271,8	1485,2

Năm	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Tổng
2018	2,7	0,1	2,1	43,2	31,1	94,1	93,2	53,6	159,7	241,2	759,4	203,9	1684,3
2019	58,6	1,9	12,6	4,3	117,2	30,4	42,2	72,8	298,4	164,3	212,8	8,8	1024,3
2020	1,6	6,1	3,2	4,6	0,3	40,6	73,0	70,1	93,4	439,1	447,3	177,8	1357,1
2021	15,3	0,1	15,0	117,4	199,3	43,9	43,3	54,4	165,4	420,5	718,8	106,4	1900,0
2022	13,5	9,5	83,9	85,4	62,6	0,0	84,3	62,3	125,4	401,4	369,6	293,0	1590,8
2023	108,8	6,8	0,3	1,1	103,8	53,7	26,7	107,0	164,4	236,1	328,4	197,8	1334,9
2024	28,9	6,1	0,1	0,0	63,4	23,4	61,4	14,1	95,7	116,4	138,2	429,5	977,0
BQ	25,5	8,9	34,4	35,1	87,8	63,5	56,4	57,7	167,5	280,4	329,4	173,3	1.320,0

Nguồn: Hồ sơ thiết kế dự án - giai đoạn NCKT

* Mưa gây lũ trên lưu vực:

- Mưa gây lũ chính vụ:

Trong mùa mưa thường xảy ra các trận mưa lớn kéo dài từ 1 đến vài ngày, gây ra những trận lũ trên lưu vực. Lưu vực Sông Cạn có địa hình sườn núi khá dốc, và lưu vực có hình dạng thung lũng thì thời gian tập trung lũ ngắn, cường suất lũ lớn.

Đối với các lưu vực nhỏ như lưu vực Sông Cạn, thường thì lượng mưa 1 ngày lớn nhất sẽ quyết định độ lớn đỉnh lũ. Dạng đường quá trình lũ trên lưu vực thường chịu ảnh hưởng của dạng mô hình mưa gây lũ và quá trình tập trung lũ trên sườn dốc và trong lòng sông sông.

Sử dụng số liệu lượng mưa 1 ngày lớn nhất của 2 trạm ảnh hưởng đến lưu vực Sông Cạn, áp dụng phương pháp trạm năm, xác định được giá trị lượng mưa lớn nhất gây lũ trên lưu vực như sau.

Bảng 2. 9. Lượng mưa 1 ngày lớn nhất năm - Lưu vực Sông Cạn

Tần suất	0,01%	0,1%	0,2%	0,5%	1,0%	1,5%	2,0%	5,0%	10,0%
X1max (mm)	611,5	483,5	445,1	394,4	355,9	333,0	317,1	265,3	225,1

Nguồn: Hồ sơ thiết kế dự án - giai đoạn NCKT

- Mưa gây lũ mùa cạn:

Trong mùa khô, tuy lượng mưa không lớn bằng mùa mưa, nhưng vẫn thường xuất hiện các trận mưa có cường độ khá lớn và gây ra lũ trên lưu vực, làm khó khăn cho công tác thi công các công trình xây dựng, nhất là các công trình thủy lợi. Lưu lượng đỉnh lũ, tổng lượng lũ đối với các lưu vực nhỏ và vừa, không có tài liệu thực đo lưu lượng được tính toán thông qua lượng mưa 1 ngày lớn nhất.

Tính toán tương tự như với mưa gây lũ chính vụ, xác định lượng mưa 1 ngày lớn nhất trong mùa khô trên lưu vực Sông Cạn như sau.

Bảng 2. 10. Lượng mưa 1 ngày lớn nhất các thời đoạn mùa khô (mm)

Thời đoạn	I	II	III	IV	V	VI	VII
P=5%	40,5	20,8	106,1	56,6	69,5	73,7	59,9
P=10%	29,0	14,4	64,4	43,5	60,7	59,9	50,5
Thời đoạn	VIII	(I-III)	(I-IV)	(I-V)	(I-VI)	(I-VII)	(I-VIII)

Thời đoạn	I	II	III	IV	V	VI	VII
P=5%	58,0	118,5	128,3	138,0	143,3	145,3	146,0
P=10%	49,9	77,8	90,9	107,0	114,0	116,5	117,6

Nguồn: Hồ sơ thiết kế dự án - giai đoạn NCKT

* Mưa trên khu hưởng lợi

- Mưa năm trên khu tưới: Do vị trí khu tưới ở gần và chịu ảnh hưởng chủ yếu của lượng mưa trạm Cam Ranh nên mưa năm BQNN trên khu tưới được tính toán từ số liệu mưa trạm này.

Bảng 2. 11. Phân phối lượng mưa năm thiết kế trên khu tưới Sông Cạn (mm)

Năm	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Tổng
BQNN	25,2	8,8	34,1	34,8	87,0	62,9	55,9	57,2	166,0	277,8	326,4	171,7	1307,8
75%	3,0	4,5	8,9	24,5	3,9	34,5	84,7	9,8	211,6	103,8	437,4	28,0	954,7
85%	2,7	4,0	8,0	21,8	3,5	30,7	75,5	8,8	188,6	92,5	389,9	24,9	851,1
90%	2,5	3,7	7,4	20,3	3,3	28,6	70,3	8,1	175,6	86,1	363,0	23,2	792,3

Nguồn: Hồ sơ thiết kế dự án - giai đoạn NCKT

- Mưa tiêu trên khu tưới: Thống kê lượng mưa lớn nhất trong 1, 3, 5, 7 ngày của trạm Cam Ranh - đại diện cho khu tưới - xác định được mô hình mưa tiêu cho khu tưới sông Cạn như sau.

Bảng 2. 12. Mô hình mưa tiêu thiết kế trên khu tưới Sông Cạn (mm)

Ngày	1	2	3	4	5	6	7	Tổng
5%	89,3	2,6	14,7	50,2	19,7	118,6	299,9	595,0
10%	65,0	1,9	12,9	44,2	16,6	99,7	252,1	492,4

Nguồn: Hồ sơ thiết kế dự án - giai đoạn NCKT

b5. Tồn thất bốc hơi từ hồ chứa

Bảng 2. 13. Phân bố tồn thất bốc hơi hồ chứa bình quân hàng năm (mm)

Đặc trưng	Tháng												Cả năm
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
ΔZ_o	90,4	79,5	81,8	77,0	81,0	79,6	83,5	83,3	68,2	64,9	70,5	89,8	949,5

Nguồn: Hồ sơ thiết kế dự án - giai đoạn NCKT

b6. Số giờ nắng.

Tổng số giờ nắng bình quân năm là 2538,8 giờ. Trong năm nắng nhiều vào các tháng II đến tháng IX, nhất là các tháng III, IV, V số giờ nắng lên tới 250-260 giờ/tháng. Nắng ít vào các tháng XI đến tháng I, trong đó tháng nắng ít nhất là tháng XI, XII (dưới 150 giờ).

Bảng 2. 14: Số giờ nắng trong năm

Đặc trưng	Tháng												Năm
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
$S_{th\ tb}$ (giờ/tháng)	214,7	237,0	272,0	266,4	255,5	224,0	234,6	230,9	199,0	182,5	169,5	164,7	2640,9

Hướng của dòng chảy phù hợp với phương của địa hình, hướng Tây Bắc - Đông Nam, lưu vực cơ bản núi bao quanh 3 hướng (Bắc - Tây - Nam), LV thuộc khu vực phía nam của dãy Trường Sơn, có các đỉnh núi thấp, phần lớn từ 300-700 m.

Do ảnh hưởng của điều kiện tự nhiên khắc nghiệt, nên mạng lưới sông ngòi ở Cam Ranh khá thưa, các sườn núi hình thành các khe tụ thủy, nước chỉ xuất hiện vào mùa mưa, thậm chí chỉ khi có mưa mới hình thành dòng chảy. Dòng sông chính khá rộng, nhưng rất nông, không có nước chảy thường xuyên.

Do đặc điểm địa hình chia cắt nên sông ngòi thường ngắn và dốc, tỷ lệ lưu lượng nước giữa mùa khô và mùa mưa chênh lệch rất lớn. Mùa mưa tốc độ dòng chảy bề mặt lớn và thường gây lũ lụt vào những tháng mưa chính vụ. Mùa khô lưu lượng nước các sông thấp, nhiều sông bị khô cạn, gây hạn hán.

b. Đặc trưng hình thái lưu vực sông nghiên cứu

Bảng 2. 15: Đặc trưng hình thái lưu vực sông đến các tuyến công trình Hồ chứa nước Sông Cạn

Stt	Chỉ tiêu	Ký hiệu	Đơn vị	Tuyến I
1	Diện tích lưu vực	F	km ²	42,0
2	Chiều dài sông chính	Ls	km	12,3
3	Tổng chiều dài sông nhánh	ΣL_n	km	23,2
4	Độ dốc lòng sông	Js	‰	20,4
5	Độ dốc lưu vực	Jd	‰	311,7
6	Mật độ lưới sông	D	km/km ²	0,84

Nguồn: Hồ sơ thiết kế dự án - giai đoạn NCKT

c. Tình hình tài liệu

Về khí tượng, sử dụng tài liệu tổng hợp của đài khí tượng thủy văn Nam Trung Bộ với các yếu tố khí tượng, khí hậu. Về tài liệu lượng mưa, sử dụng trạm Cam Ranh (thuộc đài khí tượng thủy văn Nam Trung Bộ). Đánh giá chất lượng tài liệu: Chất lượng tài liệu quan trắc ở các trạm đảm bảo độ tin cậy, có thể sử dụng tốt để xác định các đặc trưng thiết kế phục vụ lập dự án xây dựng công trình.

d. Chế độ thủy văn

d1. Dòng chảy năm

Bảng 2. 16. Kết quả tính toán chuẩn dòng chảy năm - Phương án chọn

Lưu vực	F (km ²)	Mo (l/s.km ²)	Yo (mm)	Qo (m ³ /s)	Wo (10 ⁶ m ³)
Sông Cạn tính đến tuyến đập	42,02	19,0	599,2	0,798	25,178

Nguồn: Hồ sơ thiết kế dự án - giai đoạn NCKT

- Dòng chảy năm thiết kế:

+ Lưu lượng năm thiết kế (Qp):

Bảng 2. 17: Dòng chảy năm thiết kế - lưu vực sông Cạn - 42.02 km²

Đặc trưng	Tần suất			
	75%	85%	90%	95%
Qp (m ³ /s)	0,363	0,250	0,188	0,117
Wp (tr.m ³)	11,409	7,857	5,909	3,677

Nguồn: Hồ sơ thiết kế dự án - giai đoạn NCKT

+ Phân phối năm thiết kế:

Chuỗi dòng chảy tháng nhiều năm của lưu vực Sông Cạn được mô phỏng theo chuỗi dòng chảy năm của lưu vực tương tự (lưu vực Đồng Trăng) có hiệu chỉnh theo phân phối của dòng chảy thực đo lưu vực Đá Bàn (lưu vực có diện tích nhỏ, đảm bảo tiêu chí về điều kiện diện tích lưu vực của TCVN 13615:2022), như trong các bảng sau:

Bảng 2. 18. Chuỗi dòng chảy tháng đến lưu vực sông Cạn - Năm thủy văn - Tuyến I

Stt	Năm	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	BQ
1	1983-1984	3,149	2,437	0,457	0,242	0,175	0,107	0,102	0,301	0,374	0,387	0,218	0,352	0,692
2	1984-1985	2,233	2,938	1,134	0,373	0,277	0,181	0,308	0,544	0,496	0,356	0,324	0,619	0,815
3	1985-1986	1,609	3,285	1,263	0,515	0,459	0,295	0,198	0,202	0,245	0,155	0,191	0,700	0,760
4	1986-1987	2,177	2,319	1,718	0,380	0,284	0,217	0,197	0,272	0,472	0,331	0,401	0,427	0,766
5	1987-1988	0,444	2,273	0,421	0,260	0,236	0,185	0,175	0,192	0,317	0,312	0,486	1,763	0,589
6	1988-1989	3,077	4,955	0,642	0,499	0,261	0,215	0,162	0,377	0,440	0,478	0,337	1,138	1,048
7	1989-1990	2,241	1,858	0,336	0,167	0,126	0,087	0,115	0,155	0,269	0,197	0,283	0,376	0,517
8	1990-1991	2,051	3,530	0,567	0,306	0,220	0,420	0,198	0,222	0,363	0,261	0,195	1,001	0,778
9	1991-1992	2,070	1,094	0,371	0,246	0,146	0,084	0,083	0,101	0,425	0,229	0,386	0,318	0,463
10	1992-1993	3,579	2,266	0,501	0,247	0,156	0,135	0,069	0,133	0,351	0,222	0,170	0,761	0,716
11	1993-1994	3,101	3,944	2,961	0,519	0,302	0,213	0,126	0,246	0,707	0,336	0,300	0,698	1,121
12	1994-1995	1,283	1,287	0,555	0,250	0,189	0,109	0,065	0,162	0,313	0,449	0,556	0,974	0,516
13	1995-1996	2,189	2,272	1,326	0,481	0,347	0,160	0,157	0,601	0,857	0,485	0,440	0,706	0,835
14	1996-1997	3,077	7,785	3,751	0,746	0,464	0,255	0,243	0,321	0,360	0,393	0,322	0,895	1,551
15	1997-1998	1,305	2,493	0,434	0,237	0,209	0,149	0,139	0,233	0,365	0,487	0,912	1,145	0,676
16	1998-1999	3,887	7,532	3,328	1,730	0,683	0,394	0,337	0,872	0,937	0,699	0,760	1,063	1,852
17	1999-2000	3,525	5,490	3,958	0,836	0,598	0,377	0,496	0,466	0,802	0,709	0,765	0,911	1,578
18	2000-2001	4,102	6,835	2,255	0,874	0,541	0,956	0,525	0,525	0,727	0,336	0,597	0,896	1,597
19	2001-2002	1,670	1,506	0,963	0,409	0,271	0,152	0,106	0,132	0,247	0,109	0,237	0,723	0,544
20	2002-2003	0,890	3,522	0,997	0,378	0,269	0,146	0,083	0,214	0,358	0,296	0,293	0,563	0,667
21	2003-2004	2,234	3,304	0,767	0,382	0,257	0,161	0,120	0,261	0,573	0,243	0,363	0,479	0,762
22	2004-2005	0,705	0,867	0,357	0,132	0,101	0,079	0,050	0,096	0,180	0,142	0,124	0,412	0,270
23	2005-2006	2,253	2,624	3,385	0,729	0,544	0,440	0,240	0,238	0,452	0,263	0,225	0,819	1,018
24	2006-2007	1,166	0,712	0,578	0,362	0,221	0,169	0,105	0,482	0,601	0,332	0,670	1,110	0,542
25	2007-2008	2,588	3,432	0,456	0,460	0,303	0,224	0,148	0,386	0,431	0,443	0,474	1,059	0,867

Stt	Năm	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	BQ
26	2008-2009	1,161	4,020	1,042	0,842	0,386	0,274	0,340	0,541	0,482	0,383	0,492	0,589	0,879
27	2009-2010	1,087	2,377	0,274	0,287	0,181	0,135	0,126	0,164	0,368	0,401	0,468	0,426	0,524
28	2010-2011	1,779	4,137	0,708	0,242	0,181	0,201	0,120	0,245	0,382	0,216	0,330	0,389	0,744
29	2011-2012	1,838	1,060	0,506	0,319	0,233	0,144	0,369	0,256	0,315	0,204	0,190	0,734	0,514
30	2012-2013	0,893	0,820	0,202	0,236	0,181	0,114	0,095	0,170	0,347	0,277	0,321	0,362	0,335
31	2013-2014	0,570	1,760	0,278	0,128	0,098	0,064	0,056	0,090	0,086	0,073	0,118	0,260	0,298
32	2014-2015	0,379	0,314	0,243	0,138	0,075	0,060	0,040	0,054	0,080	0,044	0,193	0,135	0,146
33	2015-2016	0,431	1,155	0,349	0,141	0,060	0,029	0,009	0,013	0,108	0,063	0,064	0,233	0,221
34	2016-2017	0,955	2,210	1,848	1,322	1,037	0,491	0,473	0,787	0,944	0,745	1,098	1,264	1,098
35	2017-2018	1,950	4,092	1,827	0,738	0,476	0,330	0,236	0,274	0,398	0,299	0,377	0,736	0,978
36	2018-2019	1,021	2,758	1,377	1,011	0,444	0,295	0,209	0,353	0,439	0,269	0,323	0,800	0,775
37	2019-2020	1,193	1,744	0,380	0,276	0,270	0,179	0,131	0,153	0,448	0,413	0,746	0,870	0,567
38	2020-2021	1,956	2,722	1,269	0,609	0,430	0,289	0,268	0,314	0,452	0,379	0,422	1,323	0,869
39	2021-2022	2,046	6,626	1,548	0,729	0,593	0,384	0,346	0,662	0,866	0,743	0,983	1,362	1,407
40	2022-2023	2,577	2,418	1,323	0,783	0,566	0,367	0,242	0,432	0,700	0,642	0,581	1,004	0,970
41	2023-2024	1,787	3,582	1,063	0,482	0,392	0,282	0,200	0,282	0,437	0,478	0,611	0,803	0,867
	Qbqnn	1,91	2,98	1,16	0,489	0,323	0,233	0,190	0,306	0,452	0,348	0,423	0,761	0,798

Nguồn: Hồ sơ thiết kế dự án - giai đoạn NCKT

Phân phối dòng chảy năm được xác định từ chuỗi số liệu đã tính toán và mô phỏng theo phương pháp năm đại biểu. Năm ít nước (tần suất 75%, 85%, 90% và 95%) được thu phỏng theo mô hình năm đại biểu, là năm có lưu lượng bình quân năm xấp xỉ lưu lượng năm ít nước thiết kế và có phân phối trong năm khắc nghiệt, bất lợi cho việc cấp nước; đó là năm (2013- 2014).

Kết quả phân phối dòng chảy năm thiết kế cho lưu vực tính đến vị trí tuyến đập như trong bảng sau:

Bảng 2. 19. Phân phối dòng chảy năm thiết kế lưu vực Sông Cạn - Tuyến đập

Tháng	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	Năm
Q _{75%}	0,693	2,142	0,338	0,156	0,119	0,078	0,068	0,110	0,105	0,088	0,143	0,316	0,363
Q _{85%}	0,478	1,475	0,233	0,107	0,082	0,054	0,047	0,076	0,072	0,061	0,098	0,218	0,250
Q _{90%}	0,359	1,109	0,175	0,081	0,062	0,040	0,035	0,057	0,054	0,046	0,074	0,164	0,188
Q _{95%}	0,224	0,690	0,109	0,050	0,038	0,025	0,022	0,035	0,034	0,028	0,046	0,102	0,117
W _{75%}	1,857	5,552	0,905	0,418	0,288	0,209	0,175	0,294	0,271	0,236	0,383	0,820	11,409
W _{85%}	1,279	3,824	0,623	0,288	0,199	0,144	0,121	0,203	0,187	0,163	0,264	0,565	7,857
W _{90%}	0,962	2,875	0,469	0,216	0,149	0,108	0,091	0,152	0,140	0,122	0,198	0,425	5,909
W _{95%}	0,599	1,789	0,292	0,135	0,093	0,067	0,056	0,095	0,087	0,076	0,123	0,264	3,677

Nguồn: Hồ sơ thiết kế dự án - giai đoạn NCKT

d2. Dòng chảy lũ

❖ *Lưu lượng đỉnh lũ thiết kế*

Bảng 2. 20 Kết quả Qmax chính vụ - lưu vực sông Cạn - Tuyến đập

Đặc trưng	Tần suất							
	0,01%	0,1%	0,2%	0,5%	1,0%	1,5%	5,0%	10,0%
F (km ²)	42,02	42,02	42,02	42,02	42,02	42,02	42,02	42,02
L (km)	12,33	12,33	12,33	12,33	12,33	12,33	12,33	12,33
Σl (km)	23,16	23,16	23,16	23,16	23,16	23,16	23,16	23,16
Jsd (‰)	311,67	311,67	311,67	311,67	311,67	311,67	311,67	311,67
Jls (‰)	20,43	20,43	20,43	20,43	27,00	20,43	20,43	20,43
Xlmaxp% (mm)	611,5	483,5	445,1	394,4	355,9	333,2	265,3	225,1
msd	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
mls	7	7	7	7	7	7	7	7
δ	1	1	1	1	1	1	1	1
Số sườn	2	2	2	2	2	2	2	2
φ	0,73	0,73	0,73	0,72	0,72	0,71	0,69	0,65
Lsd (m)	657,8	657,8	657,8	657,8	657,8	657,8	657,8	657,8
Φsd	5,09	5,59	5,78	6,10	6,36	6,56	7,27	7,95
τsd (phút)	31,72	35,85	37,39	40,04	42,18	43,91	49,88	55,66
Φls (phút)	55,06	58,39	59,61	61,65	57,64	64,53	68,80	72,77
AP	0,073	0,069	0,067	0,065	0,067	0,062	0,058	0,054
Qmaxp% (m³/s)	1365	1018	917	776	723	617	445	334

Nguồn: Hồ sơ thiết kế dự án - giai đoạn NCKT

❖ *Xây dựng đường quá trình lũ:*

Đối với lưu vực nhỏ như lưu vực sông Cạn có thể sử dụng dạng đường quá trình lũ tam giác hoặc dạng đường cong không thứ nguyên (hàm Gudrich). Ở đây sử dụng dạng đường cong không thứ nguyên xây dựng được đường quá trình lũ như bảng sau:

Bảng 2. 21. Quá trình lũ chính vụ - lưu vực sông Cạn - Tuyến đập

Thời gian (Giờ)	Q (m ³ /s)							
	0,01%	0,1%	0,2%	0,5%	1,0%	1,5%	5,0%	10,0%
0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,5	20,2	9,63	8,49	6,83	7,04	4,66	2,75	1,45
1	239,5	143,8	125	96,5	107	57,2	29,2	16,4
1,5	678	444	392	316	324	218	130	72,6
2	1114	769	685	563	555	410	261	160
2,5	1365	971	869	725	695	554	376	248

Thời gian (Giờ)	Q (m ³ /s)							
	0,01%	0,1%	0,2%	0,5%	1,0%	1,5%	5,0%	10,0%
3	1333	1018	917	776	723	617	434	308
3,5	1203	939	850	728	662	598	445	334
4	1002	808	736	639	565	540	411	324
4,5	792	658	602	527	457	458	361	299
5	607	512	470	416	355	373	303	261
5,5	446	393	362	324	269	295	244	220
6	326	287	265	240	198	227	195	180
6,5	229	212	198	180	144	170	150	146
7	161	150	139	129	102	128	115	114
7,5	110	110	102	92,4	75,3	91,8	85,8	89,0
8	79,4	70,8	67,6	66,4	48,6	68,9	63,4	68,7
8,5	58,4	55,8	51,9	47,1	37,8	46,9	48,4	51,4
9	37,4	40,8	38,5	36,0	27,1	35,9	32,9	39,3
9,5	27,3	25,8	25,1	24,8	16,3	27,4	25,9	30,0
10	13,7	20,4	18,3	15,5	12,8	18,9	20,1	21,5
10,5	13,7	10,2	9,17	10,2	7,23	12,3	14,2	17,5
11	7,90	10,2	9,17	7,76	7,23	8,09	8,90	13,4
11,5	0,000	6,55	8,11	7,76	2,26	6,17	7,04	9,33
12		0,000	0,000	0,000	0,000	6,17	4,45	6,68
12,5						1,09	4,45	4,55
13						0,000	2,91	3,34
13,5							0,000	3,34
14								2,38
14,5								0,000
W (10⁶m³)	17,756	13,799	12,509	10,752	9,718	8,949	6,794	5,480

Nguồn: Hồ sơ thiết kế dự án - giai đoạn NCKT

❖ **Lũ mùa cạn**

Lũ mùa cạn thường được dùng để tính toán thiết kế công trình dẫn dòng thi công, nên còn được gọi là “lũ thi công”, được tính toán tương tự như lũ chính vụ, với đầu vào phù hợp lượng mưa gây lũ trong các tháng mùa cạn.

Kết quả xác định được lưu lượng đỉnh lũ mùa cạn với tần suất 5% , 10% như trong các bảng sau.

Bảng 2. 22. Lưu lượng đỉnh lũ mùa cạn - Sông Cạn - (P= 5%)

(Đơn vị Q: m³/s)

Tuyến	Thời đoạn								
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Mùa cạn (I ÷ VIII)
Sông Cạn - Tuyến 1	27,7	12,5	122	43,1	56,5	60,9	46,5	44,6	187

Nguồn: Hồ sơ thiết kế dự án - giai đoạn NCKT

Quá trình lũ mùa cạn 5% trình bày trong các bảng dưới đây.

Bảng 2. 23. Quá trình lũ mùa cạn (P=5%) - lưu vực sông Cạn - Tuyến đập

T (h)	Qi (m ³ /s)								
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	(I ÷ VIII)
0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
1,0	1,14	0,188	0,464	2,81	0,052	0,077	3,24	2,99	1,21
2,0	8,33	2,20	24,3	18,7	5,71	6,89	21,3	19,8	56,8
3,0	19,3	6,22	87,3	36,3	29,5	33,4	40,3	38,0	160
4,0	26,3	10,2	122	43,1	51,2	56,1	46,5	44,6	187
5,0	27,7	12,5	112	39,9	56,5	60,9	42,4	40,9	149
6,0	24,4	12,2	84,4	32,3	48,6	51,3	33,6	32,8	99,4
7,0	19,7	11,0	57,0	23,8	37,1	38,5	24,3	24,0	60,4
8,0	14,9	9,13	35,1	16,8	26,1	26,7	16,8	16,8	34,2
9,0	10,9	7,20	21,1	11,2	17,1	17,2	11,2	11,2	19,4
10,0	7,55	5,52	12,7	7,22	11,0	10,9	7,04	7,15	10,3
11,0	5,14	4,05	7,10	4,72	6,78	6,83	4,68	4,71	5,39
12,0	3,44	2,96	4,20	2,81	3,90	3,95	2,81	2,81	2,32
13,0	2,25	2,07	2,44	1,97	2,72	2,65	1,88	1,93	1,87
14,0	1,56	1,46	1,22	1,12	1,54	1,35	0,951	1,05	0,000
15,0	1,07	0,995	0,365	0,706	0,922	0,668	0,488	0,615	
16,0	0,582	0,721	0,000	0,431	0,565	0,609	0,465	0,446	
17,0	0,371	0,529		0,309	0,254	0,000	0,026	0,191	
18,0	0,277	0,337		0,000	0,000		0,000	0,000	
19,0	0,228	0,249							
20,0	0,000	0,125							
21,0		0,125							
22,0		0,066							
23,0		0,000							
W (tr,m³)	0,630	0,324	2,058	0,879	1,078	1,145	0,929	0,900	2,834

Nguồn: Hồ sơ thiết kế dự án - giai đoạn NCKT

Bảng 2. 24. Lưu lượng đỉnh lũ mùa cạn - Sông Cạn - (P= 10%)

Tuyến	Thời đoạn								
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	M.Cạn (I ÷ VIII)
Sông Cạn - Tuyến 1	18,7	8,07	51,1	30,2	47,3	46,5	37,0	36,4	140

Nguồn: Hồ sơ thiết kế dự án - giai đoạn NCKT

Quá trình lũ mùa cạn 10% trình bày trong các bảng dưới đây.

Bảng 2. 25. Quá trình lũ mùa cạn (P=10%) - lưu vực sông Cạn - Tuyến đập

T (h)	Qi (m ³ /s)								
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	(I ÷ VIII)
0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
1	0,533	0,071	0,022	1,34	0,003	3,24	2,08	2,01	0,646
2	4,363	1,01	4,33	9,617	3,40	21,3	14,2	13,8	31,8
3	11,2	3,30	25,1	21,6	21,9	40,3	29,1	28,5	106
4	16,7	5,87	45,4	29,1	41,3	46,5	37,0	36,4	140
5	18,7	7,54	51,1	30,2	47,3	42,4	35,2	34,7	123
6	17,4	8,07	45,4	26,1	42,9	33,6	29,6	29,3	89,9
7	14,9	7,57	35,3	20,9	33,9	24,3	22,6	22,5	58,9
8	11,8	6,64	25,2	15,5	24,4	16,8	16,4	16,3	35,7
9	8,88	5,47	17,0	11,2	16,9	11,2	11,1	11,1	20,3
10	6,45	4,31	11,2	7,79	11,2	7,04	7,52	7,56	11,4
11	4,61	3,36	6,94	5,22	7,01	4,68	4,86	4,89	6,88
12	3,16	2,49	4,32	3,49	4,64	2,81	3,14	3,20	3,44
13	2,18	1,86	2,78	2,11	2,81	1,88	2,08	2,08	1,40
14	1,41	1,33	1,74	1,57	1,86	0,951	1,38	1,40	1,40
15	1,03	0,958	1,02	1,04	0,946	0,488	0,740	0,728	0,000
16	0,722	0,685	0,511	0,604	0,473	0,465	0,370	0,396	
17	0,413	0,488	0,511	0,302	0,473	0,026	0,370	0,364	
18	0,291	0,372	0,000	0,302	0,000	0,000	0,068	0,121	
19	0,187	0,256		0,087			0,000	0,000	
20	0,187	0,161		0,000					
21	0,000	0,104							
22		0,081							
23		0,081							
24		0,000							
W (10⁶m³)	0,450	0,223	1,000	0,677	0,941	0,929	0,785	0,776	2,273

Nguồn: Hồ sơ thiết kế dự án - giai đoạn NCKT

d3. Lưu lượng chặn dòng

Lưu lượng chặn dòng thi công được tính cho các tháng có dòng chảy nhỏ nhất trong mùa cạn. Đặc trưng này được tính thông qua số liệu thực đo của lưu vực Đồng Trăng, có đặc điểm phân bố mưa trong năm và cả lượng mưa gây lũ sắp xỉ lưu vực Sông Cạn. Các kết quả lưu lượng chặn dòng của lưu vực Đồng Trăng được hiệu chỉnh cho các lưu vực các tuyến dự kiến của hồ Sông Cạn theo tỷ lệ diện tích và lượng mưa gây lũ bình quân mùa cạn. Kết quả như trong bảng sau đây.

Tuyến	Thời đoạn														
	Tháng I			Tháng II			Tháng III			Tháng IV			Tháng V		
	Đ	G	C	Đ	G	C	Đ	G	C	Đ	G	C	Đ	G	C
Tuyến I	15,1	20,3	9,28	6,16	5,18	4,18	4,88	8,66	5,06	7,69	6,64	6,48	6,20	9,73	10,2

Nguồn: Hồ sơ thiết kế dự án - giai đoạn NCKT

Ghi chú:

Đ: 10 ngày đầu tháng;

G: 10 ngày giữa tháng;

C: 10 ngày cuối tháng.

d4. Dòng chảy kiệt

- Lưu lượng bình quân 1 tháng kiệt nhất: Thống kê lưu lượng bình quân 1 tháng kiệt nhất hàng năm ($Q_{th\ min}$) theo chuỗi dòng chảy đã khôi phục được cho tuyến hồ dự kiến, tính toán tần suất được kết quả như sau:

Bảng 2. 26: Lưu lượng bình quân 1 tháng kiệt nhất

Lưu vực	Q 1 tháng nhỏ nhất tuyệt đối	Q 1 tháng nhỏ nhất BQNN
Sông Cạn - Tuyến 1	0,009	0,171

Nguồn: Hồ sơ thiết kế dự án - giai đoạn NCKT

- Lưu lượng bình quân 3 tháng kiệt nhất: Thống kê lưu lượng 3 tháng kiệt nhất hàng năm ($Q_{3th\ min}$) theo chuỗi dòng chảy đã khôi phục được cho tuyến hồ dự kiến, tính toán tần suất được kết quả như sau:

Bảng 2. 27. Lưu lượng bình quân 3 tháng kiệt nhất

(Đơn vị Q: m^3/s)

Lưu vực	Q 3 tháng nhỏ nhất tuyệt đối	Q 3 tháng nhỏ nhất BQNN
Sông Cạn - Tuyến 1	0,017	0,224

Nguồn: Hồ sơ thiết kế dự án - giai đoạn NCKT

❖ DCTT

Theo Hồ sơ thiết kế, giai đoạn NCKT, căn cứ số liệu tại Bảng 2. 26, 2. 27, để đảm bảo duy trì lưu lượng xả thường xuyên về hạ du tuyến đập lựa chọn $Q_{tt} = 0,017 m^3/s$.

❖ Dòng chảy bùn cát

Theo Hồ sơ thiết kế, giai đoạn NCKT, lượng bùn cát đến hồ hàng năm được thể hiện ở bảng sau:

Bảng 2. 28. Lượng bùn cát đến hồ (m³/năm)

Lưu vực	V _{l.ững} (m ³ /năm)	V _{đi đáy} (m ³ /năm)	V _{t.mộc+s.lở} (m ³ /năm)	ΣV _{bc năm đầu} (m ³ /năm)	ΣV _{bc năm sau} (m ³ /năm)
Sông Cạn - Tuyến đập	2.402	721	312	3435	3.123

Nguồn: Hồ sơ thiết kế dự án - giai đoạn NCKT

2.1.2. Mô tả nguồn tiếp nhận nước thải của Dự án và đặc điểm chế độ thủy văn của nguồn tiếp nhận nước thải

Khu vực dự án có các thủy vực hiện hữu là sông Cạn và suối nhánh. Diện tích lưu vực sông Cạn tính đến tuyến đập là 42 km². Lưu lượng chuẩn dòng chảy năm trên sông Cạn là 0,798 m³/s. KVDA không có hệ thống công trình thủy lợi. Do sông Cạn được quy hoạch cấp nước sinh hoạt nên trong giai đoạn thi công và giai đoạn vận hành, CĐT cũng như đơn vị quản lý vận hành công trình sẽ không xả thải các loại nước thải phát sinh vào các thủy vực nêu trên mà xử lý sơ bộ qua bể tự hoại 3 ngăn, sau đó thuê đơn vị có chức năng đến thu gom, vận chuyển, mang đi xử lý.

2.1.3. Điều kiện KT-XH KVDA

Dự án thuộc địa phận xã Nam Cam Ranh tỉnh Khánh Hòa. Dưới đây là thông tin về điều kiện KT-XH tại xã thuộc KVDA.

2.1.3.1. Lĩnh vực kinh tế

Kinh tế phát triển ổn định, theo hướng tăng tỷ trọng công nghiệp, dịch vụ - du lịch, giảm dần tỷ trọng nông nghiệp. Nhiều mô hình sản xuất mới, hợp tác xã, tổ hợp tác được hình thành góp phần nâng cao hiệu quả sản xuất, năng suất lao động và thu nhập cho người dân. Tổng giá trị sản xuất các ngành kinh tế tăng mạnh, trong đó xã Cam Thịnh Đông (cũ) đạt hơn 1.764 tỷ đồng, vượt 116,9% kế hoạch; xã Cam Lập (cũ) đạt tốc độ tăng trưởng giá trị sản xuất bình quân 29,5%/năm, gấp gần 3 lần chỉ tiêu nghị quyết đã đề ra. Kinh tế biển tiếp tục phát huy vai trò chủ lực với mô hình nuôi tôm hùm lồng phát triển mạnh, giá trị sản xuất đạt hơn 731 tỷ đồng. Dịch vụ hậu cần nghề cá, thương mại - du lịch có bước phát triển rõ rệt, từng bước hình thành chuỗi giá trị và không gian kinh tế ven biển. Thu nhập bình quân đầu người tăng cao; số hộ kinh doanh cá thể, nhất là trong lĩnh vực thương mại - dịch vụ phát triển nhanh, góp phần thúc đẩy chuyển dịch lao động sang phi nông nghiệp, nâng cao đời sống người dân.

2.1.3.2. Điều kiện văn hóa - xã hội

Các lĩnh vực văn hóa - xã hội được quan tâm thực hiện và đạt nhiều kết quả tích cực. Chất lượng giáo dục ngày càng được nâng cao; tỷ lệ trẻ mầm non ra lớp đúng độ tuổi đạt 100%; tỷ lệ trường học đạt chuẩn quốc gia tăng qua từng năm. Công tác chăm sóc sức khỏe ban đầu cho người dân, các chính sách an sinh xã hội, xây dựng đời sống văn hóa cộng đồng và xây dựng nông thôn mới luôn được quan tâm thực hiện góp phần nâng cao đời sống vật chất, tinh thần cho người dân và diện mạo nông thôn ngày càng khởi sắc.

2.2. HIỆN TRẠNG CHẤT LƯỢNG MÔI TRƯỜNG VÀ ĐDSH KHU VỰC THỰC HIỆN DỰ ÁN

2.2.1. Đánh giá hiện trạng các thành phần môi trường

2.2.1.1. Vị trí lấy mẫu

Để đánh giá hiện trạng môi trường đất, nước, không khí KVDA, Công ty Cổ phần dịch vụ tư vấn môi trường Hải Âu đã thực hiện đo đạc, lấy mẫu hiện trạng môi trường tại các vị trí thực hiện dự án.

Sơ đồ vị trí quan trắc và lấy mẫu phân tích: Hình 2. 5.

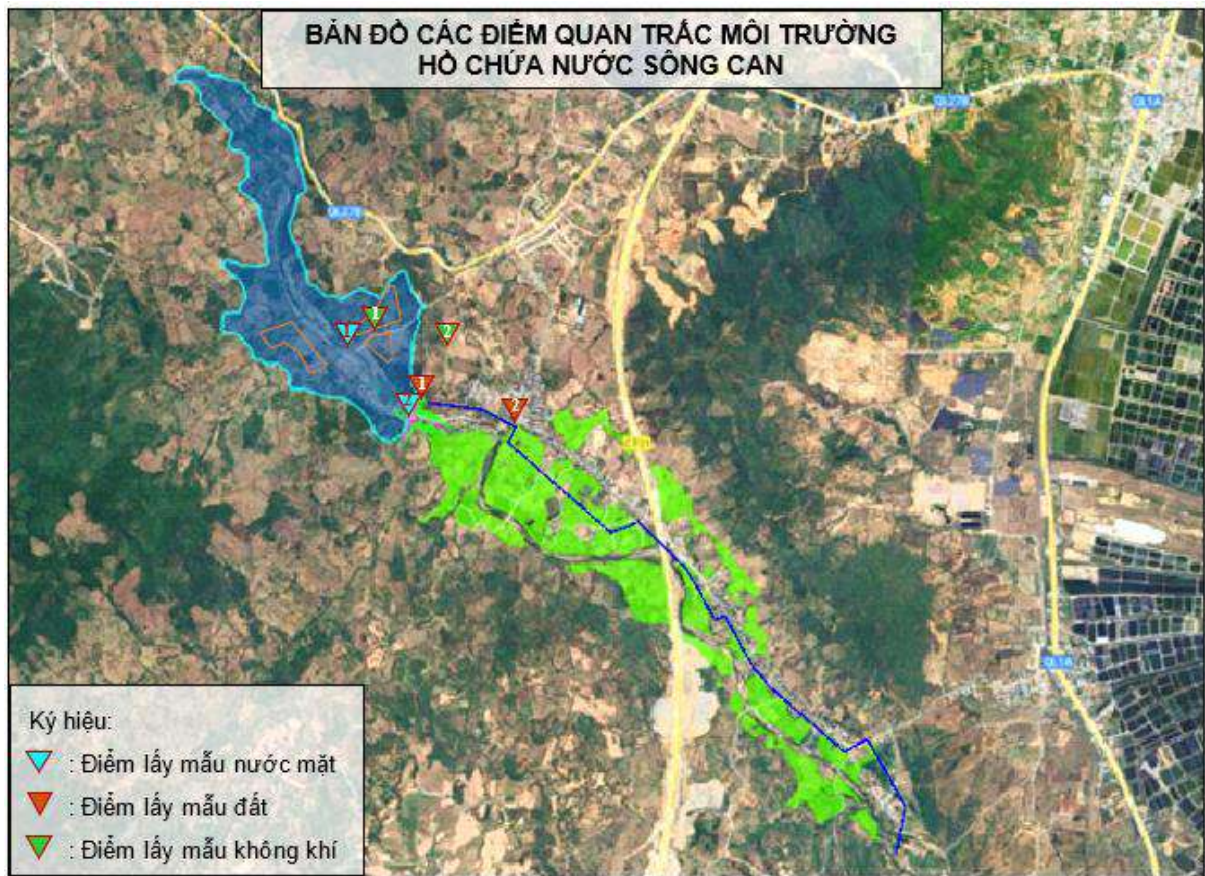
Thời gian lấy mẫu: 30/01/2026.

Địa điểm lấy mẫu: xã Nam Cam Ranh, tỉnh Khánh Hòa.

Đặc điểm thời tiết: Trời nắng nhẹ, có gió.

Bảng 2. 29. Vị trí các điểm quan trắc nước mặt, đất và không khí KVDA

TT	Vị trí lấy mẫu	Tọa độ VN 2000 (kính tuyến 104 ⁰ 45', múi chiếu 3 ⁰)		Ký hiệu	Lý do chọn
		X	Y		
I	Môi Trường không khí				
1	Mẫu không khí trên tuyến đường đất hiện có, tại vị trí giữa hai bãi thải số 2 và số 2A dự kiến	1312516	589547	HA.26.00606	- Phản ánh chất lượng môi Trường nền tại khu vực thực hiện Dự án; - Có thể bị ảnh hưởng bởi quá trình vận chuyển vật liệu xây dựng và thi công.
2	Mẫu không khí tại khu vực trạm trộn bê tông dự kiến	1312396	589944	HA.26.00607	
II	Môi Trường nước mặt				
1	Mẫu nước sông Cạn tại vị trí cách tuyến đập dự kiến khoảng 440m về phía thượng lưu	1312433	589419	HA.26.00608	- Phản ánh chất lượng môi Trường nền tại khu vực thực hiện Dự án; - Có thể bị ảnh hưởng bởi quá trình vận chuyển vật liệu xây dựng và thi công.
2	Mẫu nước sông Cạn tại vị trí tuyến đập dự kiến	1312139	589723	HA.26.00609	
III	Môi Trường đất				
1	Khu vực tuyến đập dự kiến	1312146	589791	HA.26.00610	- Phản ánh chất lượng môi Trường nền tại khu vực thực hiện Dự án; - Có thể bị ảnh hưởng bởi quá trình vận chuyển vật liệu xây dựng và thi công.
2	Khu vực ống dẫn nước dự kiến	1312031	590233	HA.26.00611	



Hình 2. 5. Sơ đồ vị trí quan trắc môi trường nền tại KVDA

2.2.1.2. Hiện trạng chất lượng môi trường nước mặt KVDA

Bảng 2. 30. Kết quả quan trắc chất lượng môi trường nước mặt

TT	Chỉ tiêu phân tích	Đơn vị	Phương pháp phân tích	Kết quả		QCVN 08:2023/ BTNMT Bảng 1 & 2 Mức B
				HA.26. 00608	HA.26. 00609	
1	pH ^(a)	-	TCVN 6492:2011	7,5	7,4	6,0 - 8,5
2	DO	mg/L	TCVN 7325:2016	5,3	5,4	≥ 5,0
3	TSS ^(a)	mg/L	TCVN 6625:2000	10	11	≤ 100
4	BOD ₅ ^(a)	mg/L	TCVN 6001-1:2021	KPH	KPH	≤ 6
5	COD ^(a)	mg/L	SMEWW 5220C:2023	<9	<9	≤ 15
6	Amoni (NH ₄ ⁺ tính theo N)	mg/L	SMEWW 4500-NH3.B&F:2023	<0,06	<0,06	0,3
7	Nitrat (NO ₃ ⁻ tính theo N) ^(a)	mg/L	TCVN 6180:1996	0,07	0,18	--
8	Phosphate (PO ₄ ³⁻ tính theo P) ^(a)	mg/L	SMEWW 4500-P.E:2023	<0,09	KPH	--
9	Sắt (Fe) ^(a)	mg/L	SMEWW 3111B:2023	<0,09	<0,09	0,5
10	Tổng dầu mỡ ^(a)	mg/L	SMEWW 5520B:2023	KPH	KPH	5,0

TT	Chỉ tiêu phân tích	Đơn vị	Phương pháp phân tích	Kết quả		QCVN 08:2023/ BTNMT Bảng 1 & 2 Mức B
				HA.26.00608	HA.26.00609	
11	Tổng Coliform	MPN/100 ml	SMEWW 9221B:2023	KPH	KPH	≤ 5.000

Ghi chú:

(a) : Chỉ tiêu được chứng nhận VLAT-1.0444.

KPH: Không phát hiện.

QCVN 08:2023/ BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt.

Bảng 1 - Giá trị giới hạn tối đa các thông số ảnh hưởng tới sức khoẻ con người;

Bảng 2 - Giá trị giới hạn các thông số trong nước mặt phục vụ cho việc phân loại chất lượng nước sông, suối, kênh, mương, khe, rạch và BVMT sống dưới nước.

Mức B: Chất lượng nước trung bình. HST trong nước tiêu thụ nhiều oxy hoà tan do một lượng lớn chất ô nhiễm. Nước có thể sử dụng cho mục đích sản xuất công nghiệp, nông nghiệp sau khi áp dụng các biện pháp xử lý phù hợp.

Nhận xét:

Trên cơ sở kết quả phân tích chất lượng nước mặt tại KVDA cho thấy hầu hết các chỉ tiêu phân tích đều nằm trong ngưỡng GHCP của Quy chuẩn QCVN 08:2023/ BTNMT. Điều này cho thấy nước mặt tại KVDA có chất lượng tốt, không bị ô nhiễm bởi hoạt động xây dựng hiện nay.

2.2.1.3. Hiện trạng chất lượng môi trường không khí KVDA

Bảng 2. 31. Kết quả quan trắc chất lượng môi trường không khí

TT	Chỉ tiêu phân tích	Đơn vị	Phương pháp phân tích	Kết quả		QCVN 05:2023/ BTNMT (Trung bình 1 giờ)
				HA. 26.00599	HA. 26.00600	
1	Nhiệt độ	°C	QCVN 46:2022/ BTNMT	25,6	25,8	-
2	Độ ẩm	%	QCVN 46:2022/ BTNMT	63,8	66,5	-
3	Tốc độ gió	m/s	QCVN 46:2022/ BTNMT	1,0	1,2	-
4	Tiếng ồn	dB(A)	TCVN 7878-2:2018	43,8	51,1	70*
5	SO ₂	µg/Nm ³	TCVN 5971:1995	KPH	<180	350
6	CO	µg/Nm ³	HDNB 09	KPH	KPH	30.000
7	NO ₂	µg/Nm ³	TCVN 6137:2009	KPH	KPH	200
8	TSP	µg/Nm ³	TCVN 5067:1995	110	100	300

Ghi chú:

- “-”: Chưa có quy định;
- QCVN 05:2023/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng không khí;
- *: QCVN 26:2025/BNNMT: Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về tiếng ồn.

Nhận xét: Kết quả phân tích chất lượng không khí và tiếng ồn cho thấy hầu hết các chỉ tiêu phân tích đều nằm trong ngưỡng GHCP của Quy chuẩn QCVN 05:2023/BTNMT, QCVN 26:2025/BNNMT. Điều này cho thấy không khí tại KVDA có chất lượng tốt, không bị ô nhiễm.

2.2.1.3. Hiện trạng chất lượng môi trường đất KVDA

Bảng 2. 32. Kết quả quan trắc chất lượng môi trường đất

TT	Chỉ tiêu phân tích	Đơn vị	Phương pháp phân tích	Kết quả		QCVN 03:2023 /BTNMT (Loại 2)
				HA.26.00603	HA.26.00604	
1	As	mg/Kg	US EPA 3051A + US EPA 7062	12,49	5,47	50
2	Cd	mg/Kg	US EPA 3051A + US EPA 7010	0,10	0,13	10
3	Pb	mg/Kg	US EPA 3051A + US EPA 7000B	4,38	5,51	400
4	Zn	mg/Kg	US EPA 3051A + US EPA 7000B	111,8	107,7	600
5	Hg	mg/Kg	US EPA 3051A + US EPA 7471B	0,39	<0,3	30

Ghi chú:

- QCVN 03:2023/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng đất;
- KPH: Không phát hiện;

Nhận xét: Kết quả phân tích chất lượng đất cho thấy các chỉ tiêu phân tích đều nằm trong ngưỡng GHCP của Quy chuẩn QCVN 03:2023/BTNMT (Loại 2). Đất tại KVDA có chất lượng tốt, không bị ô nhiễm, không bị ảnh hưởng bởi các hoạt động phát triển hiện nay.

2.2.2. Hiện trạng ĐDSH

Địa điểm thực hiện Dự án không thuộc khu bảo tồn, khu dự trữ sinh quyển nên trong phạm vi dự án không tồn tại các loài động thực vật đặc hữu, quý hiếm nằm trong sách Đỏ Việt Nam, chỉ còn tồn tại các loài động thực vật hoang dã thông thường. Dưới đây là một số thông tin phản ánh hiện trạng ĐDSH tại KVDA.

a. Hệ thực vật

- *Hệ thực vật và thảm thực vật:*

+ Thảm thực vật rừng: Cây bụi, gai: quít núi, duối nhám, mắt mèo, thàn mát đen, thành ngành, cóc rừng,... là những cây tái sinh phân bố trên đất DTTS; bạch đàn là cây trồng trên đất DTR. Ngoài ra còn một số loài cây như đào, xoài, chuối, me, cỏ voi, cây nông nghiệp, bãi cát, sông sông,... phân bố trên đất khác DTK.

+ Thực vật thủy sinh: Tại các vị trí xây dựng công trình của dự án có dòng chảy chính là sông Cạn. Các loài thực vật thủy sinh ở đây khá nghèo về số lượng và thành phần loài. Hai bên bờ sông thường có thực vật lớn phát triển, mọc thành bụi. Loài chiếm ưu thế trong sông và các ao chủ yếu là tảo, thường gặp là những loài tảo silic, tảo lam, tảo lục... Hệ thực vật nổi cũng không phong phú, chỉ gồm các loài rong, rêu,...

Đánh giá chung hiện trạng tài nguyên thực vật: Thực vật tại khu vực dự án không có các loài quý hiếm nằm trong sách đỏ Việt Nam, nên tính đa dạng sinh học về thực vật không cao.

b. Hệ động vật

- Động vật trên cạn:

Tại khu vực thực hiện dự án do không nằm trong khu vực rừng nguyên sinh, rừng rậm mà chủ yếu là RSX nên ít các loài động vật quý hiếm. Hệ động vật ở đây chủ yếu là các loài động vật côn trùng nhỏ như rắn, chuột, ếch... Chúng sinh sống trong rừng tạo nên một HST khá hoàn chỉnh, kết hợp với thực vật để duy trì cuộc sống.

Ngoài ra trên địa bàn thực hiện dự án còn có một số loài động vật chăn nuôi của dân thả rông ra ngoài như lợn, trâu... Các loài sống trong rừng mới có thể bị tác động nếu rừng thu hồi và thay đổi mục đích sử dụng ^[1].

- Động vật thủy sinh:

+ Cá: Đa phần là các loài là cá bản địa (cá Bống sông (*Gobiiformes*), cá Chạch (*B. Diabolica*), cá Bống (*S. Denticulatus*), cá Chép (*C. carpio*), cá rô phi đen (*Tilapia (Oreocromis) mossambicus*)... Không thấy có loài cá đặc hữu hay quý hiếm được ghi trong sách đỏ Việt Nam sinh sống tại đây. Khai thác cá tại sông, sông bằng nhiều hình thức như đánh cá bằng lưới, chặn dòng. Tuy nhiên do thành phần cá đa phần là những loài có kích thước nhỏ, số lượng không nhiều nên khai thác cá hiện nay chỉ phục vụ nhu cầu tại chỗ cho gia đình.

+ Động vật nổi: Giáp xác chân chèo, giáp xác râu ngành, trùng bánh xe và các nhóm khác thuộc nhóm ấu trùng giáp xác, ấu trùng thân mềm và ấu trùng côn trùng...

- Động vật đáy: Ốc, hến, trai, tôm và ấu trùng côn trùng...

=> Nguồn lợi động vật: Từ kết quả khảo sát cho thấy nguồn tài nguyên động vật trên cạn tại KVDA thuộc loại nghèo.

2.2.2.4. Các khu bảo tồn thiên nhiên, danh lam thắng cảnh

Dự án ở thời điểm lập báo cáo ĐTM không nằm trong Khu bảo tồn loài và sinh cảnh, Vườn Quốc gia hay khu dự trữ sinh quyển nào. Dự án không thuộc các khu vực là danh lam thắng cảnh.

2.3. NHẬN DẠNG CÁC ĐỐI TƯỢNG BỊ TÁC ĐỘNG, YẾU TỐ NHẠY CẢM VỀ MÔI TRƯỜNG KHU VỰC THỰC HIỆN DỰ ÁN

Dự án Hồ chứa nước Sông Cạn chủ yếu mang đến các tác động tích cực cho sự phát triển kinh tế địa phương, cho cơ sở hạ tầng (cứng hoá đường giao thông đến vị trí tuyến đập và hệ thống điện chiếu sáng đi kèm). Tuy nhiên không thể tránh khỏi các tác động tiêu cực, nhất là trong giai đoạn thi công, xây dựng. Các đối tượng bị tác động do hoạt động của Dự án gồm:

2.3.1. Đối tượng tự nhiên

- Địa hình, địa mạo: Quá trình triển khai GPMB, phát quang thực vật, san nền và xây dựng các công trình hạ tầng kết cấu bê tông, nổ mìn trong quá trình thi công và tích nước trong giai đoạn vận hành gây biến đổi địa hình, địa mạo KVDA.

- HST, ĐDSH: Việc phát quang thảm thực vật lấy mặt bằng triển khai dự án và dọn dẹp lòng hồ trước khi tích nước hồ chứa sẽ làm mất đi nơi ở của nhiều loài động vật hoang dã thông thường và làm thay đổi cấu trúc của các quần xã sinh vật trên đất.

- Chất lượng nước hồ: Trong giai đoạn đầu tích nước của hồ chứa sẽ có một số tác động tới chất lượng nước hồ như bùn cát từ thượng nguồn gia tăng độ đục, giảm nồng độ oxy hoà tan trong nước,... Ngoài ra việc bồi lắng hồ có thể gây ảnh hưởng đến mục đích tưới tiêu do giảm lượng phù sa và chất dinh dưỡng trong nước tưới, ảnh hưởng đến HST thuỷ sinh sau đập.

- Chất lượng nước sông Cạn: hoạt động thi công và vận hành dự án có phát sinh nước thải, CTR, tiềm ẩn nguy cơ tác động xấu đến chất lượng môi trường nguồn nước sông Cạn. Bên cạnh đó, việc xây dựng và vận hành Dự án sẽ làm cho dòng chảy trên sông bị biến đổi, chia cắt, chế độ thủy văn bị biến đổi rõ rệt thành từng vùng khác nhau thượng lưu, hạ lưu đập.

- Chế độ dòng chảy và trữ lượng nước trên sông khi thi công xây dựng Dự án và sau khi đi vào vận hành.

- Chất lượng môi trường không khí khu vực: hoạt động đào - đắp, vận chuyển nguyên vật liệu, máy móc,... làm phát sinh bụi, khí thải có khả năng tác động xấu đến chất lượng môi trường không khí.

2.3.2. Đối tượng KT-XH

- Trong quá trình thi công Dự án, hoạt động vận chuyển nguyên vật liệu, thiết bị thi công đi qua tuyến đường liên xã (từ QL27B đến KVDA thuộc xã Nam Cam Ranh) có thể hư hại mặt đường, gia tăng lượng phương tiện tham gia giao thông, tăng khả năng tai nạn giao thông ảnh hưởng đến sức khỏe, tính mạng và tài sản người tham gia giao thông và thi công Dự án.

- Khu dân cư: các hộ dân sinh sống ven tuyến đường Xóm Mới - Cam Thịnh Tây, các đường liên thôn xóm thuộc xã Nam Cam Ranh là các đối tượng có thể chịu ảnh hưởng bởi hoạt động vận chuyển của Dự án.

- Các đối tượng khai thác sử dụng nước sông Cạn ở hạ lưu vị trí tuyến đập dự kiến.

- Sự cố vỡ đập có thể gây ra tổn thất cho CĐT, gây thiệt hại đến tính mạng người dân, thiệt hại về tài sản như: nhà cửa, đất canh tác của người dân phía hạ du, vật dụng, thiết bị của người dân KVDA và vùng hạ du.

- Dự án không có yếu tố nhạy cảm về môi trường.

2.4. SỰ PHÙ HỢP CỦA ĐỊA ĐIỂM LỰA CHỌN THỰC HIỆN DỰ ÁN

Địa điểm thực hiện dự án thuộc địa phận xã Nam Cam Ranh phù hợp với Quy hoạch thủy lợi, quy hoạch tỉnh Khánh Hòa... Các hạng mục công trình được thực hiện trong phạm vi đất không có dân cư sinh sống nên không ảnh hưởng nhiều đến công tác GPMB. Tuy dự án có ảnh hưởng đến đất rừng song chỉ có rừng sản xuất bị ảnh hưởng, không ảnh hưởng đến rừng phòng hộ, rừng tự nhiên.

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

Phạm vi ĐTM dự án Hồ chứa nước Sông Cạn bao gồm các hạng mục:

- Cụm công trình đầu mối.
- Hệ thống kênh dẫn nước;
- Hệ thống đường thi công, đường vận hành, đường phục vụ sản xuất;
- Đường dây điện trung thế 22kV và 3 TBA.
- Vệ sinh lòng hồ đảm bảo hiệu quả của dự án.

Các hạng mục nâng cấp nằm trên địa phận xã Nam Cam Ranh tỉnh Khánh Hòa cùng với các tuyến đường giao thông hiện có (tuyến đường được dự án sử dụng trong quá trình vận chuyển thiết bị thi công, vật tư, vật liệu), các KDC có thể bị ảnh hưởng bởi các hoạt động của dự án,...

Việc đánh giá các tác động của Dự án đến môi trường được thực hiện theo các giai đoạn triển khai xây dựng và vận hành, được cụ thể hóa cho từng nguồn tác động, từng đối tượng tác động. Các biện pháp, công trình BVMT được đề xuất phù hợp, đảm bảo đáp ứng yêu cầu BVMT đối với từng tác động đã được đánh giá.

Dự án không phải tái định cư do vậy trong báo cáo này không đánh giá tác động liên quan đến các hoạt động này. Việc đánh giá tác động đến môi trường và đề xuất các biện pháp, công trình BVMT trong phạm vi Báo cáo ĐTM của dự án không bao gồm hoạt động khai thác nguyên vật liệu phục vụ Dự án.

3.1. ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG VÀ ĐỀ XUẤT CÁC BIỆN PHÁP, CÔNG TRÌNH BVMT TRONG GIAI ĐOẠN THI CÔNG, XÂY DỰNG

3.1.1. Đánh giá, dự báo các tác động

3.1.1.1. Tác động liên quan đến chất thải

a. Tác động do nước thải

a1. Tác động do nước thải sinh hoạt

* *Nguồn phát sinh:*

Trong giai đoạn thi công xây dựng, nguồn phát sinh nước thải sinh hoạt bao gồm:

- Nguồn nước thải vệ sinh của cán bộ, công nhân xây dựng.
- Nguồn nước thải từ khu vực nhà ăn.

* *Lưu lượng phát sinh:*

Với số lượng cán bộ công nhân viên phục vụ thi công vào ngày cao điểm của cả dự án là 120 người/ngày;

Với nhu cầu nước cấp cho sinh hoạt khoảng 100 lít/người/ngày.đêm (theo QCVN 01:2021/BXD);

Tính toán nhu cầu sử dụng nước 1 ngày lớn nhất tại của công nhân là 12.000 lít/ngày \Leftrightarrow 12,0 m³/ngày. Lượng nước thải sinh hoạt phát sinh khoảng 1,0 m³/ngày/khu phụ trợ (bằng 100% lượng nước cấp).

** Tính chất nước thải:*

Đặc trưng của nước thải sinh hoạt từ hoạt động tắm rửa, giặt quần áo... có hàm lượng chất rắn lơ lửng cao và có thể xử lý bằng các hồ lắng thông thường.

Đặc trưng của nước thải phát sinh từ khu nhà vệ sinh có chứa nhiều vi khuẩn, chất hữu cơ (BOD/COD), chất lơ lửng (SS) và các chất hữu cơ. Đây là những thành phần góp phần gây ô nhiễm nguồn nước nếu không được xử lý.

Theo tài liệu xử lý nước thải đô thị và công nghiệp tính toán thiết kế công trình của Lâm Minh Triết cùng với Nguyễn Thanh Hùng và Nguyễn Phước Dân về tải lượng các chất ô nhiễm trong nước thải nhà vệ sinh và nhà bếp khi chưa xử lý của các nước đang phát triển tương đương với Việt Nam, tải lượng trung bình các chất ô nhiễm có trong nước thải sinh hoạt tại các công trường xây dựng là:

Bảng 3. 1. Ước tính nồng độ các chất ô nhiễm chính trong nước thải sinh hoạt phát sinh từ lán trại công nhân giai đoạn thi công xây dựng

Chất ô nhiễm	Hệ số phát thải (g/người/ngày)	Tải lượng (g/ngày)	Nồng độ (mg/l)	QCVN 14:2025/BTNMT (Cột B) (mg/lít)
BOD ₅	45 - 54	270-324	180-216	50
COD	72 - 102	432-612	288-408	-
TSS	70 - 145	420-870	280-580	100
Dầu mỡ	10 - 30	60-180	40-120	24
Amôni	2,4 - 4,8	14,4-28,8	9,6-19,2	10
Tổng Nitơ	6,0 - 12,0	36,0-72,0	24,0-48,0	50
Tổng Phốt pho	0,8 - 4,0	4,8-24,0	3,2-16,0	10
Coliform	10 ⁶ - 10 ⁹ MPN/100ml			10 ⁴ MPN/100ml

Ghi chú:

QCVN 14:2025/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải sinh hoạt;

Cột B: Quy định giá trị nồng độ của các thông số ô nhiễm làm cơ sở tính toán giá trị tối đa cho phép trong nước thải sinh hoạt khi thải vào các nguồn nước không dùng cho mục đích cấp nước sinh hoạt.

** Đánh giá tác động:*

Với lượng nước thải sinh hoạt phát sinh tuy ít nhưng các chỉ số ô nhiễm đều vượt GHCP của QCVN 14:2025/BTNMT rất nhiều lần. Nước thải sinh hoạt gây ra các tác động như sau:

- Chứa hàm lượng các chất ô nhiễm cao (TSS, BOD₅, NH₄⁺, phốt phát, clorua, chất hoạt động bề mặt,...) là nguyên nhân gây ô nhiễm môi trường nước tại sông Cạn phía hạ lưu tuyến đập.

- Làm suy giảm thành phần loài do động vật thủy sinh di chuyển sang nơi khác hoặc với nồng độ cao có thể làm chết các loài cá, động vật đáy.

Tuy nhiên lượng nước thải này sẽ được CĐT thu gom, xử lý sơ bộ và thuê đơn vị có chức năng định kỳ thu gom, xử lý, không thải ra môi trường. Như vậy sẽ loại trừ được tác động gây ô nhiễm nguồn nước sông Cạn.

* Đối tượng chịu tác động: Công nhân trên công trường.

- * Phạm vi tác động: sông Cạn tại vị trí thi công và phía hạ lưu tuyến đập.
- * Thời gian tác động: Trong thời gian thi công.
- * Mức độ tác động: Cao.

a2. Tác động do nước thải xây dựng

Nước thải xây dựng trong giai đoạn xây dựng tính đến thời điểm hiện nay gồm:

* *Nước thải phát sinh từ hoạt động bảo dưỡng, sửa chữa máy móc, thiết bị, rửa xe:*

Nước thải xây dựng phát sinh trong quá trình triển khai xây dựng chủ yếu là nước thải từ hoạt động rửa xe, rửa dụng cụ thi công.

- *Nước thải từ hoạt động rửa xe:*

+ Với cường độ vận chuyển của dự án, dự kiến chỉ có khoảng 3 lượt xe vận chuyển trong 1 giờ, tương đương 24 lượt xe/ngày, tần suất rửa xe là 4 lượt xe/lần rửa, như vậy có khoảng 6 lượt rửa/ngày. Trong quá trình rửa xe, sẽ sử dụng khoảng 300 lít/xe (theo TCVN 4513/1988: Cấp nước bên trong - Tiêu chuẩn cấp nước phòng cháy chữa cháy). Như vậy, lượng nước cấp cho quá trình rửa xe là $6 \times 300 = 1.800$ l/ngày = $1,8$ m³/ngày. Lượng nước thải phát sinh được tính bằng 100% nước cấp: $1,8 \times 100\% = 1,8$ m³/ngày. Thành phần của lượng nước thải này chủ yếu là chất rắn lơ lửng và dầu mỡ.

+ Thành phần ô nhiễm của loại nước thải này chủ yếu là chất rắn lơ lửng, một lượng nhỏ dầu mỡ. Lượng nước thải này sẽ được CĐT thu gom, xử lý và tái sử dụng, không thải ra môi trường. Như vậy sẽ loại trừ được tác động gây ô nhiễm nguồn nước sông Cạn bởi nước thải xây dựng.

Hàm lượng dầu trong nước cao sẽ làm giảm lượng oxy hòa tan trong nước, dẫn đến giảm khả năng tự làm sạch của nước, ảnh hưởng đến sự hô hấp, sinh tổng hợp của các sinh vật thủy sinh. Ngoài ra, các chất ô nhiễm, dầu mỡ có trong đất, tác động sinh tiếp đến môi trường và sinh vật trong đất xung quanh hồ thu gom nước thải.

- *Nước thải từ hoạt động rửa dụng cụ thi công:*

+ Nước rửa máy khoan khoảng 0,3 m³/ lần rửa, rửa 1 lần/ngày, số lượng máy khoan tự hành là 8 chiếc, khối lượng nước rửa $2,4$ m³/ngày.

+ Thành phần ô nhiễm của loại nước thải này chủ yếu là TSS, đất cát.

* *Nước thải từ trạm trộn bê tông:*

Hoạt động trộn bê tông tại KVDA chủ yếu phát sinh nước thải từ quá trình rửa cốt liệu, nước rửa cối trộn bê tông. Theo thực tế thi công hiện nay, tại mỗi trạm trộn bê tông công suất 120 m³/h sẽ phát sinh lượng nước thải vào khoảng $9,0$ m³/ngày.

Như vậy, tổng lượng nước thải thi công của Dự án thời điểm cao nhất khoảng: $13,2$ m³/ngày. Thành phần ô nhiễm của loại nước thải này chủ yếu là TSS, cát, đá,...

Nồng độ các chất ô nhiễm có trong nước thải xây dựng của Dự án như sau:

Bảng 3. 2. Nồng độ các chất ô nhiễm có trong nước thải xây dựng

TT	Chỉ tiêu	Đơn vị	Nồng độ (mg/l)	QCVN 40:2025/BTNMT (cột B)
1	pH	-	6,99	6-9
2	TSS	mg/l	663,0	80
3	COD	mg/l	74,9	90

TT	Chỉ tiêu	Đơn vị	Nồng độ (mg/l)	QCVN 40:2025/BTNMT (cột B)
4	BOD ₅	mg/l	29,26	60
5	NH ₄ ⁺	mg/l	4,6	10
6	Tổng N	mg/l	19,27	40
7	Tổng P	mg/l	3,25	14
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	0,04	0,25
12	Dầu mỡ	mg/l	0,02	5
13	Coliform	MPN/100ml	2500	5.000

Nguồn: (*) Trung tâm kỹ thuật môi trường Đô thị và khu công nghiệp - CEETIA

Ghi chú: QCVN 40:2025/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về nước thải công nghiệp. Cột B quy định giá trị C của các thông số ô nhiễm trong nước thải công nghiệp khi xả vào nguồn nước không dùng cho mục đích cấp nước sinh hoạt.

Đánh giá chung: Nước thải xây dựng có độ đục cao, ngoài ra còn chứa một lượng dầu do quá trình rửa xe. Lượng nước thải này nếu xả ra nguồn tiếp nhận là sông Cạn sẽ làm gia tăng nồng độ dầu, chất rắn lơ lửng gây ô nhiễm nguồn nước sông. Hàm lượng dầu trong nước cao sẽ làm giảm lượng oxy hòa tan trong nước, giảm khả năng tự làm sạch của nước, ảnh hưởng đến sự hô hấp, sinh tổng hợp của cá sinh vật thủy sinh. Tác động này kéo dài sẽ dẫn đến mất cân bằng sinh dạng sinh học của sông Cạn và lân cận Dự án.

- * Đối tượng chịu tác động: Công trường thi công.
- * Phạm vi tác động: Khu vực thi công.
- * Thời gian tác động: Trong thời gian thi công và lâu dài.
- * Mức độ tác động: Cao.

a3. Tác động do nước mưa chảy tràn

Áp dụng công thức kinh nghiệm tính toán lưu lượng cực đại nước mưa chảy tràn (theo tài liệu của M.J. Hammer "Water and Wastewater Technology, 2nd Edition, John Willey và Sons, 1986): $Q = 0,278 \times K \times I \times F$ (3.1)

Trong đó:

Q: Lưu lượng tính toán (m³/s)

0,278 - hệ số quy đổi đơn vị

I: Cường độ mưa ngày lớn nhất (mm/ngày). Lượng mưa lớn nhất ứng với tần suất 0,2% là 445,1 mm/ngày (Bảng 2. 9, Chương 2).

F: Diện tích khu vực tính toán (Mục 1.1.4 Chương 1).

K: Hệ số dòng chảy phụ thuộc vào bề mặt phủ. Theo TCXDVN 51:2006, hệ số dòng chảy được xác định trong bảng sau:

Bảng 3. 3. Hệ số dòng chảy theo bề mặt phủ

Stt	Bề mặt phủ	k
1	Mái nhà, đường bê tông	0,8 - 0,9
2	Đường nhựa	0,6 - 0,7
3	Đường lát đá học	0,45 - 0,5
4	Đường rải sỏi	0,3 - 0,35
5	Mặt đất san	0,2 - 0,3
6	Bãi cỏ	0,1 - 0,15

=> Lựa chọn K=0,25.

Bảng 3. 4. Lượng nước mưa chảy tràn trên công trường

Stt	Khu vực	Diện tích (m ²)	Lượng mưa chảy tràn (m ³ /ngày)
1	Tuyến đập	112.500	3.480,13
2	Nhà quản lý	3.000	92,80
3	Đường thi công, vận hành, đường kết nối khu sản xuất nông nghiệp	63.000	1.948,87
4	Khu đường ống dẫn nước	48.000	1.484,85
	Tổng	226.500	7.006,65

Tổng lượng nước mưa chảy tràn phát sinh trên toàn bộ dự án ước khoảng 7.006,65 m³/ngày.

Nước mưa chảy tràn còn có thể bị ô nhiễm khi chảy qua các khu vực sân bãi có chứa chất thải ô nhiễm như bãi chứa nguyên liệu, khu vực thi công ngoài trời... Tính chất ô nhiễm của nước mưa trong trường hợp này bị ô nhiễm cơ học (đất, cát, rác), ô nhiễm hữu cơ và dầu mỡ. Trong nước mưa đợt đầu thường chứa lượng lớn các chất bẩn tích lũy trên bề mặt như dầu, mỡ, bụi... lượng chất bẩn này sẽ theo nước mưa chảy tràn qua KVDA gây tác động không nhỏ tới chất lượng nước sông Cạn.

Nước mưa cuốn theo đất, đá gây bồi lấp hệ thống thoát nước, làm giảm khả năng thoát nước, thu hẹp dòng chảy, giảm chất lượng nước tại các sông trong KVDA và xung quanh. Ngoài ra nước mưa chảy tràn còn có khả năng gây sạt lở, xói mòn tại các vị trí đất đá có tính chất cơ lý yếu, không ổn định do bị tác động bởi hoạt động khoan nổ mìn. Mưa lớn kéo dài còn có khả năng tạo thành dòng xói, gây trượt sạt và cuốn trôi đất đá, ảnh hưởng đến các hoạt động tại các công trường thi công và tại các bãi trữ của Dự án, gây bồi lấp các khu vực trũng.

Mưa lớn kéo dài còn có khả năng tạo thành dòng xói, gây trượt sạt và cuốn trôi đất đá, ảnh hưởng đến các hoạt động tại khu vực lán trại, bị lầy hóa sẽ làm tăng nguy cơ trơn trượt, ảnh hưởng đến hoạt động của các thiết bị đào, ô tô vận chuyển cũng như an toàn lao động trong quá trình thi công.

* Đối tượng chịu tác động: Chất lượng nước và HST sông Cạn.

* Không gian tác động: Khu vực thi công tuyến đập, nhà quản lý, đường thi công, đường vận hành, khu phụ trợ và vùng hạ lưu sông Cạn. Khu vực các vị trí móng cột điện

của đường dây điện trung thế 22kV không gây tác động do nước mưa chảy tràn bởi hoạt động xây dựng móng đã hoàn thành.

* Thời gian tác động: Trong giai đoạn thi công, xây dựng.

* Mức độ tác động: Nhỏ.

b. Tác động do bụi và khí thải

b1. Nguồn phát sinh chất ô nhiễm

Bụi, khí thải phát sinh trong giai đoạn thi công, xây dựng chủ yếu bởi các nguồn sau:

- Các hoạt động đào đắp xây dựng các hạng mục công trình;
- Hoạt động vận chuyển đất đá đào phát sinh từ hoạt động đào đắp các hạng mục nêu trên từ bãi trữ, bãi thải;
- Hoạt động vận chuyển nguyên nhiên vật liệu phục vụ thi công bê tông tất cả các hạng mục công trình;

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

- Hoạt động tại các trạm trộn bê tông,...

b2. Thành phần và tải lượng chất ô nhiễm trong không khí

Trong giai đoạn xây dựng, môi trường không khí sẽ bị nhiễm bẩn chủ yếu bởi bụi và các khí thải: CO, SO₂, NO₂. Có thể phân thành các nguồn phát thải chính sau:

b2.1. Bụi, khí thải phát sinh từ hoạt động vận chuyển nguyên vật liệu xây dựng, máy móc thiết bị và hoạt động thi công các hạng mục công trình của Dự án

* Sự ô nhiễm không khí do bụi và khí thải phát sinh từ động cơ xe khi đốt cháy nhiên liệu hóa thạch:

- Theo số liệu thống kê tại Bảng 1. 10 - Chương 1:

Khối lượng nguyên vật liệu xây dựng, máy móc thiết bị phục vụ xây dựng dự án hiện nay cần vận chuyển là 641.547,83 tấn.

Thời gian vận chuyển bình quân là 20 tháng (Bảng 1. 13 - Chương 1), số ngày trong tháng 26 ngày/tháng, số giờ trong ngày 8h/ngày;

Phương tiện vận chuyển: Sử dụng xe ô tô tải 15 tấn (đường ngoài công trường) và xe 10 tấn (đường trong công trường) (Bảng 1. 17 - Chương 1).

Lưu lượng xe vận chuyển nguyên vật liệu thi công xây dựng phạm vi trong công trường là: $N = 625.189,90 \text{ tấn}/(20 \times 26 \times 8)\text{h}/15 \text{ tấn} \approx 10 \text{ xe/h}$

Tải lượng ô nhiễm trong quá trình vận chuyển tính theo công thức sau:

$$E = n \times k \times s \text{ (kg/1000km.h)} \quad (3.2)$$

Trong đó:

n: Số lượng xe lưu thông trong 1 giờ;

k: Hệ số phát thải của các xe vận chuyển (kg/1000km);

s: Chiều dài quãng đường vận chuyển trong công trường 4,495 km).

Hệ số phát thải bụi và khí thải từ xe ô tô có trọng lượng 3,5 T÷16 T được trình bày ở bảng sau:

Bảng 3. 5. Hệ số ô nhiễm bụi và khí thải phát sinh từ các phương tiện vận tải sử dụng dầu DO khu vực ngoài thành phố

Trọng tải của xe 3,5÷16 T	SO ₂	Nox	CO	HC	Bụi
Hệ số ô nhiễm (kg/1000 km)	4,29S	11,8	6,00	2,6	0,9

Nguồn: Handbook of Emission, Non Industrial and Industrial source, Netherlands

Ghi chú:

Hàm lượng S trong dầu DO = 0,05% (theo QCVN 01:2007/BKHCN).

Khoảng cách tuyến đường vận chuyển: Đường ngoài công trường gồm: từ đường QL27B vào KVDA khoảng 40km.

Tính được tải lượng bụi và khí thải phát sinh như sau:

Bảng 3. 6. Tải lượng bụi và khí thải phát sinh từ các phương tiện vận tải sử dụng dầu DO - GĐTKXD

TT	Hạng mục	Số lượng xe	Quãng đường	Tải lượng ô nhiễm (mg/m.s)				
				SO ₂	NO _x	CO	HC	Bụi
1	Đường trong công trường	10	4,495	0,002	0,100	0,054	0,023	0,008

* Sự ô nhiễm không khí do chất bán cuốn lên từ đường theo lớp xe:

Tải lượng bụi cuốn lên từ đường theo lớp xe khi vận hành các xe tải được xác định dựa trên: i) số xe sử dụng; ii) Hệ số phát thải bụi cuốn từ đường.

Bảng 3. 7. Hệ số phát thải bụi cuốn từ đường

TT	Loại đường	Đơn vị (U)	TSP (kg/U)
I	Đường trải nhựa		
1	Đường đô thị (bề rộng < 10 m, lưu lượng xe < 500 xe/ngày đêm)	1000 km	15
2	Đường đô thị (bề rộng > 10m, lưu lượng xe 500 - 10.000 xe/ngày đêm)	1000 km	10
3	Đường QL (lưu lượng > 10.000 xe/ngày đêm)	1000 km	4,4
4	Đường cao tốc (lưu lượng > 50.000 xe/ngày đêm)	1000 km	0,35
II	Đường chưa trải nhựa		
1	Đường rải sỏi	1000 km	(3.7f)
2	Đường đất cấp phối	1000 km	(21f)
3	Đường rải đá dăm	1000 km	(7.1f)

Nguồn: WHO. 1993. Assessment of source of air, water and land pollution. A guide to rapid source inventory techniques and their use in formulating environmental control strategies. Part one: Rapid inventory techniques in environmental pollution

Ghi chú:

Hệ số f được xác định theo công thức: $f = S \times W^{0.7} \times w^{0.5}$, Trong đó:

S: Vận tốc trung bình của phương tiện trong công trường 15 km/h;

W: Tải trọng trung bình của phương tiện (15 tấn/xe - xe ngoài công trường, 10 tấn/xe - xe trong công trường); w: Số lượng bánh xe trung bình của phương tiện (8 bánh).

Tính được tải lượng bụi phát sinh như sau:

Bảng 3. 8. Tải lượng bụi phát sinh cuốn theo lớp xe

TT	Hạng mục	Số lượng xe	Tải lượng ô nhiễm bụi (mg/m.s)
1	Đường trong công trường	10	0,0299

* Tổng tải lượng các chất ô nhiễm phát sinh từ quá trình vận chuyển nguyên vật liệu phục vụ thi công xây dựng Dự án:

Trên cơ sở tải lượng bụi và khí thải phát sinh từ Bảng 3. 8 và Bảng 3.9, tính toán tổng tải lượng các chất ô nhiễm phát sinh từ quá trình vận chuyển nguyên vật liệu phục vụ thi công xây dựng Dự án như bảng sau:

Bảng 3. 9. Tải lượng ô nhiễm tổng hợp từ quá trình vận chuyển nguyên vật liệu và đất đá đào của dự án

TT	Hạng mục	Tải lượng ô nhiễm (mg/m.s)				
		SO ₂	NO _x	CO	HC	Bụi
1	Đường ngoài công trường	0,002	0,100	0,054	0,023	0,038
-	Từ hoạt động của phương tiện vận chuyển	0,002	0,100	0,054	0,023	0,008
-	Cuốn theo đường lớp xe					0,0299

Sử dụng mô hình Sutton cho nguồn đường để dự báo mức độ lan truyền bụi và khí thải theo khoảng cách do hoạt động của xe vận chuyển:

$$C = \frac{0.8E \left\{ \exp \left[\frac{-(z+h)^2}{2\delta_x^2} \right] + \exp \left[\frac{-(z-h)^2}{2\delta_x^2} \right] \right\}}{\delta_x \cdot u} \quad (3.3)$$

Trong đó:

C: Nồng độ chất ô nhiễm trong không khí (mg/m³);

E: Tải lượng chất ô nhiễm từ nguồn thải (mg/m.s);

Z: Độ cao của điểm tính toán (Z=1,65m);

h: Độ cao của mặt đường so với mặt đất xung quanh (h=0,5m);

u: Tốc độ gió trung bình tại khu vực (u=1,5 m/s);

δ_z : Hệ số khuếch tán chất ô nhiễm theo phương Z (m);

Trị số khuếch tán chất ô nhiễm δ_z theo phương đứng (Z) với độ ổn định của khí quyển tại KVDA là B, được xác định theo công thức: $\delta_z = 0,53 \cdot x^{0,73}$ (m).

x: Khoảng cách của điểm tính toán so với nguồn thải, theo chiều gió thổi, (m).

Nguồn: Phạm Ngọc Đăng, 2003. Môi trường không khí, NXB KHKT, 2003

Kết quả dự báo như sau:

Bảng 3. 10. Dự báo và khí thải phát sinh theo khoảng cách từ hoạt động của động cơ xe - giai đoạn thi công xây dựng

Hoạt động	Khí thải	Nồng độ theo khoảng cách tính từ tim đường (mg/m ³)				QCVN 05:2023/BTNMT
		10m	25m	50m	100m	
Đường trong công trường	Bụi	0,557	0,445	0,162	0,099	0,30
	NO _x	0,039	0,031	0,011	0,007	0,20
	CO	0,021	0,017	0,006	0,004	30,00
	SO ₂	0,001	0,001	0,000	0,000	0,35
	HC	0,009	0,007	0,003	0,002	5,00

Kết quả tính toán cho thấy, tại các hướng tuyến phục vụ thi công, nồng độ NO₂, CO, SO₂, HC phát sinh từ đốt nhiên liệu khi vận hành các phương tiện vận chuyển là nhỏ hơn nhiều so với Quy chuẩn cho phép. Nồng độ bụi phát sinh do cộng hưởng từ quá trình đốt nhiên liệu và từ lớp xe cuốn lên vượt GHCP Quy chuẩn 05:2023/BTNMT 1,483 lần ở khoảng cách 25m so với nguồn thải.

Điều đó cho thấy hoạt động vận chuyển của dự án ảnh hưởng không đáng kể đến đời sống của người dân xung quanh dự án.

b2.2. Bụi phát sinh từ hoạt động đào đắp và do hoạt động của các thiết bị sử dụng dầu

- Bụi và khí thải phát sinh trong quá trình đào, đắp:

Để đánh giá tác động do bụi từ hoạt động đào đắp các hạng mục công trình cần phải xác định được mức độ khuếch tán bụi. Mức độ khuếch tán phụ thuộc vào khối lượng san gạt và đào đắp. Lượng bụi khuếch tán (M_B) được tính toán dựa theo hệ số ô nhiễm (E) và khối lượng san gạt, đào đắp đất (M_D): $M_B = M_D \times E$ (3.4).

Bụi phát sinh từ hoạt động đào, đắp được tính toán dựa vào hệ số ô nhiễm E (theo Compilation of Air pollutant emission factors, volume I, Stationary point and area sources, Office of air quality and standards office of air radiation, January 1995).

$$E = k \times 0,0016 \times \frac{(U/2,2)^{1,3}}{(M/2)^{1,4}} \quad (3.5)$$

Trong đó:

- E: Hệ số ô nhiễm (kg/m³); k: Cấu trúc hạt (k=0,35)
- U: Tốc độ gió lớn nhất là 1,5 m/s.
- M: Độ ẩm của vật liệu M_{đất} = 27% (Theo Báo cáo khảo sát địa chất của Dự án).

Theo kết quả tính toán, hệ số ô nhiễm trung bình trong khu vực là 2,063x10⁻⁵ kg/tấn.

Đất đào với độ ẩm cao và đắp đê quay được thực hiện tại dưới lòng sông nên hầu như không phát sinh bụi, không tính toán bụi từ hoạt động đào.

Căn cứ vào khối lượng đào đắp còn lại của Dự án tại Bảng 1. 10, Chương 1 và công thức (3.5), tính toán được tải lượng bụi phát sinh từ hoạt động đắp đất đá tại các hạng mục công trình như bảng sau:

Bảng 3. 11. Tải lượng bụi phát sinh từ hoạt động đào đắp

TT	Hạng mục	Thời gian thi công (tháng)	Khối lượng đào đắp		Tải lượng ô nhiễm (g/s)
			(m ³)	(tấn)	
1	Tất cả các hạng mục công trình	7	178.750	344.550,40	0,141

- Bụi và khí thải phát sinh từ hoạt động của các thiết bị có sử dụng dầu diezen phục vụ đào đắp:

Các thiết bị có sử dụng dầu phục vụ thi công các hạng mục công trình chính chủ yếu là máy đào, máy đầm...;

Căn cứ vào tài liệu của NATZ cung cấp về lượng khí thải độc hại phát thải khi sử dụng một tấn dầu để đào đắp đất đá đối với động cơ đốt trong; căn cứ vào khối lượng san gạt và đào đắp; Căn cứ vào tỷ trọng của dầu là 0,89 kg/l tính được tổng khối lượng dầu sử dụng tại các hạng mục thi công;

Từ đó tính được tải lượng bụi và khí thải phát sinh ở bảng sau:

Bảng 3. 12. Hệ số phát thải bụi và khí thải từ hoạt động đào đắp đất bằng các thiết bị có sử dụng dầu

Hệ số dầu sử dụng (kg/tấn đất đá)	Hệ số khí thải (kg/tấn dầu)				
	SO ₂	NO ₂	CO	HC	Bụi
0,1	2,80	12,30	0,05	0,24	0,94

Nguồn: NAZT

Bảng 3. 13. Tải lượng bụi và khí thải phát sinh từ các thiết bị có sử dụng dầu

TT	Hạng mục	Dầu sử dụng (tấn)	Tải lượng (g/s)				
			SO ₂	NO ₂	CO	HC	Bụi
1	Đào đắp	0,685	0,00085	0,00375	0,00002	0,00007	0,00029

Tổng tải lượng các chất ô nhiễm phát sinh trong quá trình đào đắp các hạng mục bằng thủ công và bằng máy móc được trình bày như bảng sau:

Bảng 3. 14. Tổng tải lượng bụi và khí thải phát sinh từ hoạt động đào đắp đất thủ công và bằng các thiết bị có sử dụng dầu

	Hạng mục	Tải lượng (g/s)				
		SO ₂	NO ₂	CO	HC	Bụi*
1	Đào đắp	0,00085	0,00375	0,00002	0,00007	0,01415

Ghi chú: (*): được tính từ Bảng 3. 12 và Bảng 3. 14.

Tỷ trọng của hỗn hợp đất đá lấy trung bình là 2,675 tấn/m³.

Sử dụng mô hình Gifford và Hanna do Air Resources Laboratory (U.S.) công bố để xác định nồng độ trung bình của chất ô nhiễm phát sinh trong quá trình đào đắp, san nền của Dự án như sau:

$$C = C_0 + \frac{10^3 EI}{uH}, \text{ mg/m}^3 \quad (3.6)$$

Trong đó:

C - Nồng độ chất ô nhiễm, mg/m³.

Co - Nồng độ nền của chất ô nhiễm trong không khí khu vực tính toán, mg/m³,

E - Tải lượng phát thải chất ô nhiễm, g/s.

l - Chiều rộng của vùng tính toán (khu vực đập có chiều rộng khoảng 155 m).

u - Tốc độ gió trung bình tại khu vực, 1 m/s.

H - Độ cao hòa trộn của khí quyển, 10m.

Ghi chú:

- Co, E, l, u, H là các thông số đầu vào, C là giá trị của mô hình tính toán.

- Mô hình Gifford và Hanna (mô hình nguồn điểm) để tính toán nồng độ bụi và khí thải phát sinh do hoạt động đào đắp, san gạt. Đối với mô hình Gifford và Hanna, việc áp dụng để tính nồng độ bụi, khí thải từ các hoạt động đào đắp, san gạt là hợp lý, vì các hoạt động này tạo ra nguồn phát thải tập trung tại các vị trí cụ thể. Mô hình có cơ sở lý thuyết rõ ràng, dễ áp dụng, sử dụng các thông số khí tượng và phát thải thực tế để ước tính nồng độ phân tán trong không khí. Mô hình được sử dụng phổ biến trong đánh giá phát tán ô nhiễm không khí, do đó đảm bảo tính khoa học, khả thi và phù hợp với điều kiện của dự án.

Từ tải lượng chất ô nhiễm tại bảng trên, thay số liệu vào công thức (3.6) xác định được nồng độ chất ô nhiễm phát sinh từ máy móc thi công như sau:

Bảng 3. 15. Nồng độ bụi và khí thải phát sinh từ quá trình đào đắp bằng thủ công và máy móc

Hạng mục	Khí thải	Nồng độ theo khoảng cách tính từ nguồn (µg/m ³)	QCVN 05:2023/BTNMT
Đào đắp	SO ₂	115,2	350
	NO ₂	153,1	200
	CO	3.878,3	30.000
	Bụi	347,4	300
	HC	1,1	500

Ghi chú: Hoạt động đào đá chủ yếu bằng thiết bị đào.

Kết quả tính toán cho thấy, tại các khu vực thi công các hạng mục, nồng độ NO₂, CO, SO₂, HC phát sinh từ đốt nhiên liệu khi vận hành các máy móc sử dụng dầu là nhỏ hơn nhiều so với Quy chuẩn cho phép.

Đối với nồng độ bụi: Nồng độ bụi tại khu vực dự án lớn hơn GHCP 1,15 lần quy chuẩn cho phép, đối tượng bị ảnh hưởng chủ yếu là công nhân xây dựng trên công trường.

- Không gian tác động: Khu vực TBA 160kVA.

- Thời gian tác động: Giai đoạn thi công, xây dựng dự án.

- Mức độ tác động: không đáng kể.

b2.4. Bụi, khí thải phát sinh do quá trình nổ mìn phá đá để mở móng đập, cửa lấy nước

Trong quá trình thi công tùy thuộc vào địa hình, địa chất khu vực thực hiện Dự án, tiến hành nổ mìn phục vụ thi công. Đối với dự án, khi mở móng cụm đầu mối sẽ sử dụng đến vật liệu nổ làm phát sinh bụi trên bề mặt.

Trung bình khi nổ mìn phá 1 tấn đất đá phát sinh khoảng 0,005kg bụi. (Nguồn: Hồ Sơ Giao, BVMT ở ngành công nghiệp Khai khoáng và Năng lượng, NXB từ điển Bách Khoa Hà Nội, năm 2010).

Căn cứ khối lượng đá nổ mìn tại các hạng mục trên bề mặt như: cụm đầu mối là $51.360 \text{ m}^3 \Leftrightarrow 140.726,4 \text{ tấn}$ (tỷ trọng của đá là $2,74 \text{ tấn/m}^3$), tính toán được lượng bụi phát sinh từ hoạt động nổ mìn trên bề mặt của Dự án là:

$$140.726,4 \times 0,005 = 703,632 \text{ kg.}$$

Khối lượng thuốc nổ lớn nhất sử dụng trong 1 đợt nổ mìn ước tính 200 kg/lần. Định mức thuốc nổ sử dụng trung bình phá $1,0 \text{ m}^3$ đá là 0,4 kg (TCVN 9161). Số đợt thực hiện nổ mìn trên bề mặt khoảng 103 đợt.

Lượng đá khai thác lớn nhất trong một lần nổ mìn của Dự án là 500 m^3 , tương đương với 1.375 tấn. Khối lượng bụi phát sinh lớn nhất trong 1 lần nổ mìn khoảng:

$$1.375 \times 0,005 = 6,875 \text{ kg bụi/lần nổ.}$$

Theo khoảng cách an toàn đối với người theo quy định tại QCVN 01:2019/BCT là $\geq 300\text{m}$, bụi được bắn tung lên cao ở khoảng $\geq 10\text{m}$. Do đó, tạm tính khu vực nổ mìn là khối hình hộp trong đó chiều dài, chiều rộng là 300m, chiều cao là 10m. Khi đó thể tích bị ảnh hưởng là $300 \times 300 \times 10 = 900.000 \text{ m}^3$.

Nồng độ bụi phát sinh trong một đợt nổ tại các khu vực thi công là:

$$C = m/V = 6,875 \times 10^6 / 900.000 = 7,639 \text{ mg/m}^3 \text{ [*]}$$

Tuy nhiên, sau quá trình nổ mìn 3/4 lượng bụi sau nổ mìn sẽ xa lắng, chỉ còn lại 1/4 lượng bụi là có khả năng phát tán và gây tác động trong môi trường không khí. Lượng bụi phát tán này tương đương với 1,719 kg/lần nổ.

Tính toán tương tự mức độ lan truyền bụi trong không khí theo mô hình hộp [*]. Giả sử với chiều cao thay đổi từ 10m - 20m, chiều rộng 300m, chiều dài biến thiên từ 300-800m, nồng độ bụi do nổ mìn theo khoảng cách được thể hiện ở bảng sau:

Bảng 3. 16. Nồng độ bụi phát sinh do nổ mìn trên bề mặt

Hạng mục	Nồng độ theo khoảng cách tính từ nguồn (mg/m ³)				QCVN 05:2023/BTNMT
	300	500m	700m	950m	
	$\sigma_z = 10$	$\sigma_z = 15$	$\sigma_z = 18$	$\sigma_z = 20$	
Nổ mìn	1,910	0,764	0,455	0,030	0,3

Thời gian diễn ra hoạt động nổ mìn ước khoảng

Ở khoảng cách 300m so với nguồn thải, nồng độ bụi phát sinh vượt GHCP của QCVN 05:2023/BTNMT 6,365 lần. Khoảng cách an toàn đối với tác động này là từ 950m trở lên.

Như vậy, so sánh với QCVN 05:2023/BTNMT thì nồng độ bụi phát sinh từ quá trình nổ mìn vượt quá GHCP nhiều lần. Phạm vi ảnh hưởng lớn nhất là trong vòng bán kính < 950 m từ điểm nổ mìn, sau 950m trở đi nồng độ bụi giảm dần và đạt GHCP. Các khu vực nổ mìn theo hướng Đông Bắc, Đông và Đông Nam có các khu dân cư sinh sống,

trong đó điểm gần vị trí tuyến đập nhất vào khoảng 300m là khu dân cư hướng Đông Bắc. Để giảm thiểu tác động do nổ mìn, quá trình thực hiện chủ yếu diễn ra trong 2 tháng mùa mưa với hướng gió chủ đạo là gió mùa Đông Bắc. Khi đó phạm vi ảnh hưởng bởi bụi phát sinh khi nổ mìn sẽ được thu hẹp, chủ yếu thuộc vùng Tây Nam tuyến đập (nơi không có dân cư). Đối tượng bị ảnh hưởng bởi công tác nổ mìn trên bề mặt chủ yếu là công nhân xây dựng trên công trường. CĐT sẽ yêu cầu nhà thầu thi công áp dụng các biện pháp giảm thiểu phù hợp để giảm nồng độ bụi phát sinh.

Bụi phát tán vào diện tích mặt nước tại khu vực thi công đập gây gia tăng độ đục, gia tăng sự bồi lắng tại thủy vực này, ảnh hưởng đến quá trình sinh trưởng và phát triển của hệ sinh thái trên sông Cạn.

Xung quanh các vị trí cần nổ mìn chủ yếu là cây bụi, trảng cỏ, việc bụi lắng đọng trên lá cây làm giảm khả năng quang hợp và phát triển của cây, song không gây thiệt hại đến sản xuất cây lương thực của người dân.

Đối tượng chịu tác động: CBCNV thi công tại công trường.

Không gian tác động: KVDA và xung quanh.

Mức độ tác động: lớn.

b2.5. Bụi phát sinh từ trạm trộn bê tông

Hoạt động sản xuất vữa bê tông bằng trạm trộn bê tông là nguồn gây ô nhiễm bụi rất lớn. Thành phần chủ yếu là bụi cát và xi măng phát sinh từ công đoạn chuẩn bị các nguyên liệu (cát, sỏi, xi măng) cho sản xuất bê tông.

Theo hệ số phát thải bụi trong quá trình trộn bê tông tại trạm trộn là $2,66 \text{ kg/m}^3$ (Nguồn *Department of Climate Change, Energy, the Environment and Water - DCCEEW*).

Dự án bố trí: 01 trạm trộn bê tông đặt tại khu phụ trợ có công suất $120 \text{ m}^3/\text{h}$, tính được lượng bụi phát sinh là: $2,66 \times 120 = 319,2 \text{ kg/giờ}$, tương đương $88,7 \text{ g/s}$.

Sử dụng mô hình Gifford và Hanna để xác định nồng độ trung bình của chất ô nhiễm phát sinh tại mỗi trạm trộn bê tông

$$C = C_0 + \frac{10^3 El}{uH}, \text{ mg/m}^3 \quad (3.7)$$

(Nguồn: Trần Ngọc Trán, *Ô nhiễm môi trường không khí và xử lý khí thải - tập 1*, NXB Khoa học và kỹ thuật, năm 2000)

Trong đó:

C: Nồng độ chất ô nhiễm, mg/m^3 .

C_0 : Nồng độ nền trong không khí vùng tính toán (sử dụng số liệu đo đạc môi trường nền trung bình $C_0 = 0,130 \text{ mg/m}^3$).

E: Tải lượng phát thải chất ô nhiễm ($\text{g/m}^2.\text{s}$).

l: Chiều dài của vùng tính toán (m)

u: Tốc độ gió $1,55 \text{ m/s}$.

H: Độ cao hòa trộn của khí quyển, $H=1000\text{m}$.

Nồng độ trung bình của chất ô nhiễm phát sinh tại mỗi trạm trộn bê tông là:

Bảng 3. 17. Nồng độ bụi phát sinh lớn nhất tại trạm trộn bê tông

Hạng mục	Nồng độ theo khoảng cách tính từ nguồn (mg/m ³)						QCVN 05:2023/BTNMT
	50m	100m	350m	550m	750m	950m	
Trạm trộn 120m ³ /h	65,0711	12,4926	2,9616	1,1525	0,6314	0,2960	0,3

Ở khoảng cách 550 m so với trạm trộn đặt tại khu phụ trợ, nồng độ bụi trung bình 1 h lên tới 1,1525 mg/m³ vượt GHCP 3,84 lần so với QCVN 05:2023/BTNMT. Khoảng cách an toàn đối với tác động này là từ 750m trở lên. Với bán kính an toàn này, hoạt động của trạm trộn không ảnh hưởng đến dân cư xung quanh. Đối tượng bị ảnh hưởng chủ yếu là công nhân xây dựng trên công trường, cây cối xung quanh, vì vậy cần có BPGT ô nhiễm do bụi và khí thải phát sinh.

Ở khoảng cách 550 m so với trạm trộn đặt tại khu phụ trợ, nồng độ bụi trung bình 1 h lên tới 0,4508 mg/m³ vượt GHCP 1,5 lần so với QCVN 05:2023/BTNMT. Khoảng cách an toàn đối với tác động này là từ 710m trở lên. Với bán kính an toàn này, hoạt động của trạm trộn không ảnh hưởng đến dân cư xung quanh. Đối tượng bị ảnh hưởng chủ yếu là công nhân xây dựng trên công trường, cây cối xung quanh, vì vậy cần có BPGT ô nhiễm do bụi và khí thải phát sinh.

Như vậy, lượng bụi phát sinh do hoạt động của trạm trộn bê tông là rất lớn. Khu vực bố trí trạm trộn bê tông tại tuyến đập cách rất xa KDC, do vậy đối tượng chịu ảnh hưởng từ hoạt động này chủ yếu là công nhân làm việc trên công trường và cây cối xung quanh.

b2.6. Khí thải phát sinh từ hoạt động hàn

Trong quá trình thi công xây dựng một số hoạt động làm phát sinh bụi và khí thải độc hại, đặc biệt là từ quá trình hàn để kết nối các kết cấu với nhau. Quá trình này làm phát sinh bụi hơi oxit kim loại như mangan oxit, oxit sắt...

Bảng 3. 18. Thành phần bụi khói một số loại que hàn

Loại que hàn	MnO ₂ (%)	SiO ₂ (%)	Fe ₂ O ₃ (%)	Cr ₂ O ₃ (%)
Que hàn baza UONI 13/4S	1,1 - 8,8/4,2	7,03 - 7,1/7,06	3,3 - 62,2/47,2	0,002-0,02/0,001
Que hàn Austent bazo	-	0,29 - 0,37/0,33	89,9 - 96,5/93,1	-

Nguồn: TS. Ngô Lê Thông, Công nghệ hàn điện nóng chảy (Tập 1)

Ngoài ra, các loại hóa chất trong que hàn bị cháy và phát sinh khói có chứa các chất độc hại có khả năng gây ô nhiễm môi trường và ảnh hưởng đến sức khỏe công nhân lao động. Tải lượng các chất ô nhiễm phát sinh từ quá trình hàn điện nối các kết cấu phụ thuộc vào loại que hàn như sau:

Bảng 3. 19. Tải lượng các chất ô nhiễm phát sinh trong quá trình hàn

Chất ô nhiễm	Đường kính que hàn (mm)				
	2,5	3,25	4	5	6
Khói hàn (có chứa các chất ô nhiễm khác) (mg/1que hàn)	285	508	706	1.100	1.578
CO (mg/1 que hàn)	10	15	25	35	50
NOx (mg/1 que hàn)	12	20	30	45	70

Nguồn: Phạm Ngọc Đăng, môi trường không khí, NXB khoa học kỹ thuật 2000

Với khối lượng que hàn như đang thống kê tại chương 1 là 23 tấn, giả thiết sử dụng loại que hàn có đường kính trung bình 4 mm và 25 que/kg thì số lượng que hàn cần dùng là 575.000 que hàn.

Quá trình hàn diễn ra từ quá trình hàn kết cấu thép làm móng cho đến khi thi công xây dựng các hạng mục công trình nên thời gian bị tác động bởi khói hàn được tính là 8 tháng. Khi đó tải lượng khí thải phát sinh từ công đoạn hàn là:

Bảng 3. 20. Tải lượng khí hàn phát sinh trong giai đoạn xây dựng

TT	Thông số ô nhiễm	Hệ số ô nhiễm (mg/1 que hàn)	Tải lượng (kg/quá trình)	Tải lượng (g/s)
1	Khói hàn	706	35,3	0,006
2	CO	25	1,25	0,00021
3	NO	30	1,5	0,00025

Áp dụng mô hình Gifford và Hanna, tính được nồng độ khói hàn, khí thải phát sinh tại khu vực hàn là:

Bảng 3. 21. Nồng độ khí hàn phát sinh trong quá trình hàn

TT	Thông số ô nhiễm	Nồng độ theo khoảng cách tính từ nguồn					QCVN 05:2023/BTNMT
		5m	10m	20m	30m	50m	
1	Khói hàn	0,0026	0,1568	0,3050	0,2577	0,1587	0,3
2	CO	0,00009	0,00555	0,01080	0,00912	0,00562	
3	NO	0,00011	0,00666	0,01296	0,01095	0,00674	

Hàm lượng khí hàn phát sinh không lớn, từ khoảng cách 5m, lượng khí hàn nằm trong GHCP. Đối tượng bị ảnh hưởng chủ yếu là công nhân xây dựng trên công trường.

b2.7. Bụi phát sinh từ hoạt động đổ vật liệu đá đào tại các bãi trữ, bãi thải

Quá trình trút đổ đất đá đào sẽ làm phát sinh chất ô nhiễm (chủ yếu là bụi). Theo thống kê tại Bảng 1. 10 - Chương 1, tổng khối lượng đất đá đào của dự án vào khoảng 330.822,40 m³.

Tổng thời gian vận chuyển đất đá đào tại công trường là 7 tháng (Bảng 1. 13 - Chương 1), số ngày làm việc 26 ngày/tháng, số giờ làm việc 8 giờ/ngày.

Theo tài liệu “Hướng dẫn đánh giá nhanh nguồn phát thải các chất ô nhiễm môi trường đất, nước và không khí - Phần 1: Kỹ thuật thống kê nhanh các nguồn gây ô nhiễm môi trường”, hệ số phát thải bụi trong quá trình trút đổ đất đá đào là 0,1- 2,0 g/m³. Như vậy, tải lượng bụi phát sinh lớn nhất từ quá trình trút đổ đất đá đào tại bãi trữ là:

$$M_{\text{bụi}} = 330.822,40 \text{ m}^3 \times 0,1 \text{ g/m}^3 / (7 \times 26 \times 8) \text{ h} = 22,7 \text{ g/h} = 0,0006 \text{ g/s.}$$

Sử dụng mô hình Gifford và Hanna, nồng độ bụi phát sinh tại bãi trữ là:

Bảng 3. 22. Nồng độ bụi phát sinh từ hoạt động đổ đất đá đào tại bãi thải, bãi trữ

Hạng mục	Nồng độ theo khoảng cách tính từ nguồn (µg/m ³)	QCVN 05:2023/BTNMT
Đổ đất đá đào	131,1	300

Kết quả tính toán cho thấy, tại các khu vực bãi trữ số 3, nồng độ bụi phát sinh từ hoạt động đổ đá đào nhỏ hơn GHCP của QCVN 05:2023/BTNMT.

Đánh giá chung tác động của bụi và khí thải phát sinh trong giai đoạn thi công, xây dựng:

- Đối với người: bụi và khí thải chủ yếu gây ảnh hưởng đến sức khỏe của 120 CBCNV thi công.

+ Tác động của bụi: tác hại của bụi phụ thuộc vào thành phần, kích thước, hình dạng và hàm lượng bụi trong không khí, thời gian tiếp xúc và độ nhạy cảm của từng người, có thể gây ra các bệnh liên quan đến đường hô hấp (viêm họng, viêm mũi, viêm xoang ...), đến mắt (đau mắt đỏ, viêm giác mạc, viêm mí mắt...). Nếu là bụi chứa hóa chất (bụi silic, bụi chứa các kim loại nặng, các chất hữu cơ bền vững: PAH, pyren,...) còn có thể gây độc tính mãn: ung thư, đột biến, di truyền...

+ Tác động của khí thải: Khí cacbon monoxit (CO): khi vào cơ thể qua đường hô hấp, CO sẽ kết hợp với hemoglobin, tạo cacboxy hemoglobin (COHem), chiếm chỗ oxy trong máu, gây thiếu oxy trong máu dẫn đến thiếu oxy cho cơ thể. Biểu hiện tác động do CO gây ra là: chóng mặt, đau đầu, buồn nôn, ngất và rối loạn nhịp tim.

Đối với các lưu huỳnh oxit (SOx): phổ biến nhất là khí SO₂, khí axit, gây kích thích mạnh. Kết hợp với bụi kích thước <2-3µm sẽ vào tới phế nang; gây co giật cơ trơn, tăng tiết dịch, viêm và các chứng bệnh khác của đường hô hấp, ngoài ra còn có thể gây ra sự rối loạn chuyển hóa protein và đường, thiếu vitamin B và C, ức chế enzym oxydaza.

Đối với các khí nitơ oxit (NOx): phổ biến nhất khí NO₂, khí axit, có khả năng kích thích mạnh và gây các bệnh cho hệ hô hấp.

Các hydrocacbon dễ bay hơi (VOC): ở trạng thái khí, các hợp chất VOC (từ nhiên liệu, dung môi hữu cơ, sơn) là các chất khí không màu, có mùi đặc trưng. Các hợp chất này đều độc với cơ thể đặc biệt là hợp chất hydrocacbon đa vòng thơm (PAH), gây suy hô hấp, gây dị ứng, một số PAH có thể gây đột biến tế bào, gây ung thư. Xăng dầu ở nồng độ trên 40.000 mg/m³ có thể bị tai biến cấp tính với các triệu chứng như tức ngực, chóng mặt, rối loạn giác quan, tâm thần, nhức đầu, buồn nôn; ở nồng độ trên 60.000 mg/m³ sẽ xuất hiện các cơn co giật, rối loạn tim và hô hấp, thậm chí gây tử vong. Khí VOC còn có khả năng phát cháy, nổ khi ở nồng độ cao, có môi lửa.

- Hệ thực vật trên cạn: bụi phát tán vào không khí sẽ bám trên các lớp lá cây xung quanh khu vực thực hiện Dự án, làm giảm quá trình quang hợp của các cây, dẫn đến cây sinh trưởng và phát triển kém, giảm năng suất cây trồng và gia tăng khả năng mắc các loại sâu bệnh hại.

- Hệ động vật trên cạn: nồng độ bụi trong không khí cao sẽ ảnh hưởng đến các hoạt động hô hấp của các động vật xung quanh Dự án: các loài động vật nhỏ (chuột, dúi,...), bò sát (rắn, thằn lằn,...); các loài côn trùng, giun, bướm; một số động vật lưỡng cư như ếch, nhái, cóc,...

- Hệ động - thực vật dưới nước: Bụi phát tán vào sông Cạn làm tăng độ đục trong nước, gây bồi lắng, từ đó ảnh hưởng đến các sinh vật thủy sinh, lâu dài ảnh hưởng đến cân bằng HST trong sông, nhất là tại khu vực xung quanh đoạn sông thi công tuyến đập.

- Đối tượng chịu tác động: Hoạt động vận chuyển nguyên vật liệu, hoạt động đào đắp các hạng mục công trình, trạm trộn bê tông và trạm nghiền ảnh hưởng trực tiếp đến 120 CBCNV có mặt trên các công trường thi công.

- Không gian tác động: KVDA và xung quanh.

- Thời gian tác động: trong thời gian thi công và lâu dài.

c. Tác động do CTR sinh hoạt

Số lượng cán bộ công nhân một ngày lớn nhất trên toàn công trường là 120 người, hệ số phát thải rác thải sinh hoạt là 0,55 kg/người/ngày (Theo Báo cáo hiện trạng môi trường Quốc gia năm 2019 - Chuyên đề Quản lý CTR sinh hoạt, Bảng 2.8), lượng rác thải sinh hoạt phát sinh một ngày lớn nhất là khoảng 34,8 kg/ngày.

TT	Hạng mục	Định mức (kg/người/ngày)	Số CBCNV (người)	Khối lượng CTR sinh hoạt (kg/ngày)
1	Khu phụ trợ	0,55	120	66,0

Thành phần của CTR sinh hoạt được trình bày tại bảng sau:

Bảng 3. 23. Thành phần đặc trưng của rác thải sinh hoạt

Thành phần		Mô tả
Chất thải có thể tái sinh, tái sử dụng	Kim loại	Can, vỏ lon nhôm, thiếc
	Thủy tinh	Chai, ly
	Nhựa có thể tái sinh	Chai, túi dẻo trong
	Giấy có thể tái sinh	Bao bì giấy, giấy in, giấy báo
Chất thải tổng hợp	Giấy không thể tái sinh	Khăn giấy ăn, khăn giấy nhà vệ sinh,...
	Nhựa không thể tái sinh	Túi nhựa màu
	Khác	Mảnh gỗ, cát, bụi, cao su, vải,...

Nếu không có biện pháp thu gom rác thải sinh hoạt hợp lý sẽ ảnh hưởng xấu đến cảnh quan môi trường, đến chất lượng cuộc sống của CBCNV trên công trường.

* Đối tượng chịu tác động: Công nhân làm việc trên công trường, môi trường không khí, đất, nước sông Cạn.

* Không gian tác động: Tại khu phụ trợ phục vụ thi công của dự án.

* Thời gian tác động: Trong thời gian thi công.

* Mức độ tác động: Cao.

d. Tác động do CTR thông thường

d1. CTR phát sinh từ hoạt động phát quang, dọn dẹp thực bì

- Trong quá trình GPMB: Tổng diện tích xây dựng các hạng mục công trình (tuyến đập, cửa ra kênh dẫn nước, nhà quản lý, TBA 160kVA, đường thi công, đường vận hành,...) là 22,65 ha (Bảng 1. 1 - Chương 1), CĐT sẽ thực hiện công tác GPMB trong đó có bao gồm hoạt động phát quang, dọn dẹp thực bì.

- CTR từ quá trình phát quang thu dọn lòng hồ: Trước khi tích nước hồ chứa, CĐT sẽ thực hiện phát quang, thu dọn lòng hồ trong phạm vi 94,41 ha (Bảng 1. 1 - Chương 1).

Khối lượng sinh khối phát quang được tính theo công thức: $M=Sxk$ (tấn).

Trong đó: M: khối lượng sinh khối thực vật (tấn).

S: Diện tích (ha).

k: hệ số sinh khối thực vật.

Tham khảo số liệu điều tra về sinh khối của 1m² theo cách tính của Ogawa và Kato như sau:

Bảng 3. 24. Sinh khối của một số loài thực vật

Loại sinh khối	Lượng sinh khối (tấn/ha)					
	Thân	Cành	Lá	Rễ	Cỏ dưới tán cây	Tổng
Cỏ dại, cỏ bụi	1,000	-	0,300	0,200	-	1,500

Nguồn: Cách tính của Ogawa và Kato

Tính toán được lượng sinh khối của Dự án như bảng sau:

Bảng 3. 25. Khối lượng sinh khối tại phần diện tích dự án

Khu vực	Loại sinh khối phát sinh	Diện tích (ha)	Lượng sinh khối đơn vị (tấn/ha)	Khối lượng sinh khối phát sinh (tấn)
Xây dựng các hạng mục công trình	Cây bụi	94,41	1,500	141,615
Lòng hồ	Cây bụi	22,65	1,500	33,975
Tổng		132,5		175,59

Khối lượng sinh khối phát sinh từ thu dọn lòng hồ nhỏ, khoảng 175,59 tấn. Đặc trưng ô nhiễm do thảm thực vật phát quang chủ yếu là các loại xác thực vật hữu cơ dễ phân hủy sinh học, dễ thối rữa. Do đó nếu không được thu gom vận chuyển và xử lý triệt để có khả năng gây ra những tác động đối với con người bao gồm:

- Gây mất cảnh quan khu vực và ảnh hưởng lớn đến quá trình vận chuyển nguyên liệu của dự án.

- Lượng sinh khối có thể rơi vãi xuống sông Cạn gây tắc nghẽn dòng chảy, ảnh hưởng đến quá trình tiêu thoát nước của khu vực.

- Phát sinh mùi do quá trình phân hủy xác thực vật.

- Cây thân gỗ nếu để khô rất dễ bắt lửa, nguy cơ xảy ra hỏa hoạn cao.

Việc giảm diện tích cây xanh sẽ ảnh hưởng đến các loài động vật sống tại khu vực, buộc chúng phải di chuyển đến nơi ở mới. Tuy nhiên, như đã nghiên cứu, mô tả và đánh giá tại Chương 2 của Báo cáo, HST KVDA được đánh giá là khá nghèo nàn do đó có thể dự báo tác động do hoạt động phát quang lớp thảm thực vật trong phạm vi dự án này là không lớn.

d2. CTR là bê tông gạch vữa

Dự án không có hoạt động phá dỡ các công trình hiện hữu trong phạm vi xây dựng các hạng mục công trình dự kiến nên không phát sinh loại chất thải này.

d3. CTR là đất đá thải phát sinh từ đào hố móng

Theo bảng công hợp khối lượng nguyên vật liệu chính của dự án (Bảng 1. 10/ Chương 1), tổng khối lượng đất, đá đào của Dự án khoảng 170.170 m³.

d4. CTR thông thường khác

Tổng khối lượng CTR xây dựng là 155,83 tấn, trong đó:

- CTR xây dựng thông thường phát sinh trong quá trình thi công Dự án chủ yếu là các mẫu sắt thép vụn từ quá trình cắt uốn sắt làm cốt thép. Dự kiến lượng nguyên vật liệu cần chừa của dự án ở thời điểm hiện nay đến khi hoàn thành xây dựng là 857,48 tấn (số thứ tự 8/ Bảng 1. 10), sẽ phát sinh 0,05% \Leftrightarrow 0,428 tấn là sắt thép vụn.

- CTR là vỏ bao xi măng căn cứ khối lượng 1 bao xi măng là 50 kg, mỗi vỏ bao xi măng nặng khoảng 0,2 kg, tổng lượng xi măng cần có của dự án ước khoảng là 38.587,5 tấn (Bảng 1. 10, định mức 1m³ bê tông mác 200 cần khoảng 350kg xi măng), tính được khối lượng vỏ bao xi măng phát sinh tối đa khoảng 154,35 tấn/ giai đoạn thi công.

- CTR là vật liệu xây dựng rơi vãi tại vị trí bốc dỡ: Ước tính trung bình mỗi ngày phát sinh từ 50÷70 kg/ha xây dựng/ngày (Nguồn: Phạm Ngọc Đăng. *Quản lý môi trường đô thị và khu công nghiệp*. NXB Xây dựng, 2000), các vị trí bốc dỡ trong phạm vi khoảng 240 m² tương đương 0,024 ha thì lượng CTR là vật liệu xây dựng rơi vãi phát sinh trong quá trình thi công Dự án là không đáng kể, khoảng là 1,2 - 1,7 kg/ngày \Leftrightarrow 1,06 tấn/ giai đoạn thi công.

d5. CTR phát sinh từ hệ thống rãnh thoát nước mưa, hệ thống xử lý nước thải sinh hoạt

- Đối với hệ thống thoát nước mưa:

Thành phần CTR thu được từ các hố ga làm nhiệm vụ bẫy bùn cát được bố trí trên hệ thống rãnh thoát nước mưa được bố trí tại các công trường có thành phần chủ yếu là đất, đá, cuội sỏi trên bề mặt.

Khối lượng bùn cát sau mỗi lần nạo vét hệ thống rãnh thoát nước mưa được tính trên cơ sở diện tích công trường, loại hình công trình, cường độ mưa, trọng lượng vật chất bị cuốn trôi, thời gian nạo vét và quy trình thi công.

Giả sử tần suất thực hiện nạo vét là 3 tháng/ lần. Toàn bộ hoạt động nạo vét được thực hiện trong cùng một ngày, cường độ mưa lớn đủ để cuốn trôi lớp đất đá bề mặt dày 5 cm tại các khu phụ trợ phục vụ thi công. Khi đó lượng đất đá thải lớn nhất phát sinh sau khi nạo vét ước tính vào khoảng 17,7 m³/ngày. Tuy nhiên các hoạt động thi công dễ bị tác động bởi nước mưa chảy tràn như hoạt động đào đắp sẽ được CĐT thực hiện hoàn toàn trong mùa khô nên thực tế lượng bùn cát bị cuốn trôi vào hệ thống thoát nước sẽ nhỏ hơn rất nhiều.

- Đối với hệ thống xử lý nước thải sinh hoạt: dựa trên kích thước các công trình xử lý nước thải sinh hoạt của Dự án (bể tự hoại 3 ngăn), định kỳ CĐT sẽ thuê đơn vị có chức năng tới hút chất thải hầm cầu, mang đi xử lý cùng với lượng nước thải sinh hoạt đã được xử lý sơ bộ, không phát sinh ra ngoài môi trường. Hoạt động này đảm bảo không phát sinh ô nhiễm mùi, ô nhiễm môi trường xung quanh do hoạt động vệ sinh của công nhân xây dựng trên công trường.

e. Tác động do CTNH

- Nguồn phát sinh: Trong quá trình thi công dự án, CTNH phát sinh chủ yếu từ quá trình sửa chữa máy móc thi công bị hư hỏng nhẹ trong công trường như thay thế bình ắc quy hỏng, giặt lau dính dầu, dầu máy thải.

- Thành phần: Đối với hỏng hóc và bảo dưỡng, sửa chữa lớn được đưa ra các gara chuyên dụng. Khối lượng các CTNH, dự kiến phát sinh như sau:

+ Giặt lau dính dầu khoảng 50 kg/năm/khu phụ trợ.

+ Lượng dầu nhớt sử dụng trung bình khoảng 7 lít/lần/xe, số lượng thay dầu trung bình khoảng 4 lần/xe/năm. Trong thời gian thi công số lượng máy móc, xe vận chuyển tập trung lớn nhất tại công trường khoảng 15 chiếc, lượng dầu nhớt thải: $7 \times 4 \times 15 = 420$ lít, tương đương 361,2 kg/năm (khối lượng riêng của dầu nhớt là 0,86 kg/lít).

- Vật liệu lọc dầu phát sinh tại các bể XLNT rửa xe: Khối lượng phát sinh dự kiến tại khu phụ trợ thi công khoảng 7,2 kg/năm. Tổng tấm lọc dầu thải phát sinh của cả Dự án là 36 kg/năm.

Bảng 3. 26. Tổng hợp khối lượng CTNH phát sinh giai đoạn thi công xây dựng

TT	Tên chất thải	Trạng thái tồn tại			Mã CTNH	Khối lượng (kg/năm)
		Rắn	Lỏng	Bùn		
1	Dầu nhớt thải	x	x	-	13 07 01	361,2
2	Giặt lau, găng tay dính dầu	x	-	-	15 02 02	100
3	Vật liệu lọc dầu	x			18 02 01	36
	Tổng					407,2

Tổng lượng CTNH phát sinh trong quá trình thi công dự án tương đối lớn, nếu không được thu gom, lưu trữ, rơi vãi ra mặt bằng thi công sẽ gây ảnh hưởng đến môi trường nước, đất và không khí trong KVDA và khu vực xung quanh, ô nhiễm nguồn tiếp nhận là sông Cạn, ảnh hưởng tới HST dưới nước (tăng hàm lượng dầu mỡ thải, giảm khả năng trao đổi oxy và khả năng hô hấp của sinh vật trong nước như: các loài cá, tôm, cua, ốc...). Có thể gây chết một số loài trong trường hợp vượt ngưỡng giới hạn. Lượng dầu, mỡ thải không được thu gom sẽ tích lũy trong đất, gây ô nhiễm đất khu vực, tác động tiêu cực tới sự phát triển và đa dạng sinh thái của HST trong đất.

* Đối tượng chịu tác động: Công nhân làm việc trên công trường, môi trường không khí, đất, nước sông Cạn.

* Không gian tác động: Trong KVDA.

* Thời gian tác động: Trong thời gian thi công.

* Mức độ tác động: Trung bình.

3.1.1.2. Xác định nguồn phát sinh và mức độ của tiếng ồn, độ rung

a. Xác định nguồn phát sinh và mức độ của tiếng ồn

Nguồn phát sinh: Trong giai đoạn thi công, xây dựng xây dựng hiện nay, tiếng ồn phát sinh chủ yếu từ hoạt động của các thiết bị thi công: máy đào, máy đầm, máy trộn bê tông..., các phương tiện vận chuyển vật liệu xây dựng và cấu kiện xây lắp.

*** Tác động do tiếng ồn từ máy móc thi công:**

Trong quá trình xây dựng Dự án, mọi hoạt động của con người, thiết bị trên công trường sẽ phát sinh ra tiếng ồn. Mức độ lan truyền tiếng ồn phụ thuộc vào mức âm và khoảng cách từ vị trí gây ra đến môi trường tiếp nhận. Tiếng ồn thi công nhìn chung là không liên tục, phụ thuộc vào loại hình hoạt động của các máy móc, thiết bị được sử dụng. Các khu vực thi công cách xa nhau, sử dụng các máy móc thi công chính tương tự nhau. Vì vậy, chỉ tính toán tiếng ồn từ máy móc thi công chính từ 01 khu vực.

Sử dụng tiêu chuẩn tiếng ồn điển hình của các phương tiện, thiết bị thi công của “Ủy ban BVMT U.S - Tiếng ồn từ các thiết bị xây dựng và máy móc xây dựng NJID”.

Bảng 3. 27. Mức ồn của các thiết bị thi công chính ở khoảng cách 50ft (⇔15m)

TT	Máy móc thiết bị	Mức ồn (dB)	TT	Máy móc thiết bị	Mức ồn (dB)
1	Máy ủi	80	8	Trạm trộn bê tông	74-88
2	Máy xúc	72-93	9	Bơm bê tông	81-84
3	Máy đào thủy lực	72-84	10	Máy cào, máy san	80-93
4	Máy đầm	74-77	11	Máy đóng cọc	91-105
5	Xe tải chở đất đá	83-94	12	Trạm nghiền sàng	80-90
6	Máy khoan chạy bằng khí nén	81-98	13	Máy phát điện	72-82,5
7	Xe cầu	75-87			

Nguồn: Ủy ban BVMT U.S, 1971

Khả năng lan truyền của tiếng ồn từ các máy móc, thiết bị tới khu vực xung quanh được tính gần đúng bằng công thức:

$$L_i = L_p - \Delta L_d - \Delta L_c \text{ (dB}_A\text{)} \quad (3.8)$$

(Nguồn: GS.TS Phạm Ngọc Đăng, Môi trường không khí, Nhà xuất bản Khoa học Kỹ thuật, Hà Nội - 2003).

Trong đó:

- L_i : Mức ồn tại điểm tính toán cách nguồn ở khoảng cách d (m).
- L_p : Mức ồn đo tại nguồn gây ồn.
- ΔL_d : Mức ồn giảm theo khoảng cách d ở tần số I ;

$$\Delta L_d = 20 \cdot \log [(r_2/r_1)^{(1+a)}] \quad (3.9)$$

Trong đó:

- + r_1 : Khoảng cách từ nguồn gây ồn L_p (m).
- + r_2 : Khoảng cách tính toán độ giảm mức ồn theo khoảng cách ứng với L_i (m).
- + a : Hệ số hấp thụ riêng tiếng ồn với địa hình mặt đất ($a=0$).
- ΔL_c : Độ giảm mức ồn qua vật cản. Khu vực thi công có địa hình rộng, trong bán kính 100 - 500m từ khu thi công không có vật cản nên $\Delta L_c = 0$.

Mức ồn tổng cộng tại một điểm được xác định theo công thức sau đây:

$$\sum L = 10 \cdot \lg \sum_{i=1}^n 10^{0,1L_i}, \text{ dB}_A \quad (3.10)$$

Trong đó:

- $\sum L$: tổng mức ồn (mức cường độ âm thanh) tại điểm xem xét;
- L_i : mức ồn của nguồn i ;
- n : số nguồn ồn.

Từ các công thức trên, tính toán tiếng ồn từ các thiết bị máy móc theo khoảng cách tại bảng sau:

Bảng 3. 28. Mức ồn tối đa gây ra do các phương tiện thi công theo khoảng cách

TT	Tên thiết bị, máy móc	Mức ồn ứng với khoảng cách (dBA)			
		25m	50m	100m	200m
1	Máy ủi	76	70	64	58
2	Máy xúc	89	83	77	71
3	Máy đào thủy lực	80	74	68	62
4	Máy đầm	73	67	61	55
5	Xe tải chở đất đá	90	84	78	72
6	Máy khoan chạy bằng khí nén	94	88	82	76
7	Xe cầu	83	77	71	65
8	Trạm trộn bê tông	84	78	72	66
9	Bơm bê tông	80	74	68	62
10	Máy cào, máy san	72	66	60	54
11	Máy đóng cọc	89	83	77	71
12	Trạm nghiền sàng	101	95	89	83
13	Máy phát điện	86	80	74	68
Mức ồn tổng cộng		102	96	90	84
QCVN 26:2025/BNMT: 70dBA					
QCVN 24:2016/BYT: 85 dBA					

Ghi chú:

+ QCVN 24/2016/BYT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tiếng ồn - Mức tiếp xúc cho phép tiếng ồn tại nơi làm việc.

+ QCVN 26:2025/BNMT: Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về tiếng ồn.

Từ kết quả tính toán ở bảng trên cho thấy mức ồn tổng cộng của các loại thiết bị thi công tới môi trường xung quanh khá lớn, phải đến khoảng cách 200m mới đảm bảo giới hạn cho phép của QCVN 24:2016/BYT: tại vị trí cách nguồn ồn 25m, mức ồn vượt GHCP của quy chuẩn khoảng 1,2 lần.

So sánh với quy chuẩn QCVN 26:2025/BNMT: Mức ồn tổng cộng tại vị trí cách nguồn gây ồn 200m lớn hơn giới hạn cho phép của quy chuẩn 1,46 lần.

Mức ồn tổng cộng tại các khoảng cách trên không ảnh hưởng đến cư dân tại KVDA mà chỉ ảnh hưởng trực tiếp đến cán bộ, công nhân làm việc trên công trường. Tiếng ồn tác động đến con người phụ thuộc vào cường độ và thời gian tiếp xúc. Các

mức độ ảnh hưởng của tiếng ồn tới con người đã được nghiên cứu và chỉ rõ trong bảng sau:

Bảng 3. 29. Ảnh hưởng của tiếng ồn đối với người theo mức độ và thời gian tác động

Mức ồn (dBA)	Thời gian tác động	Ảnh hưởng
85	Liên tục	An toàn
85-90	Liên tục	Gây cảm giác khó chịu
90-100	Tức thời	Ảnh hưởng tạm thời tới ngưỡng nghe, phục hồi được sau khi tiếng ồn ngừng
> 100	Liên tục	Suy giảm hoàn toàn thính giác
	Tức thời	Ảnh hưởng tới thính giác nhưng có thể tránh được
100-110	Một vài năm	Gây điếc
110-120	Một vài tháng	Gây điếc
120	Tức thời	Tác động lớn, gây cảm giác khó chịu
140	Tức thời	Gây đau nhức tai
>150	Thời gian ngắn	Gây tổn thương cơ học đến tai

Nguồn: Ngân hàng thế giới, Dự án Mở khai thác đá vôi Nongtrai ở Ấn Độ, 2002

Như vậy có thể thấy hoạt động của máy móc, thiết bị thi công tại công trường không là nguyên nhân gây ảnh hưởng lớn đến sức khỏe của cán bộ, công nhân do phần lớn các thiết bị thi công được đặt rải rác trong các công trường. Mặt khác phạm vi khu vực thi công Dự án rộng, các máy móc, thiết bị không hoạt động cùng một thời điểm nên tiếng ồn trên thực tế sẽ được giảm thiểu một cách đáng kể.

- Đối tượng chịu tác động: CBCNV và người dân đi lại gần khu vực dự án, HST.
- Không gian tác động: tại khu vực thực hiện Dự án và lân cận.
- Thời gian tác động: tại thời điểm xây dựng.
- Mức độ tác động: lớn.

b. Tác động của độ rung

Trong quá trình thi công, rung động phát sinh do các thiết bị nêu trên. Mức rung gây ra do từng thiết bị phá dỡ được tính theo công thức sau:

$$VL = VL_0 - \Delta L_d - 8,7a (r - r_0) \text{ (dB)} \quad (3.11)$$

Trong đó:

VL: Là độ rung tính theo dB ở khoảng cách “r” mét đến nguồn;

VL₀: Là độ rung tính theo dB đo ở khoảng cách “r₀” mét từ nguồn. Độ rung ở khoảng cách r₀ = 10 m thường được thừa nhận là rung nguồn;

$$\Delta L_d: \text{Biên độ rung: } \Delta L_d = 20 \log (r/r_0)^{0,5} \quad (3.12)$$

a: Là hệ số giảm nội tại của rung đối với nền sét khoảng 0,03.

Mức rung nguồn và kết quả tính toán dự báo mức rung động tổng hợp do các thiết bị gây ra theo khoảng cách được thể hiện ở 2 bảng sau:

Bảng 3. 30. Rung động do thiết bị sử dụng

TT	Thiết bị	Mức rung tham khảo (theo hướng thẳng đứng, cách nguồn 10m)
1	Máy ủi	71
2	Máy xúc	70
3	Máy lu	88
4	Xe tải	72
5	Máy phát điện	75
6	Máy nén khí	73
7	Búa máy	98
8	Cần trục	72
9	Trạm trộn bê tông, trạm nghiền sàng	80
10	Bơm bê tông	70
11	Máy đầm	76
12	Nổ mìn	120

Nguồn: USEPA, 1971

Bảng 3. 31. Kết quả dự báo mức độ rung động do các thiết bị trong giai đoạn thi công xây dựng

TT	Loại phương tiện, thiết bị sử dụng	Mức rung ở khoảng cách (dB)			
		18 m	22 m	70 m	140m
1	Máy ủi	66,36	64,44	46,89	25,61
2	Máy xúc	65,36	63,44	45,89	24,61
3	Máy lu	83,36	81,44	63,89	42,61
4	Xe tải	67,36	65,44	47,89	26,61
5	Máy phát điện	70,36	68,44	50,89	29,61
6	Máy nén khí	68,36	66,44	48,89	27,61
7	Búa máy	93,36	91,44	73,89	52,61
8	Cần trục	67,36	65,44	47,89	26,61
9	Trạm trộn bê tông, trạm nghiền sàng	75,36	73,44	55,89	34,61
10	Bơm bê tông	65,36	63,44	45,89	24,61
11	Máy đầm	71,36	69,44	51,89	30,61
12	Nổ mìn	115,36	113,44	95,89	74,61
	QCVN 27:2025/BNNMT	75dB			

Ghi chú: QCVN 27:2025/BNNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về độ rung.

So sánh kết quả dự báo với GHCP theo QCVN 27:2025/BNNMT thấy rằng, mức rung lớn nhất phát sinh từ búa rung khi thi công cọc đóng.

Tổng hợp rung động gây ra do các thiết bị phá dỡ được tính theo công thức sau:

$$VL_{Ap} = 10\lg(10^{VL_{A1}/10} + 10^{VL_{A2}/10} + 10^{VL_{A3}/10} + \dots + 10^{VL_{An}/10}) \quad (3.13)$$

V_{LAn} : Mức rung động do từng thiết bị sử dụng (dB).

Từ công thức trên, tính toán mức rung tổng cộng của các loại thiết bị thi công tới môi trường xung quanh ở khoảng cách 18m, 22m và 70m, 140m lần lượt là 115,4 dB, 113,5 dB, 95,9 dB, 74,6 dB.

Những ảnh hưởng do độ rung phát sinh từ các hoạt động trong quá trình xây dựng các dự án gây ra đối với sức khỏe con người thường bị bỏ qua và coi nhẹ. Trên thực tế, độ rung với mức gia tốc cao có thể gây chấn động đến các công trình liền kề hoặc những công nhân tiếp xúc với các thiết bị có độ rung lớn (các thiết bị hạng nặng như máy ủi, máy đầm,...) trong thời gian dài sẽ ảnh hưởng đến tim mạch và hệ thống thần kinh.

* Đối tượng chịu tác động: Công nhân làm việc trên công trường.

* Phạm vi tác động: KVDA và lân cận.

* Thời gian tác động: Trong giai đoạn thi công, xây dựng.

* Mức độ tác động: Trung bình.

3.1.1.3. Tác động đến ĐDSH, di sản thiên nhiên, di tích lịch sử - văn hóa, các yếu tố nhạy cảm khác và các tác động khác

a. Tác động đến ĐDSH

Căn cứ vào điều kiện về sinh thái và ĐDSH đã nêu ở Chương 2, trong phạm vi chiếm đất của Dự án không có di sản thiên nhiên, không có di tích lịch sử - văn hóa, KVDA không thuộc Khu Bảo tồn loài và sinh cảnh, Vườn Quốc gia. Tuy dự án có ảnh hưởng đến đất RSX nhưng hiện trạng là rừng trồng, không có các loài động thực vật hoang dã quý hiếm nằm trong sách Đỏ Việt Nam, chỉ có các loài động vật hoang dã thông thường. Do vậy Dự án không tác động đến ĐDSH (không làm suy giảm về số lượng và thành phần loài).

Những tác động đến môi trường sinh thái và ĐDSH trong giai đoạn thi công, xây dựng được xem xét theo các khía cạnh chiếm dụng nơi sinh cư của các loài động thực vật trong HST nông nghiệp, cây hàng năm, đất chưa sử dụng để làm kho bãi lán trại, làm đường thi công và xây dựng công trình; làm xáo trộn các lớp đất, tác động trực tiếp đến HST dưới đất; suy giảm nguồn thức ăn từ thực vật do bị phát quang, làm giảm một phần ĐDSH KVDA, không có vai trò làm giảm hoặc biến mất số lượng loài.

* *Đối với HST cận:*

- Mất thảm thực vật do quá trình làm đường TC-VH, xây lắp khu phụ trợ, lán trại, xây dựng tuyến đập, khu vực nhà quản lý công trình, TBA 160kVA, tuyến đường dây điện trung thế 22kV ...

- Đất đá tại bãi trữ hoặc khu vực có nền đất yếu, tầng phủ dày bị sạt lở có thể làm chôn vùi cây cối xung quanh, ảnh hưởng đến sự sinh trưởng và phát triển hoặc làm chết các loài thực vật.

- Ảnh hưởng đến môi trường sống, đến nơi trú ngụ và sự di cư của hệ động vật do tiếng ồn, rung, do bị chiếm nơi trú ngụ. Các loài sinh vật nhạy cảm với tiếng ồn, độ rung sẽ di cư đến khu vực yên tĩnh, cách xa KVDA, làm ảnh hưởng đến thành phần loài, chuỗi thức ăn của các loài trong khu vực.

- Việc tập trung một lượng lớn máy móc thiết bị trên công trường, xây dựng các hạng mục công trình sẽ gây ra tiếng ồn, tác động đến sự yên tĩnh vốn có của khu vực.

Ảnh hưởng đến sự sinh trưởng của các loài thực vật do môi trường không khí bị ô nhiễm bởi bụi và khí thải (bụi, khí thải bám vào lá cây, làm hạn chế quá trình quang hợp của cây, hạn chế sự sinh trưởng và phát triển của chúng, tuy nhiên tác động là không lớn do KVDA là đồi núi cao, thoáng mát).

- Ánh điện trong khu công trường có thể tác động đến hoạt động sống của các loài động vật sợ ánh sáng như roi, chuột chù... như gây hoảng loạn hoặc sự di cư của các loài này.

- Sự tập trung một lượng lớn công nhân trên công trường có thể gây ra sự hoảng loạn và di cư của các loài động vật trong khu vực.

- Công nhân trên công trường tự ý săn bắt động vật, chặt phá cây cối bừa bãi làm mất dần các loài sinh vật đặc trưng trong khu vực, ảnh hưởng đến chuỗi thức ăn của HST trong khu vực.

** Đối với HST thủy sinh:*

- Việc hình thành tuyến đập trên sông Cạn làm mất một phần diện tích đất sông, gây mất không gian sinh sống của các loài thủy sinh, làm giảm số lượng loài trên đoạn sông.

- Chia cắt dòng sông Cạn bởi hoạt động dẫn dòng, xây đập. Một lượng đất đá rất lớn đổ vào sông để chặn dòng, ngay sau đó dòng chảy bị chặn lại, và khô kiệt, gây ảnh hưởng trực tiếp đến các loài thủy sinh khu vực hạ du đập. Việc chia cắt dòng sông tạo ra các quần xã thủy sinh mới, ảnh hưởng đến sự di chuyển và số lượng của các loài cá, tôm..., làm thay đổi sinh cảnh của hệ thủy sinh khu vực.

- Quá trình xây dựng đê quây và bùn đất cuốn theo nước mưa chảy tràn, nước thải thi công có thể gây bồi lắng hạ lưu đập, gia tăng lượng bùn cát trong sông làm cho nước rất đục, giảm khả năng tìm kiếm thức ăn của cá, làm cản trở quá trình di cư của chúng.

- Bụi cuốn theo lớp xe do hoạt động vận chuyển đất đá đào, cuốn từ khu vực bãi thải, bãi trữ rơi xuống lấn chiếm đường giao thông, làm cản trở giao thông.

- Nước thải, CTR, CTNH phát sinh chứa các thành phần ô nhiễm nếu như không được xử lý trước khi thải ra ngoài môi trường hoặc không được thu gom xử lý để chảy, rơi xuống sông Cạn có thể làm ô nhiễm nguồn nước, phú dưỡng, giảm khả năng xuyên ánh sáng qua môi trường nước, giảm hàm lượng oxy hòa tan trong nước, tác động tiêu cực đến môi trường sống của sinh vật thủy sinh như chậm phát triển, chết, gây suy giảm về thành phần loài.

Như vậy, việc xây dựng dự án phần lớn gây tác động đến việc giảm số lượng cá thể của các loài trong khu vực và lân cận mà không tác động lớn đến tính ĐDSH của HST. Hệ thực vật khu vực thực hiện Dự án đơn điệu, tính phân loài không cao, không có HST tự nhiên nào quý hiếm, cần bảo tồn do đó tác động được đánh giá là không nghiêm trọng và tác động không đáng kể đến tài nguyên thực vật trong khu vực và vùng lân cận, tác động sẽ giảm dần khi dự án đi vào giai đoạn lắp đặt thiết bị.

b. Tác động đến các yếu tố nhạy cảm khác

Dự án không có yếu tố nhạy cảm về môi trường.

c. Các tác động khác

c1. Tác động do thay đổi địa hình, cảnh quan

- Đánh giá tác động:

Về địa hình: việc đào đắp, san nền thi công các hạng mục công trình phụ trợ làm xáo trộn các tầng đất dẫn đến thay đổi bề mặt địa hình KVDA. Sự thay đổi này có thể gây ra xói mòn, sạt lở đất, đá, nguy hiểm tới tính mạng CBCNV tham gia triển khai dự án, tới người dân canh tác nương rẫy xung quanh Dự án.

Về cảnh quan và HST khu vực: việc phát quang thực vật để tạo mặt bằng thi công, xây dựng các hạng mục công trình Dự án, hoạt động này không những làm thay đổi cảnh quan, sinh cảnh, điều kiện tự nhiên tại từng khu vực, do giảm lớp thảm phủ thực vật bề mặt và thay thế bằng các công trình hiện hữu, mà còn giảm khả năng giữ đất, giữ nước, gia tăng tình trạng xói mòn, sạt lở. Cảnh quan tự nhiên và HST nông được thay thế bởi công trường thi công, lán trại, kho bãi,...

Tuy nhiên HST trong KVDA có thành phần tương đối đơn giản, bao gồm các loài động vật, thực vật phổ biến tại địa phương, không có giá trị bảo tồn, quý hiếm. Cảnh quan trong KVDA đặc trưng cho HST nông - lâm nghiệp vùng núi. Bên cạnh các loại cây trồng của người dân địa phương như bạch đàn, xoài, đào,... còn các loại cây bụi, cỏ dại mọc xen kẽ. Do đó, tác động đến cảnh quan và HST khu vực được đánh giá không lớn.

Ngoài ra, sinh khối thực vật từ hoạt động phát quang nếu không được tập kết và đổ thải đúng nơi quy định, chiếm dụng diện tích đất bố trí công trình, giảm chất lượng mỹ quan khu vực.

- Đối tượng chịu tác động: địa hình, cảnh quan và HST khu vực, CBCNV và người dân xung quanh Dự án.

- Không gian tác động: tại KVDA và lân cận.

- Mức độ tác động: trung bình.

c2. Tác động đến chế độ dòng chảy và hình thái lòng sông

CĐT sẽ xây dựng tuyến đập trên sông Cạn. Việc thi công các hạng mục này tác động đến chế độ dòng chảy và hình thái lòng sông như sau:

- Để phục vụ cho việc thi công xây dựng tuyến đập gom nước tiến hành dẫn dòng, đắp đê quây thượng, hạ lưu phục vụ thi công xây dựng. Hoạt động này gây thu hẹp lòng sông trong khu vực, làm ảnh hưởng đến chế độ dòng chảy tại các sông.

- Gây biến đổi dòng chảy, gia tăng lưu lượng dòng chảy trên các sông. Tạo áp lực dòng nước lên bờ đê bao quanh khu vực, tác động đến hệ thủy sinh trên đoạn sông xây dựng công trình và vùng hạ du, thay đổi hướng dòng chảy và chế độ thủy văn KVDA như: mực nước, tốc độ dòng chảy, lưu lượng, ảnh hưởng đến khả năng dự báo biến động nguồn nước... gây xáo động môi trường nước và HST thủy sinh khu vực, giảm lượng oxy hòa tan trong nước, giảm khả năng sinh trưởng và phát triển của các loài này.

- Chế độ dòng chảy thay đổi sẽ gây ảnh hưởng đến nhu cầu sử dụng nước cấp tưới tiêu của người dân khu vực.

- Tăng chiều sâu mực nước sông tại vị trí xây dựng tuyến đập.

- Hoạt động đắp đê quây, đào đắp và nước mưa chảy tràn kéo theo đất đá làm gia tăng độ đục và hàm lượng TSS trong nước, suy giảm chất lượng nước trên sông Cạn.

- Hoạt động phát quang thực vật làm giảm một phần khả năng giữ nước, gây hiện tượng xói mòn, rửa trôi, sạt lở bờ sông vào mùa mưa lũ.

Tuy nhiên, quá trình thi công tuyến đập được thực hiện vào mùa khô, nước được dẫn dòng qua lòng sông tự nhiên hoặc qua cống cống dẫn dòng, đảm bảo việc tiêu thoát nước và cấp nước cho hạ du. Sau khi thi công xong tuyến đập, các dê quây thượng hạ lưu sẽ được dỡ bỏ để dòng chảy được lưu thông, nước sẽ được xả qua tràn. Vì vậy, việc thi công tuyến đập không ảnh hưởng lớn tới chế độ dòng chảy của sông Cạn.

- Đối tượng chịu tác động: Các đối tượng sử dụng nước vùng hạ du. HST trong sông Cạn.

- Không gian tác động: xung quanh khu vực thi công đập và vùng hạ lưu.

- Thời gian tác động: trong thời gian thi công, lâu dài.

- Mức độ tác động: lớn.

c3. Tác động tại bãi thải, bãi trữ và hoạt động đổ, lưu chứa

Quá trình thi công phát sinh đất đá đào có chất lượng tốt, tận dụng được làm vật liệu xây dựng. Trong giai đoạn thi công, xây dựng, CĐT bố trí các bãi thải, bãi trữ đáp ứng yêu cầu lưu chứa tạm thời của Dự án.

Khối lượng đất đá đào nếu không được đổ đúng vị trí gây tác động như sau:

- Việc đổ vật liệu không đúng quy định sẽ hạn chế khả năng lưu chứa của bãi thải bãi trữ, làm gia tăng nguy cơ sạt lở, bên cạnh đó không bố trí nhân viên giám sát sẽ không phát hiện sự cố kịp thời.

- Quá trình đổ vượt dung tích chứa có thể gây sạt lở gây ảnh hưởng đến tính mạng người dân, CBCNV thi công, hư hỏng công trình, cây cối,...

- Trong quá trình đổ và lưu chứa đất đá dễ xảy ra hiện tượng sạt lở, xói mòn, rửa trôi đá xuống sông nhất là vào mùa mưa. Các tác động này sẽ gây ra các vấn đề như sau:

+ Gây tắc nghẽn dòng chảy trong sông, ảnh hưởng đến hoạt động sử dụng nước cho mục đích tưới tiêu vùng hạ lưu.

+ Gây hiện tượng bồi lắng, làm ô nhiễm nguồn nước và ảnh hưởng gián tiếp đến các loài thủy sinh.

+ Gây nguy hiểm đến tính mạng CBCNV thi công tại các hạng mục gần khu vực bãi trữ như: tuyến đập, nhà quản lý và người dân vắng lai tại các khu vực xung quanh.

- Trong và sau khi đổ nếu không có biện pháp gia cố bãi sẽ tiềm ẩn sự cố sạt trượt, ngoài ra còn ảnh hưởng đến tiến độ thi công Dự án.

* Đối tượng chịu tác động: HST KVDA, chất lượng nước mặt sông Cạn, công nhân thực hiện việc đổ đất đá đào hoặc thi công gần khu vực bãi trữ.

* Không gian tác động: khu vực các bãi trữ và xung quanh.

* Thời gian tác động: trong thời gian thi công.

* Mức độ tác động: lớn.

c4. Tác động do biến đổi địa hình, địa chất

Đặc điểm địa hình KVDA là các sườn đồi dốc, quá trình xâm thực bóc mòn, các hiện tượng xói lở, sạt trượt đất trong KVDA Hồ chứa nước Sông Cạn khá phát triển, các điểm sạt lở thường xảy ra tại các khu vực có mái dốc lớn.

Khi triển khai các hoạt động phát quang thực vật, san ủi, đào - đắp, nổ mìn phá đá tại các hạng mục công trình (cụm đầu mối, cửa lấy nước, nhà quản lý công trình, TBA 160kVA) sẽ góp phần làm giảm tầng phủ bề mặt, tạo các sườn taluy có độ dốc lớn, thúc đẩy quá trình biến đổi địa hình, biến đổi tầng địa chất diễn ra nhanh hơn, giảm khả năng kết dính, tăng khả năng đứt gãy địa chất. Từ đó gây hiện tượng xói mòn, trượt, sạt đất đá tại các khu vực bố trí công trình và xung quanh khi có tác động thêm bởi mưa lũ kéo dài.

Hậu quả của tác động do biến đổi địa hình, địa chất trong quá trình xây dựng Dự án trong trường hợp chưa áp dụng các BPGT có thể bao gồm:

- Đổ sập, hư hỏng công trình gây thiệt hại về kinh tế.
- Hư hỏng thiết bị, máy móc phục vụ thi công.
- Ảnh hưởng đến tính mạng, an toàn lao động của CBCNV thi công, có khả năng ảnh hưởng tới cả người dân vắng lai tại các công trình xây dựng.
- Ảnh hưởng đến HST sông Cạn do sạt lở, bồi lắng, gia tăng độ đục lòng sông.
- Giảm đoạn hoạt động giao thông trên trục đường liên xã đoạn gần KVDA, gia tăng nguy cơ tai nạn giao thông.
- Tổn thất kinh tế cho CĐT, tổn thất về kinh tế và tinh thần cho các cá nhân bị ảnh hưởng, gia tăng chi phí xã hội.

* Đối tượng chịu tác động: CBCNV, người dân canh tác xung quanh Dự án, HST trên sông Cạn, các công trình phía hạ du.

* Không gian tác động: tại KVDA và lân cận.

* Thời gian tác động: quá trình thi công, vận hành Dự án.

* Mức độ tác động: nhỏ do CĐT sẽ thực hiện các biện pháp công trình, các BPGT để loại trừ, hạn chế tác động.

c5. Tác động đến KT - XH

- Ảnh hưởng đến việc canh tác nông nghiệp, lâm nghiệp và đời sống Nhân dân gần KVDA;

- Tăng nguy cơ lây truyền dịch bệnh khi có một lượng lớn công nhân xây dựng từ nhiều nơi đến vùng Dự án;

- Ảnh hưởng đến phong tục tập quán của người dân địa phương: Du nhập nếp sống văn hoá mới hoặc tích cực hoặc tiêu cực từ đó ảnh hưởng tới bản sắc văn hóa của địa phương.

- Dịch bệnh và mất an toàn thực phẩm: Trong giai đoạn xây dựng việc tập trung lượng lớn cán bộ, công nhân sẽ phát sinh khối lượng lớn nước thải và rác thải sinh hoạt tại các khu lán trại thuộc khu phụ trợ. Nếu không thu gom, xử lý các loại chất thải này, khi thải ra ngoài môi trường sẽ là nguồn ô nhiễm thu hút các véc tơ gây bệnh phát triển như ruồi muỗi, vi khuẩn, là nguyên nhân phát sinh dịch bệnh như sốt virut, sốt xuất huyết, cảm cúm, các bệnh về đường tiêu hóa. Việc tổ chức ăn ở tại công trường cũng là nguyên nhân gây rủi ro về vệ sinh an toàn thực phẩm, gây ngộ độc thức ăn do thực phẩm không bảo quản tốt.

- An ninh trật tự tại KVDA: Vấn đề an ninh trật tự tại KVDA không được quan tâm thực hiện có thể tạo ra các xung đột giữa nội bộ các công nhân có mặt tại công trường cũng như giữa các công nhân với dân địa phương do nhiều nguyên nhân. Điều

đó có thể dẫn đến xô xát không mong muốn, ảnh hưởng trực tiếp tới an toàn tính mạng của các bên liên quan. Ngoài ra, với việc tập trung công nhân xây dựng có thể gia tăng các tệ nạn xã hội (cờ bạc, trộm cắp, ma túy...), sẵn bắt khai thác rừng trái phép gây mất an ninh, trật tự trên địa bàn.

Đối tượng chịu tác động: CBCNV, dân cư địa phương.

Không gian tác động: KVDA và lân cận.

Thời gian tác động: quá trình thi công.

Mức độ tác động: nhỏ do CĐT sẽ thực hiện các BPGT để loại trừ, hạn chế tác động.

c6. Tác động đến hoạt động giao thông khu vực

* Đánh giá tác động:

- Đối với các đối tượng và phương tiện giao thông: Hoạt động vận chuyển các loại đất đá, các máy móc, thiết bị, nguyên vật liệu xây dựng, xe siêu trường, siêu trọng vận chuyển thiết bị giai đoạn vận hành sử dụng đường liên xã có thể gây ra các tác động sau:

+ Hư hại chất lượng mặt đường như gia tăng nguy cơ sụt lún nền đường, tạo thành các ổ voi, ổ gà.

+ Ùn tắc giao thông do mật độ của các phương tiện tham gia tăng đột biến.

+ Mất an toàn giao thông do vật liệu xây dựng rơi vãi cản trở; do trơn trượt bởi đất đá rơi trên nền đường bị nhão hoá khi gặp mưa phùn, mưa nhỏ; do các phương tiện tham gia có kích thước tương đối lớn, tăng khả năng xảy ra va chạm giữa các phương tiện vận chuyển phục vụ Dự án với các phương tiện của người dân địa phương.

+ Sức khoẻ của người dân tham gia giao thông do ảnh hưởng của bụi, khí thải phát sinh từ phương tiện vận chuyển, làm hạn chế tầm nhìn.

Đối tượng chịu tác động: người dân tham gia giao thông trên tuyến đường vận chuyển, người dân sống dọc tuyến đường vận chuyển, CBCNV trực tiếp lái xe, chất lượng các tuyến đường giao thông tại địa phương.

Không gian tác động: dọc tuyến đường thi công, đường vận hành Dự án.

Thời gian tác động: trong thời gian vận chuyển của giai đoạn thi công, xây dựng.

Mức độ tác động: tương đối nhỏ

c7. Tác động đến nguồn nước sinh hoạt, sản xuất và các đối tượng sử dụng nước ở hạ lưu

* Tác động đến nguồn nước sinh hoạt, sản xuất của người dân:

Quá trình thi công dẫn dòng, đắp đê vây thượng và hạ lưu phục vụ thi công xây dựng tuyến đập, quá trình đổ và lưu chứa đất đá tại bãi trữ... có thể gây thu hẹp, bồi lắng hoặc giảm mực nước lòng sông Cạn, ảnh hưởng đến nguồn nước sinh hoạt, sản xuất và các đối tượng sử dụng nước ở hạ lưu.

Trước khi tích nước và đi vào vận hành, CĐT sẽ thực hiện thanh thải lòng hồ và khu vực hạ lưu tuyến đập. Toàn bộ đất đá đắp đê làm đường thi công cũng như vật liệu, đất, cát... bị rơi xuống lòng hồ và sông Cạn sẽ được CĐT nạo vét, tôn tạo, sửa chữa tuyến đường hiện trạng.

Công tác chặn dòng để thi công tuyến đập hiện nay vẫn được trả nước về hạ du thông qua việc bố trí cống dẫn dòng. Do vậy việc thi công trong mùa kiệt cũng như mùa lũ kết hợp với dòng chảy của sông Cạn không làm thay đổi lưu lượng dòng chảy về hạ du.

Việc vận hành hồ tuân thủ trình vận hành hồ chứa đã được cơ quan có thẩm quyền phê duyệt.

c8. Tác động do quá trình phá dỡ đê quây

Việc phá dỡ đê quây trong giai đoạn thi công, xây dựng sẽ gây ra các tác động sau:

- Phát sinh khối lượng lớn đất đá cần bóc dỡ sau khi kết thúc thi công đập (đã được đề cập trong khối lượng cân bằng đào đắp).

- Lượng đất đá rơi vãi gây bồi lắng, tắc nghẽn dòng chảy sông Cạn, ảnh hưởng đến chế độ dòng chảy.

- Gia tăng độ đục, ô nhiễm chất lượng nước sông. Hiện trạng khu đất Dự án bị thu hồi không có nhà cửa, vật kiến trúc của người dân trên đất nên Dự án không thực hiện di dân và tái định cư.

- Tác động tới khả năng di chuyển, sinh trưởng và phát triển của hệ động, thực vật thủy sinh tại khu vực, nguy cơ suy giảm số lượng loài. Đặc biệt là một số loài động vật đáy như: trai, cua, ốc sông, hến,...

Đối tượng chịu tác động: HST khu vực, chế độ dòng chảy, chất lượng nước sông Cạn và các nhánh sông nhánh.

Không gian tác động: KVDA và lân cận.

Thời gian tác động: trong thời gian phá dỡ đê quây.

Mức độ tác động: nhỏ do hoạt động này sẽ diễn ra trong mùa khô khi đó mực nước trong sông nhỏ, dòng chảy hẹp.

3.1.1.4. Tác động do GPMB, di dân, tái định cư

Dự án không có tác động di dân, tái định cư nhưng có tác động liên quan đến GPMB. Tác động do GPMB chủ yếu liên quan đến việc chiếm dụng đất.

a. Thiệt hại về đất đai

Như đã phân tích tại mục 1.1.4, Chương 1, tổng diện tích chiếm đất của Dự án là 132,50 ha trong đó bao gồm đất lúa, đất trồng cây hàng năm, đất trồng cây lâu năm, đất rừng sản xuất, đất giao thông. Chi tiết về nội dung này đã được trình bày tại mục 1.1.4/ Chương 1 của báo cáo.

b. Đối tượng bị ảnh hưởng liên quan đến thu hồi đất

- Các tổ chức, dân cư bị ảnh hưởng bởi thu hồi đất sản xuất vĩnh viễn để phục vụ Dự án:

Đối với tổ chức bị ảnh hưởng: Quá trình thu hồi đất của dự án để thi công các vị hạng mục công trình ảnh hưởng đến UBND xã Nam Cam Ranh do hiện trạng sử dụng đất là đất rừng sản xuất, đất giao thông, ... thuộc phạm vi xã quản lý.

Các hộ dân: tại các khu vực dự kiến sẽ bố trí các hạng mục công trình của dự án hiện nay có diện tích đất trồng lúa, đất trồng cây hàng năm và lâu năm do hộ dân quản lý. Các hộ dân này sẽ bị ảnh hưởng bởi công tác thu hồi đất.

- Cây cối bị thiệt hại:

Đối với cây rừng sản xuất thì không bị ảnh hưởng do chưa cấu thành rừng. Ngoài ra còn một số cây trồng lâu năm như xoài, đào.

- Ảnh hưởng đến các công trình xây dựng:

Kết quả khảo sát cho thấy vùng dự án không có công trình xây dựng là nhà cửa của dân, là trụ sở cơ quan, là các công trình văn hóa, tôn giáo, tâm linh. Như vậy dự án không tác động đến mồ mả và công trình di sản văn hoá.

c. Tác động xã hội liên quan đến việc thu hồi đất

- Tác động liên quan đến chiếm dụng đất:

+ Tác động đến sinh kế, điều kiện sống của người dân: Dự án không thu hồi 100% đất sản xuất nông nghiệp do người dân quản lý. Do vậy hoạt động thu hồi đất phục vụ dự án không ảnh hưởng đến sinh kế và điều kiện sống của người dân.

+ Thay đổi hiện trạng, kế hoạch, quy hoạch sử dụng đất:

Tổng diện tích đất bị thu hồi để phục vụ Dự án là 132,50 ha, trong đó có bao gồm đất rừng sản xuất, đất canh tác. Điều đó đồng nghĩa với việc cơ cấu sử dụng đất trên địa bàn xã Nam Cam Ranh sẽ có sự thay đổi theo chiều hướng giảm diện tích sử dụng đất nông nghiệp, đất giao thông, tăng diện tích sử dụng đất cho ngành thủy lợi. Điều này dẫn đến các thay đổi kèm theo liên quan đến quản lý Nhà nước trong lĩnh vực đất đai, trong phát triển nông nghiệp, giao thông vận tải, và thể hiện ở việc thống kê lại số liệu hiện trạng sử dụng đất của xã Nam Cam Ranh, lập lại Quy hoạch, Kế hoạch sử dụng đất của xã Nam Cam Ranh cũng như các loại bản đồ liên quan.

Tuy nhiên tác động này là bất khả kháng. Xét về quan điểm và mục tiêu phát triển, dự án mang lại hiệu quả kinh tế xã hội lớn hơn do góp phần đáp ứng nhu cầu tiêu dùng, nhu cầu sản xuất và các nhu cầu phát triển KT - XH tại địa phương nói riêng và toàn tỉnh Khánh Hoà nói chung.

- Tác động tích cực đến các điều kiện KT-XH khác của địa phương:

Dự án góp phần tăng cơ hội việc làm cho một bộ phận lao động phổ thông tại địa phương khi tham gia vào các khâu không yêu cầu kỹ thuật cao như đào đắp, mở đường, cấp dưỡng..., giúp họ có thêm kiến thức khoa học khi tham gia xây dựng Dự án, là tiền đề, động lực để họ mạnh dạn tham gia vào thị trường lao động trên địa bàn tỉnh, từ đó góp phần ổn định đời sống, thu nhập cho các gia đình.

Dự án góp phần phát triển thương mại - dịch vụ tại địa phương, thúc đẩy giao thương buôn bán trong nhóm dân cư;

Đối tượng chịu tác động: Người dân khu vực.

Không gian tác động: KVDA và lân cận.

Mức độ tác động: lớn.

d. Đánh giá ảnh hưởng của công tác rải căng dây tuyến đường dây điện trung thế 22kV

- Đến HST nông nghiệp, lâm nghiệp và các đối tượng sử dụng đất trong phạm vi hàng lang tuyến: Quá trình thi công rải căng dây không ảnh hưởng đến các công trình dân dụng do trong khu vực hàng lang tuyến không có nhà cửa của dân và các công trình công cộng khác như trường học, trạm y tế...

- Đến đường giao thông: Tuyến đường dây không giao chéo với đường giao thông

nên quá trình thi công không ảnh hưởng đến đường giao thông.

- *Tác động do thi công kéo dây qua khe sông:* Tuyến đường dây không giao chéo với sông suối tại khu vực.

- *Tác động do thi công tuyến đường dây giao chéo với đường dây truyền tải khác:*

Việc thi công tuyến đường dây không giao chéo với đường dây truyền tải khác, không phải ngưng cắt điện trong quá trình rải căng dây nên không làm mất điện gây ảnh hưởng đến hoạt động sản xuất, sinh hoạt của người dân khu vực.

3.1.1.5. Nguy cơ gây mất ổn định lòng, bờ, bãi sông

Đối với tác động này, báo cáo nhận định sơ bộ như sau: việc thi công xây dựng tuyến đập không là nguyên nhân gây mất ổn định lòng, bờ, bãi sông, bảo đảm sự lưu thông của dòng chảy, khả năng tiêu, thoát lũ trong mùa lũ trên sông Cạn.

3.1.1.6. Đánh giá tác động do sự cố môi trường có thể xảy ra của dự án

Theo Luật Môi trường Việt Nam, “Sự cố môi trường là các tai biến hoặc rủi ro xảy ra trong quá trình hoạt động của con người hoặc biến đổi bất thường của thiên nhiên, gây suy thoái môi trường nghiêm trọng”. Các sự cố môi trường có thể xảy ra trong giai đoạn thi công, xây dựng bao gồm:

a. Sự cố an toàn lao động

a1. Tai nạn lao động

Tai nạn lao động có thể xảy ra tại bất cứ các hoạt động nào trong quá trình thi công có sử dụng lao động nếu không tuân thủ đúng quy trình an toàn lao động. Các nguyên nhân chủ yếu gây tai nạn lao động bao gồm:

- Thiếu sót trong công nghệ thi công; chống đỡ ván khuôn; biện pháp chống sụt lở vách đất,... có thể dẫn đến hiện tượng đá văng, vùi lấp, sập đổ công trình, gây tai nạn lao động.

- Thiếu sót trong tổ chức thi công: Bố trí ca kíp không hợp lý, bố trí công việc không đúng trình tự, chòng chéo, sử dụng vật liệu không đúng tiêu chuẩn, cắt bớt quy trình thi công...

- Thiếu sót về kỹ thuật: Máy móc phương tiện dụng cụ thiếu hoàn chỉnh hoặc bị hư hỏng như thiếu cơ cấu an toàn, thiếu che chắn, thiếu hệ thống báo hiệu.

- Tai nạn do xe vận chuyển bị trơn trượt, mất lái, tai nạn điện... Vào những ngày mưa nguy cơ tai nạn lao động càng tăng cao do đất trơn trượt, dễ xảy ra sự cố về điện, dễ xảy ra sụt lún...

- Công nhân không được trang bị bảo hộ lao động, không được tập huấn về an toàn lao động tại công trường có thể gặp các tai nạn khi sử dụng trang thiết bị, máy móc, ngã giàn giáo, rơi xuống sông.

- Vi phạm các quy trình, quy phạm kỹ thuật an toàn, bất cẩn trong quá trình thi công có thể gây ra thiệt hại về người và tài sản cho CĐT như đứt và văng dây điện, đổ cột điện, rơi phụ kiện, ảnh hưởng trực tiếp đến tính mạng của công nhân thực hiện cũng như người dân vắng lai quanh khu vực.

- Vào mùa mưa bão, hiện tượng giông lốc, giông sét, có thể sẽ xảy ra thường xuyên hơn. Các vị trí cột vừa lắp dựng có thể xảy ra hiện tượng đổ sập, đè lên các đối tượng như nhà cửa, con người, hoa màu... trong phạm vi HLAT.

- Xác xuất xảy ra sự cố tùy thuộc vào ý thức chấp hành nội quy và quy tắc an toàn lao động của công nhân, cũng như việc chấp hành đúng quy trình xây dựng đã được phê duyệt.

* Đối tượng tác động: 120 CBCNV thi công.

* Không gian tác động: toàn bộ diện tích xây dựng Dự án.

* Thời gian tác động: lâu dài.

a2. Sự cố tai nạn giao thông

Đánh giá tác động: Quá trình thi công Dự án cần vận chuyển nguyên vật liệu phục vụ quá trình thi công, xây dựng các hạng mục sẽ làm gia tăng mật độ tham gia giao thông với số lượng lớn các phương tiện giao thông của người dân, các xe tải, máy móc vận chuyển nguyên vật liệu của Dự án vào các giờ cao điểm có thể gây ùn tắc cục bộ trên các tuyến đường vận chuyển như đường liên thôn, liên xã - đoạn các phương tiện vận chuyển chạy qua. Bên cạnh đó, việc vận chuyển đất đá đào trên các tuyến đường TC-VH, đường thi công trong KVDA nếu không bố trí kế hoạch điều phối, sắp xếp cũng có thể xảy ra va chạm, tai nạn giao thông. Sự cố tai nạn giao thông xảy ra làm thiệt hại về người và tài sản, đồng thời ảnh hưởng đến đi lại của người dân địa phương thuộc xã Nam Cam Ranh và lân cận.

Đối tượng chịu tác động: phương tiện vận chuyển và người tham gia giao thông thuộc Dự án và của địa phương.

Không gian tác động: các tuyến đường liên thôn, liên xã lân cận KVDA, các tuyến đường TC-VH, đường thi công trong KVDA.

Thời gian chịu tác động: thời gian thi công Dự án.

- Mức độ tác động: trung bình do CĐT sẽ yêu cầu đơn vị thực hiện thi công tuân thủ công tác an toàn lao động.

b. Sự cố cháy nổ

b1. Trong quá trình vận chuyển xăng, dầu và lưu chứa

- Nguyên nhân:

+ Không tuân thủ đúng định về vận chuyển an toàn xăng, dầu.

+ Cháy chập điện tại các khu kho bãi, lán trại và vận hành máy móc không đúng quy trình kỹ thuật.

+ Cháy tại các thùng chứa nhiên liệu.

+ Rơi rớt, đổ xăng, dầu xuống sàn trong quá trình cấp nhiên liệu mà không thực hiện biện pháp xử lý.

+ Xăng, dầu của các xe, máy, thiết bị thi công bay hơi, hòa trộn vào không khí và gặp tia lửa.

+ Ý thức phòng chống cháy nổ của các cán bộ, công nhân chưa cao;

+ Do sét đánh.

- Tác động:

+ Gây tai nạn cho những người hoạt động ở gần khu vực xảy ra sự cố, có thể ảnh hưởng đến tính mạng của con người.

+ Khi cháy nổ sinh ra nhiều khí độc hại như CO, CO₂, NO_x... ảnh hưởng đến chất lượng môi trường không khí.

+ Hư hại, phá hủy công trình của Dự án.

+ Ảnh hưởng tiến độ thi công Dự án.

b2. Cháy nổ, hỏa hoạn, cháy rừng

* Nguyên nhân xảy ra sự cố cháy nổ, hỏa hoạn:

- Nguồn gây cháy nổ: Các thiết bị lưu chứa nguyên nhiên liệu như xăng dầu, khu tập kết các thiết bị lưu chứa phục vụ thi công, máy móc, thiết bị kỹ thuật.

- Sử dụng gỗ, củi để đun nấu, công nhân hút thuốc,... dẫn đến cháy nổ.

- Sự cố giập, chập, cháy nổ từ hệ thống điện tạm thời cung cấp điện cho một số máy móc, thiết bị thi công.

- Kho xăng dầu là các nguồn có thể gây cháy nổ nếu không được trang bị các thiết bị phòng cháy chữa cháy.

- Khi xảy ra thiên tai (bão, gió lốc,...) có thể gây ra sự cố chập điện, sét đánh gây cháy, nổ.

* Nguyên nhân xảy ra sự cố cháy rừng:

Dự án chủ yếu chiếm dụng đất trồng cây lâu năm, không chiếm dụng đất rừng. Tuy nhiên xung quanh dự án có đất RSX của người dân.

Giai đoạn thi công, xây dựng tiềm ẩn nguy cơ xảy ra cháy rừng (chủ yếu là RSX và đất trồng cây lâu năm của người dân) do quá trình sinh hoạt của công nhân như: hút thuốc, đốt lửa hoặc sử dụng các vật dụng dễ gây cháy tại khu vực gần kho xăng dầu, CTNH, sử dụng điện không đúng cách dẫn đến chập điện, hoạt động thu dọn sinh khối lòng hồ và đem đốt không tuân thủ quy định. Nếu không có biện pháp khắc phục sẽ lây lan ra khu vực lân cận, gây nguy hiểm đến tính mạng không chỉ CBCNV thi công, mà còn tác động đến người dân địa phương đi lại canh tác, làm nương rẫy xung quanh khu vực.

Khi sự cố xảy ra có thể gây thiệt hại về người, kinh tế và môi trường cho công nhân thi công Dự án, CĐT và người dân khu vực xung quanh Dự án thuộc xã Nam Cam Ranh; người dân làm nương rẫy xung quanh KVDA.

* Đối tượng tác động: CBCNV thi công Dự án, người dân khu vực lân cận.

* Không gian tác động: toàn bộ diện tích xây dựng Dự án và lân cận.

* Thời gian tác động: lâu dài.

* Mức độ tác động: lớn.

c. Rủi ro do thiên tai

* Mưa bão, lũ lụt, lũ bùn đá: Điều kiện thời tiết bất thường như: Lũ lụt, mưa bão có thể xảy ra trong giai đoạn triển khai xây dựng Dự án. Quá trình xây dựng làm thay đổi lớp phủ bề mặt, tăng tốc độ dòng chảy mặt, biến đổi liên kết giữa các hạt đất đá do bị xáo trộn và một số yếu tố tự nhiên do khu vực địa hình dốc, lòng sông nhỏ hẹp có thể là nguyên nhân làm gia tăng lũ ống, lũ quét,...

Sự cố xảy ra có thể gây ra các tác động như:

- Sụt lún, sạt lở các hạng mục công trình đang thi công gây thiệt hại về người và kinh tế.

- Hông hóc máy móc, thiết bị trên công trường.

- Gia tăng tai nạn lao động, ảnh hưởng đến tính mạng CBCNV

- Gây ngập dẫn đến CTR sinh hoạt, CTR xây dựng và CTNH trên công trường có thể bị cuốn trôi xuống sông Cạn gây tắc nghẽn, ô nhiễm nguồn nước, ảnh hưởng đến nhu cầu sử dụng nước cho tưới của người dân khu tưới.

- Hư hỏng các tuyến đường phục vụ thi công, ảnh hưởng đến hoạt động vận chuyển máy móc và nguyên vật liệu; đi lại của công nhân và người dân địa phương.

- Sụt lún, đổ vỡ công trình đang xây dựng gây thiệt hại kinh tế; hông hóc máy móc, ngập úng cục bộ, gia tăng tai nạn lao động,... dẫn đến giảm chất lượng công trình và làm chậm tiến độ thi công.

* Sự cố nứt đất và trượt lở đất: Nguyên nhân của sự cố sạt lở có thể do:

- Cấu tạo địa chất khu vực, có thể gây ra đứt gãy tầng địa chất.

- Giải pháp thi công, công nghệ thi công không phù hợp với điều kiện địa chất khu vực.

- Chưa có nghiên cứu cụ thể về điều kiện địa chất của khu vực thi công các công trình.

- Quá trình thi công không tiến hành đúng quy trình, kỹ thuật, thiết kế.

- Hoạt động thi công nổ mìn phá vỡ đất đá, làm biến đổi cấu trúc tầng đất đá.

- Ngoài ra do quá trình phát quang thực vật, đào đắp các hạng mục công trình kết hợp với mưa lớn kéo dài làm khả năng kết dính của đất kém.

Khi sự cố sạt lở xảy ra sẽ gây nguy hiểm cho các công nhân làm việc, gây thiệt hại về người và kinh tế cho CĐT và làm chậm tiến độ thi công xây dựng, vùi lấp các công trình, nhà cửa trong trường hợp sạt lở xảy ra trên diện rộng. Ảnh hưởng đến đời sống sinh hoạt và sản xuất của các KDC xung quanh khu vực thực hiện Dự án.

d. Sự cố sạt lở, trượt lở và bồi lắng

- *Sạt lở khu vực bãi trữ, bãi thải:* Quá trình đổ vật liệu đào đắp, đổ đất đá thải có thể xảy ra sạt, trượt do các nguyên nhân sau đây:

+ Quá trình thiết kế chưa đảm bảo, lượng đất đá đổ lớn hơn dung tích chứa.

+ Thiết kế kè chắn bãi trữ, bãi thải chưa đảm bảo về độ cao, độ kiên cố, hoặc trong quá trình thi công kè chắn bãi trữ, bãi thải không đảm bảo đúng thiết kế.

+ Đổ không đúng quy trình.

+ Vị trí các bãi trữ, bãi thải nằm gần bờ sông hoặc nằm dọc hai bên tuyến đường TC-VH1 nên khi có mưa lớn, có thể gây ra hiện tượng sạt trượt.

Sự cố này xảy ra tăng nguy cơ gây ra lũ bùn đất đá, ảnh hưởng đến nhà dân, diện tích đất canh tác nông nghiệp dẫn đến nguy hiểm tính mạng và thiệt hại kinh tế của các hộ dân lân cận và người dân làm nương rẫy xung quanh Dự án. Đồng thời ảnh hưởng tới chất lượng nước cấp cho tưới tiêu của người dân khu vực hạ lưu sông Cạn, ảnh hưởng tới môi trường sống của HST thủy sinh dưới nước tại sông Cạn, bùn đất tăng cao có thể gây chết một số loại sinh vật. Bên cạnh đó còn làm chậm tiến độ thi công Dự án, thiệt hại kinh tế của CĐT.

Ngoài ra, đối với bãi trữ gần sông, quá trình lưu chứa gây sạt lở bãi trữ, bãi thải dẫn đến vùi lấp lòng sông, tắc nghẽn dòng chảy, giảm khả năng tiêu thoát nước nhất là vào mùa lũ, gây ảnh hưởng đến cây trồng, diện tích đất của người dân xung quanh.

- *Sạt lở đường TC-VH*: Tại các cung đường trong phạm vi công trường và khu vực xây dựng, do quá trình phát quang bề mặt sẽ không tránh khỏi việc làm hư hỏng kết cấu đất, cây cối và khả năng chống xói lở của đất, nên dễ xảy ra sạt lở đặc biệt là khi trời mưa.

- *Hư hại, xuống cấp tuyến đường dân sinh hiện có trong quá trình vận chuyển nguyên, nhiên liệu thi công*: trong quá trình thi công Dự án, hoạt động vận chuyển nguyên vật liệu, thiết bị thi công đi qua tuyến đường liên xã đến KVDA thuộc xã Nam Cam Ranh làm gia tăng lượng phương tiện tham gia giao thông, là nguyên nhân dẫn tới tác động gây hư hại mặt đường (xuất hiện nhiều ổ voi, ổ gà), tăng khả năng tai nạn giao thông ảnh hưởng đến sức khỏe, tính mạng và tài sản người tham gia giao thông và thi công Dự án. Mức độ tác động được đánh giá là cao do lòng đường hẹp, chất lượng mặt đường nhiều đoạn đã bị xuống cấp, lòng đường hẹp.

Đối tượng tác động: CBCNV tham gia thi công, HST và đối tượng sử dụng nước sông Cạn vùng hạ du.

Không gian tác động: khu vực xây dựng các hạng mục công trình, các bãi thải, bãi trữ, đường TC-VH.

Thời gian tác động: trong thời gian triển khai xây dựng và lâu dài.

e. Sự cố sụt lún, đổ sập công trình khi đang thi công

* Sự cố sụt lún công trình: Trong quá trình thi công xây dựng dự án, hoạt động đào móng các hạng mục công trình tuyến đập, nhà quản lý, hệ thống kênh dẫn nước... có thể là nguy cơ gây ra hiện tượng sụt lún.

Ngoài ra còn một số nguyên nhân khác như: trước khi triển khai dự án, nếu không tiến hành khảo sát ĐCCT để lựa chọn các giải pháp thi công đúng kỹ thuật sẽ làm gia tăng khả năng sụt lún. Quá trình thi công không có cán bộ giám sát dẫn đến thi công không đúng thiết kế cũng có khả năng xảy ra sụt lún.

Tác động khi xảy ra hiện tượng sụt lún:

- Rạn nứt các công trình lân cận, có nguy cơ phá hủy toàn bộ công trình.
- Ảnh hưởng đến tính mạng CBCNV thi công, người dân địa phương.
- Thiệt hại kinh tế cho CĐT và người dân khu vực.
- Chậm tiến độ chung của toàn Dự án, ảnh hưởng đến nhu cầu sử dụng nước của Nhân dân trong hoạt động sản xuất, sinh hoạt tại khu tưới.

* Sự cố đổ sập công trình: trong quá trình thi công ít xảy ra do trong giai đoạn lập hồ sơ thiết kế đã nghiên cứu kỹ địa chất của khu vực thực hiện Dự án.

Trong trường hợp xảy ra sự cố sẽ ảnh hưởng lớn tới tiến độ thi công, gây thiệt hại về tính mạng của công nhân trực tiếp tham gia thi công, tổn thất lớn về kinh tế cho CĐT.

Đối tượng tác động: CBCNV thi công, người dân khu vực lân cận.

Không gian tác động: toàn bộ diện tích xây dựng và lân cận.

Thời gian tác động: lâu dài.

Mức độ tác động: lớn.

g. Sự cố vỡ đê quai, sạt lở vai đập

* Sự cố sạt lở vỡ đê quai, công dẫn dòng cũng có thể xảy ra khi có lũ vượt cấp có thể ảnh hưởng khu vực hạ du đập và gây tai nạn cho công nhân thi công, đòi hỏi các phương án chuẩn bị để đối phó kịp thời.

* Sự cố sạt lở vai đập có thể do các nguyên nhân sau:

- Địa hình lòng hồ có độ dốc lớn.
- Mưa nhiều và cường độ mưa lớn.
- Bề dày vỏ phong hoá lớn.
- Khi tích nước, mực nước trong hồ dâng cao làm suy giảm độ bền đất đá gây hiện tượng sạt lở rất lớn.

Sự cố sạt lở bờ hồ, vai đập, đê quai rất lớn sẽ phá vỡ cảnh quan khu vực, giảm dung tích hồ chứa, đe dọa sự ổn định công trình.

Khi sự cố vỡ đê quai xảy ra sẽ gây ra tác động:

+ Phát sinh 1 lượng lớn đất đá từ khối lượng đắp đê quai theo dòng nước lũ đổ về phía hạ du.

+ Bồi lắng lòng sông, gián đoạn dòng chảy, gây thiếu nước về hạ lưu, ảnh hưởng tới quá trình sinh trưởng phát triển của HST thủy sinh và động vật rừng sử dụng nước sông làm nguồn nước uống.

+ Thiệt hại về kinh tế cho CĐT do các thiết bị máy móc thi công như máy khoan, máy hàn, máy bơm, biến áp... bị ngập nước, làm chậm tiến độ thi công.

+ Ảnh hưởng trực tiếp đến tính mạng của 120 CBCNV tại công trường.

+ Gia tăng độ đục tại lưu vực sông Cạn.

- Hư hỏng công trình dẫn đến việc phải xây dựng hệ thống mới hoặc cải tạo gây thiệt hại tài sản, kinh tế của CĐT.

- Ngập úng lâu ngày kéo theo môi trường bị ô nhiễm do xác động thực vật chết thối rữa, là nguyên nhân lây lan dịch bệnh.

* Đối tượng tác động: 120 CBCNV thi công, người dân khu vực hạ lưu và xung quanh thuộc xã Nam Cam Ranh...

* Không gian tác động: toàn bộ diện tích xây dựng và lân cận.

* Thời gian tác động: lâu dài.

* Mức độ tác động: lớn.

h. Sự cố trong quá trình thi công TBA 160kVA và đường dây 22kV

- Quá trình rải căng dây cho tuyến đường dây điện trung thế 22kV của dự án tiềm ẩn nguy cơ tai nạn lao động, có thể gây thương tích, ảnh hưởng trực tiếp đến sức khỏe và tính mạng của công nhân.

- Sự cố đứt dây nghiêng đổ cột: Trong quá trình thi công có thể xảy ra đứt dây, cột điện bị nghiêng hay nghiêm trọng hơn có thể bị đổ do:

+ Nền đất yếu làm công trình bị sụt lún.

+ Sai sót trong quá trình kéo lắp đường dây, sự an mòn đứt gây đứt cáp.

Khi sự cố xảy ra có thể ảnh hưởng đến tính mạng cán bộ công nhân viên thi công, người dân canh tác, tham gia giao thông gần khu vực, làm chậm tiến độ thi công.

- Các hoạt động đấu nối điện có thể xảy ra sự cố chập điện, do:
 - + Không nghiêm túc thực hiện kỹ thuật an toàn khi lắp các tuyến đường dây.
 - + Thực hiện lắp đặt vào những ngày mưa bão.
 - + Không sử dụng bảo hộ lao động khi thi công trên cao.
 - + Việc đấu nối cấp điện phục vụ thi công không đảm bảo.

Các tác động do chập điện có thể gây điện giật, cháy nổ trạm biến áp, đường dây ảnh hưởng đến sức khỏe và tính mạng của công nhân thi công và người dân canh tác khu vực xung quanh dự án, gây thiệt hại về kinh tế, ảnh hưởng đến sản xuất của người dân.

3.1.2. Các công trình, biện pháp thu gom, lưu giữ, xử lý chất thải và BPGT tác động tiêu cực đến môi trường trong giai đoạn thi công xây dựng

3.1.2.1. Các công trình, biện pháp thu gom, XLNT tác động đến môi trường nước

a. Công trình thu gom, xử lý nước thải sinh hoạt

Nước thải sinh hoạt phát sinh từ Dự án trong giai đoạn thi công xây dựng thường chứa nhiều chất rắn lơ lửng, cặn bã, COD, BOD, Coliform, vi khuẩn gây bệnh... Để không phát sinh tác động của lượng nước thải này tới môi trường và sức khỏe con người, CĐT sẽ bố trí tại khu phụ trợ:

- + Một (01) bể tự hoại dung tích thiết kế 15,0 m³, kích thước ướt 3,0×2,5×2,0m để thu gom, xử lý sơ bộ nước thải đi vệ sinh của CBCNV. Bể tự hoại là công trình đồng thời làm hai chức năng là lắng và phân hủy cặn lắng giúp phân hủy một phần các hợp chất hữu cơ trong nước thải và cặn thải nhờ các vi sinh vật kỵ khí:

- + Ngăn chứa: Nước thải từ nhà vệ sinh được xả vào bồn WC sẽ trôi xuống ngăn chứa, tại đây nước thải được xử lý cơ học và sinh học nhờ 02 quá trình là lắng cặn và lên men kỵ khí bằng vi sinh vật. Do tốc độ nước qua bể rất chậm nên quá trình lắng cặn trong bể có thể xem như quá trình lắng tĩnh, dưới tác dụng trọng lực, cặn được lắng xuống đáy bể, các chất hữu cơ bị phân hủy nhờ hoạt động của các vi sinh vật kỵ khí. Cặn lắng được phân hủy làm giảm mùi hôi, thu hẹp thể tích bể chứa đồng thời giảm các tác nhân gây ô nhiễm môi trường. Tại ngăn này, được lắp đặt ống thông hơi để giải phóng khí thoát từ quá trình phân hủy kỵ khí các hợp chất hữu cơ. Ngăn chứa có không gian diện tích lớn nhất, bằng 1/2 thể tích bể bởi đây là nơi chứa đựng chất thải ngay từ khi chưa được phân hủy.

- + Ngăn lắng: Cặn lơ lửng trong nước thải không thể lắng được ở ngăn chứa sẽ tiếp tục theo dòng nước vào ngăn lắng. Ngăn lắng chiếm thể tích 1/4 thể tích bể và bằng ngăn lọc trong cấu tạo của bể.

- + Ngăn lọc: Các chất thải sau khi đã được xử lý ở ngăn lắng sẽ theo ống dẫn sang ngăn lọc. Ngăn này có chức năng lọc các chất thải còn lơ lửng trong nước thải. Vật liệu lọc sẽ định kỳ thay thế với tần suất 3 tháng/ lần.

Nước thải sau xử lý sơ bộ sẽ được đơn vị có chức năng thu gom, vận chuyển, xử lý đến hút với tần suất khoảng 3 tháng/lần, không xả thải ra môi trường.

Sau khi hoàn thành giai đoạn thi công xây dựng Dự án, CĐT và đơn vị thầu thi công sẽ tiến hành tháo dỡ, dọn dẹp, khử khuẩn, san lấp, trả lại mặt bằng.

- + Ưu điểm: Đơn giản, dễ áp dụng
- + Nhược điểm: Tăng chi phí đầu tư
- + Mức độ khả thi: Tương đối cao
- + Hiệu quả xử lý: Đảm bảo hiệu quả thu gom và xử lý nước thải sinh hoạt, không ảnh hưởng đến chất lượng nước của sông Cạn.

b. Công trình thu gom, XLNT xây dựng

* Nước dưỡng ẩm bê tông: Do loại nước này rất ít, một phần ngấm để làm ẩm bê tông, phần còn lại bay hơi nên không phát sinh lượng dư thừa, Dự án không xử lý loại nước này.

- Nước thải rửa vật liệu, vệ sinh máy móc thiết bị thi công:

Tại khu phụ trợ:

+ Nước thải từ khu vực rửa xe: Bố trí hồ thu dung tích khoảng 20 m³, kích thước dài x rộng x cao = 4m x 2,5m x 2,0m, sau đó nước thải theo rãnh thoát nước về bể lắng có dung tích khoảng 2 m³, kết cấu xây gạch, xi măng, đảm bảo thu được lượng nước thải nhiều hơn lưu lượng phát sinh trong 01 ngày khoảng 0,2 m³, thời gian lưu nước thải khoảng 1 ngày. Trước cửa thu vào bể lắng được đặt một song chắn bằng lưới sắt để thu gom rác, nước sau khi để lắng trong bể được tái sử dụng. Cặn lắng được thu gom và xử lý như đối với bùn thải nạo vét. Nước thải tái sử dụng để rửa xe, rửa dụng cụ và phun ẩm bề mặt công trường, không xả thải ra môi trường.

Trong bể bố trí tấm vải lọc dầu để thấm, hút phần dầu mỡ nổi lên trên (vải lọc dầu có khả năng lọc và giữ lại khối lượng gấp 20 lần trọng lượng bản thân, có thể đính vào khung lọc, may túi lọc, làm phễu lọc, có thể dễ dàng định hình cho bất kỳ yêu cầu lọc nào, giá cả vừa phải). Định kỳ 6 tháng/lần sẽ thay thế vật liệu lọc dầu, vật liệu lọc dầu thải lưu giữ tại kho CTNH cùng với các chất thải nguy hại khác của Dự án.

Cặn lắng từ bể lắng có thành phần không độc hại, được thu gom định kỳ 3 tháng/lần, vận chuyển và đổ thải tại bãi thải số 2 của dự án.

+ Nước thải từ hoạt động rửa dụng cụ thi công và nước thải từ trạm trộn bê tông: Bố trí rãnh thu gom, sau đó dẫn về bể lắng dung tích khoảng 8 m³, kích thước D x R x S = 2,5m x 2,0m x 1,6m, kết cấu xây gạch, xi măng, đảm bảo thu được lượng nước thải nhiều hơn lưu lượng phát sinh trong 01 ngày khoảng 1,0 m³, thời gian lưu nước thải khoảng 1 ngày. Trước cửa thu vào bể lắng được đặt một song chắn bằng lưới sắt để thu gom rác, nước sau khi để lắng trong bể được tái sử dụng. Cặn lắng được thu gom và xử lý như đối với bùn thải nạo vét. Nước thải tái sử dụng để rửa dụng cụ và phun ẩm bề mặt công trường, không xả thải ra môi trường. Cặn lắng từ bể lắng có thành phần không độc hại, được thu gom định kỳ 3 tháng/lần, vận chuyển và đổ thải tại bãi thải số 2 của dự án.

Hiệu quả biện pháp: Có tính khả thi cao, các công trình xử lý đơn giản, dễ xây dựng, chi phí thấp.

Vị trí: Tại các công trường thi công.

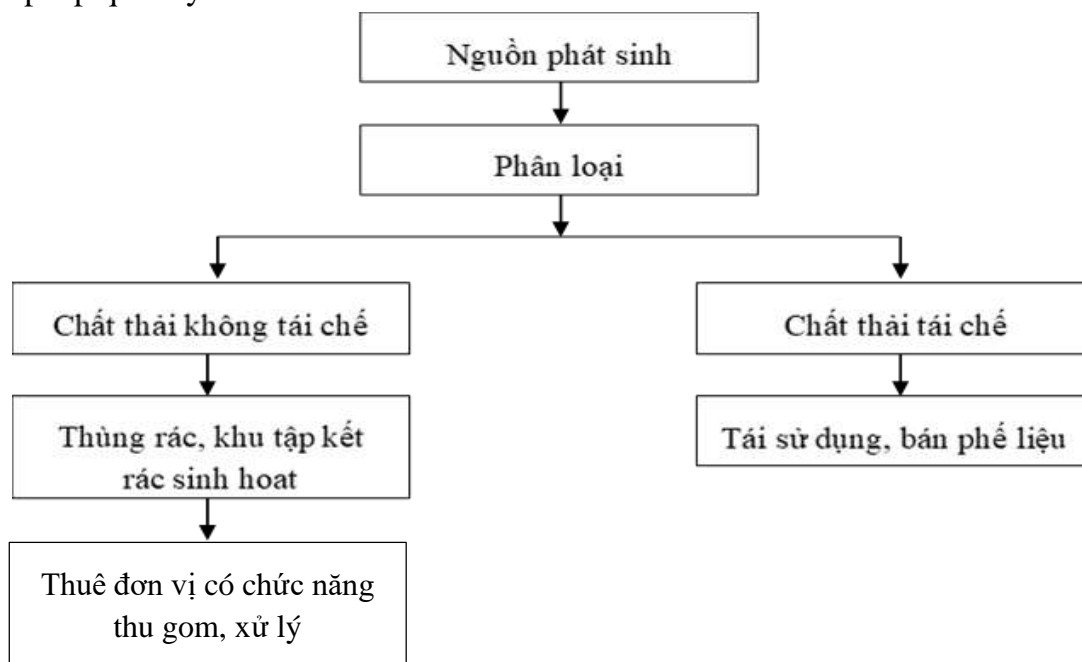
Thời gian áp dụng: Trong giai đoạn thi công, xây dựng.

3.1.2.2. CTR sinh hoạt, CTR thông thường và CTNH

Quản lý CTR và CTNH theo đúng quy định của Nghị định số 08/2022/NĐ-CP ngày 10/01/2022 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều của Luật Bảo vệ môi trường, Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT ngày 10/01/2022 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường (nay là Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Môi Trường) và các quy định khác có liên quan, Thông tư số 07/2025/TT-BTNMT ngày 28/02/2025 sửa đổi, bổ sung một số điều của Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT ngày 10/01/2022 quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Bảo vệ môi trường.

a. Giảm thiểu tác động do CTR sinh hoạt

- Biện pháp quản lý:



Hình 3. 1. Sơ đồ thu gom, xử lý rác sinh hoạt

+ Ban hành các nội quy, quy định cụ thể về giữ gìn vệ sinh môi trường tại các khu lán trại và tại các khu vực thi công. Yêu cầu cán bộ, công nhân viên nghiêm túc thực hiện.

+ Tuyên truyền, giáo dục cán bộ, công nhân hiểu rõ về sự nguy hại của rác thải nhựa, về lợi ích của việc giữ gìn vệ sinh môi trường. Từ đó nâng cao nhận thức, ý thức, trách nhiệm của công nhân trong việc thực hiện phân loại CTR sinh hoạt tại nguồn, hình thành thói quen và tự giác thực hiện phân loại rác thải. Hướng tới chỉ sử dụng các sản phẩm có khả năng tái chế, tái sử dụng, không sử dụng túi nilon để hạn chế phát sinh lượng CTR sinh hoạt chỉ sử dụng 1 lần, nhằm tiết kiệm chi phí thu gom, vận chuyển, xử lý và giảm thiểu ô nhiễm môi trường.

- Thu gom: Bố trí 3 thùng rác có nắp đậy bằng composite, dung tích mỗi thùng 60 lít tại khu lán trại để thu gom và thực hiện phân loại chất thải sinh hoạt phát sinh tại nguồn.

- Biện pháp xử lý: Rác thải sinh hoạt được xử lý như sau:

+ Đối với các loại phế liệu có thể tái sử dụng, tái chế: Khi loại rác thải này khi đầy thùng sẽ được cán bộ quản lý môi trường tại khu lán trại đem bán cho các cơ sở thu mua phế liệu trên địa bàn, không phát thải ra ngoài môi trường.

+ Đối với rác thải hữu cơ là vỏ rau, củ, quả sẽ được thu gom. Cuối ngày sẽ cho người dân địa phương làm thức ăn chăn nuôi cho trâu bò...

+ Đối với CTR sinh hoạt khác không có khả năng tận dụng như giấy ăn, đồ vải, cao su, túi nilon, trong trường hợp có phát sinh với khối lượng nhỏ không đáng kể. Khi lượng chất thải này đầy thùng, CTR sinh hoạt sẽ được đơn vị có chức năng thu gom, vận chuyển và mang đi xử lý theo quy định với tần suất khoảng 1 ngày/lần.

Hiệu quả biện pháp: Có tính khả thi cao, các công trình xử lý đơn giản, dễ thực hiện, chi phí thấp.

Không gian áp dụng: toàn bộ diện tích thực hiện Dự án.

Thời gian áp dụng: thời gian thi công Dự án.

b. Đối với CTR thông thường

b1. Đối với CTR là sinh khối lòng hồ

- Trước khi thu dọn lòng hồ sẽ xác định phạm vi lòng hồ tại Dự án cần dọn dẹp. Sử dụng máy cắt, thu dọn toàn bộ cây cối, thực vật tại phần diện tích lòng hồ đến MNDBT.

- Sinh khối phát sinh từ quá trình phát quang, thu dọn lòng hồ được tập kết tại vị trí phù hợp. CĐT cho người dân, cho công nhân tận dụng làm chất đốt. Đối với lượng sinh khối là cây bụi nhỏ, cành lá nhỏ, CĐT sẽ thu gom tập trung thành đống nhỏ để đốt tại hiện trường.

- Đối với những loại chất thải không xử lý được bằng phương pháp đốt như: chai lọ thủy tinh, sành sứ, cao su không có khả năng tái chế,... CĐT sẽ yêu cầu nhà thầu vận chuyển về khu tập kết CTR sinh hoạt tại khu phụ trợ, hợp đồng với đơn vị có chức năng để thu gom xử lý theo quy định với tần suất khoảng 7-10 ngày/lần.

- Đối với loại chất thải là chai nhựa, thu gom tập kết về kho chứa CTR sinh hoạt tại khu phụ trợ. Khi đạt đến khối lượng phù hợp có thể bán phế liệu cho các cơ sở thu mua trên địa bàn.

- Đối với xác động vật chết, trường hợp gặp công nhân gặp phải trong quá trình thu dọn lòng hồ, tiến hành đào hố tại vị trí phù hợp và thực hiện chôn lấp hợp vệ sinh.

Hiệu quả biện pháp: Có tính khả thi cao, các công trình xử lý đơn giản, dễ thực hiện, chi phí thấp.

Không gian áp dụng: Khu vực cửa nhận nước, thượng lưu tuyến đập.

Thời gian áp dụng: GĐVH.

b2. Đối với CTR thông thường

- Thực hiện thu dọn, vệ sinh công trường sau mỗi ca làm việc.

- Các CTR là phế thải như vỏ bao xi măng, sắt thép vụn... sau khi sử dụng công nhân thu gom, phân loại và tập kết vào cuối ngày sau đó bán lại cho các cơ sở thu mua phế liệu. Đối với gỗ cốp pha được tái sử dụng.

- Xử lý CTR là cây cối hoặc lớp thực bì bề mặt: Tại khu vực tuyến đập, khu bãi trữ, hồ chứa..., cây cối được tận thu. Cây cối sau khi chặt hạ chia thành từng đoạn ngắn phù hợp, thu gom và phơi khô làm chất đốt phục vụ sinh hoạt tại các lán trại đối với phần không thể tận thu. Lượng thực bì không đốt được thì được thu gom, xử lý cùng

CTR sinh hoạt. Tại khu vực rải căng dây của tuyến đường dây 22kV không phát sinh loại chất thải này.

- Các biện pháp kèm theo:

+ Thực hiện quản lý CTR xây dựng theo đúng quy định của Nghị định số 08/2022/NĐ-CP, Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT và quy định của chính quyền địa phương.

+ CĐT sẽ phối hợp với nhà thầu xây dựng lập kế hoạch quản lý CTR xây dựng theo mẫu quy định, đồng thời yêu cầu nhà thầu thực hiện quản lý CTR xây dựng theo kế hoạch đã lập.

+ Nghiêm cấm việc đổ các chất thải trong quá trình thu dọn ra các khu vực xung quanh và xuống sông Cạn, xuống.

+ Sau khi hoàn thành thi công tuyến đập, thực hiện thanh thải sông Cạn ở phạm vi xung quanh tuyến đập và khu vực lòng hồ. Hoạt động thanh thải bao gồm nạo vét vật liệu đất đá rơi xuống lòng sông, tháo dỡ đê quây và đường thi công nhằm đảm bảo khả năng tiêu thoát nước trên sông Cạn, đảm bảo dung tích hữu ích của hồ trong giai đoạn vận hành. Phương án thanh thải: sử dụng máy xúc dung tích gầu 1,6 m³, xúc đất đá đê quây, đường thi công theo hướng từ giữa lòng sông về hai bên bờ, xúc đổ lên ô tô 10 tấn. Đất đá phát sinh từ quá trình phá dỡ đê quây, đường thi công sẽ lưu trữ tạm thời tại bãi trữ, sau đó được sử dụng để rải đường vận hành và đường thi công vận hành của Dự án.

b3. Đối với đất đá thải

- Vận chuyển, thu gom:

Toàn bộ đất thải phát sinh đổ tại các bãi thải. Bãi được thiết kế với chiều cao từ 2-5m, hệ số mái 1:1,15m, kè chân bãi trữ bằng rọ đá học cao 1,5m.

- Quy trình trình đổ thải:

+ Toàn bộ khối lượng đất thải không tận dụng được vận chuyển đổ thải tại bãi thải số 2 theo đúng quy định, thi công đến đâu đổ thải đến đó; các xe vận chuyển cần che chắn cẩn thận tránh làm rơi vãi. Xe đổ thải hạ hết thùng xe trong quá trình đổ, không thực hiện đổ từ trên cao xuống hạn chế bụi phát sinh.

+ Thực hiện đổ thải theo đúng trình tự như sau: tiến hành đổ từ dưới lên trên tạo thành mặt bằng bãi thải và nâng dần cao độ, bãi thải phát triển từ trong ra ngoài, đất thải đổ phía trong và được bao quanh phía ngoài bởi đá thải. Trong quá trình đổ thải luôn luôn duy trì độ dốc mặt bãi thải từ 3-5% để khắc phục hiện tượng ứ đọng nước tầng mặt.

Sau khi kết thúc xây dựng, CĐT bàn giao lại phần diện tích chiếm đất bãi trữ cho chính quyền địa phương quản lý. Đối với đất đá thải tại các bãi thải, CĐT sẽ xin phép UBND tỉnh và hợp đồng với đơn vị liên quan đến hoạt động xây dựng hạ tầng có nhu cầu sử dụng đất đá thải của dự án để làm vật liệu san lấp.

Tính khả thi: phù hợp với khu vực thực hiện Dự án, dễ thực hiện.

Không gian áp dụng: khu vực nhà quản lý công trình.

Thời gian áp dụng: thời gian thi công Dự án.

b4. Chất thải rắn phát sinh từ các hệ thống xử lý nước thải, hệ thống thoát nước mưa

- Đối với hệ thống xử lý nước thải: dựa trên kích thước các công trình xử lý nước

thải của dự án, CĐT tiến hành kiểm tra và thực hiện công tác nạo vét, thu gom bùn thải khi lượng bùn đạt từ 60-70% dung tích các khối bể lưu chứa hoặc khi lượng bùn tích tụ có khả năng ảnh hưởng đến hiệu quả lắng của các công trình xử lý (chiếm khoảng 20-30% dung tích bể lắng).

- Đối với hệ thống thoát nước mưa: định kỳ 1 tháng/lần tiến hành nạo vét để đảm bảo khả năng tiêu thoát nước.

Lượng bùn thải lớn nhất phát sinh tại khu vực dự án khoảng 10 tấn/năm.

c. Đối với CTNH

- Phân loại chất thải đúng quy định về quản lý CTNH theo Nghị định số 08/2022/NĐ-CP và Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT.

- Toàn bộ máy móc thiết bị thi công được vệ sinh, sửa chữa, bảo dưỡng tại các gara chuyên dụng, không thực hiện tại KVDA. Dầu thải phát sinh từ quá trình bảo dưỡng do chủ cơ sở gara chịu trách nhiệm xử lý đảm bảo theo đúng quy định.

- Quy định các nhà thầu thi công thông báo CBCNV tuân thủ việc không thực hiện đốt giẻ lau có thấm dầu, cặn sơn, dầu thừa làm ô nhiễm không khí KVDA, lân cận và nguy cơ gây hỏa hoạn.

- Mỗi loại CTNH được bố trí vào các thùng chứa riêng, có nắp đậy và được dán nhãn, mã CTNH cho từng loại, đồng thời treo biển cảnh báo theo đúng TCVN 6707:2009

- CTNH - Dấu hiệu cảnh báo.

- Bố trí 03 thùng chứa CTNH dung tích 120 lít tại khu phụ trợ. Các thùng chứa CTNH sẽ được gắn mã phân loại và được lưu giữ tại kho chứa CTNH diện tích 15 m² đặt tại khu phụ trợ, kho có kết cấu khung thép, tôn, nền đổ bê tông chống thấm. Bên ngoài có gắn biển báo nguy hiểm và biển báo kho chứa CTNH.

CĐT hợp đồng với đơn vị có chức năng thu gom, vận chuyển và xử lý theo quy định với tần suất 1 năm/ 1 lần. Toàn bộ chất thải phát sinh được CĐT hợp đồng với đơn vị chức năng thu gom, vận chuyển và xử lý theo đúng quy định.

Tính khả thi: cao, dễ thực hiện.

Hiệu quả của biện pháp: Xây dựng và thực hiện kế hoạch QLMT trong đó có CTNH là một trong những cam kết của Dự án trước cơ quan quản lý nhà nước về môi trường.

Không gian áp dụng: toàn bộ diện tích Dự án.

Thời gian áp dụng: thời gian thi công Dự án.

3.1.2.3. Đối với bụi, khí thải

a. BPGT bụi, khí thải phát sinh từ quá trình vận chuyển và máy móc thi công

- Phương tiện vận chuyển đất đá đào đến bãi trữ, bãi thải phải được phủ bạt kín đảm bảo không rơi vãi và phát tán bụi vào môi trường.

- Phương tiện vận chuyển vật liệu xây dựng là xi măng, cát, đá nên sử dụng loại xe có thùng hoặc được phủ bạt kín đảm bảo không rơi vãi và phát tán bụi vào môi trường.

- Bố trí ô tô tưới nước dung tích 5m³ dọc các tuyến đường thi công với tần suất 02 lần/ngày để hạn chế phát tán bụi ra môi trường xung quanh.

- Xe vận chuyển nguyên vật liệu chở đúng trọng tải quy định.
- Các phương tiện, máy móc, thiết bị thi công do nhà thầu sử dụng có giấy chứng nhận kiểm định an toàn kỹ thuật và BVMT phương tiện cơ giới của Cục Đăng kiểm Việt Nam, người điều khiển có Giấy phép lái xe, chứng chỉ đào tạo quy định.
- Máy móc và phương tiện vận chuyển định kỳ sửa chữa và bảo dưỡng định kỳ tại các gara chuyên dụng trong thành phố với tần suất 3 tháng/lần.
- Nguyên vật liệu vận chuyển đến Dự án được tập kết tại bãi hờ chứa vật tư được che chắn cẩn thận tránh bụi phát tán.
- Ưu tiên chọn nguồn cung cấp vật liệu gần khu vực thực hiện Dự án để giảm quãng đường vận chuyển và giảm công tác bảo quản nguyên vật liệu nhằm giảm thiểu tối đa lượng bụi và các chất thải phát sinh cũng như giảm nguy cơ xảy ra các sự cố.
- Điều tiết xe phù hợp để tránh làm gia tăng mật độ xe, nhất là vào các giờ cao điểm trong ngày.
- Hạn chế tốc độ lái xe ra vào KVDA, nhằm đảm bảo an toàn giao thông khu vực và hạn chế cuốn theo bụi (tốc độ xe $\leq 20\text{km/h}$).
- Xe vận chuyển sau khi vận chuyển nguyên vật liệu đến sẽ được làm sạch lốp trước khi ra khỏi công trường nhằm hạn chế bụi phát sinh do đất đá bám vào bánh xe với tần suất 4 chuyên/lần rửa. Nước rửa xe có thể tận dụng từ nước rửa cốt liệu bê tông hoặc nước .

Tính khả thi: các biện pháp đề xuất phù hợp, đơn giản, dễ thực hiện.

Không gian áp dụng: toàn bộ diện tích Dự án.

Thời gian áp dụng: thời gian thi công xây dựng Dự án.

c. BPGT bụi phát sinh từ trạm trộn bê tông

- Bố trí khu vực trạm trộn bê tông ở vị trí cuối hướng gió của công trình để giảm thiểu tác động đến khu vực xung quanh.
- Lắp đặt hệ thống phun nước dạng sương để làm ẩm bụi phát sinh tại khu vực trạm nghiền, giúp bụi nhanh chóng lắng đọng xuống bề mặt đất, làm sạch không khí.
- Thường xuyên vệ sinh khu vực trạm trộn, trạm nghiền sau mỗi ngày làm việc kết hợp với việc phun nước dập bụi khu vực tập kết nguyên vật liệu trong quá trình chờ vào mẻ trộn.
- Các xe chở nguyên vật liệu vào trạm được phủ kín thùng xe bằng vải bạt hoặc vật liệu thích hợp để ngăn ngừa phát tán bụi vào môi trường.
- Riêng tại khu vực trạm trộn:
 - + Sử dụng hệ thống trạm trộn với các silo và hệ thống băng tải kín.
 - + Vật liệu được đưa tới các silo trộn bằng hệ thống phù hợp như băng tải với cát, đá đã sơ chế; băng tải hoặc ống kín với xi măng nên hạn chế bụi phát sinh.
 - + Trên đỉnh mỗi silo được trang bị thiết bị lọc bụi kiểu túi thẳng đứng, diện tích lọc 50m^2 , vật liệu màng lọc vải polyester chống bám dính, van điện từ giữ bụi bằng khí nén 1 inch. Quạt hút ly tâm công suất 11 kW (15 HP), lưu lượng khí tối đa $6.000\text{ m}^3/\text{h}$ => Hiệu quả xử lý bụi đạt 95%.

Tính khả thi: các biện pháp đề xuất phù hợp, đơn giản, dễ thực hiện.

Không gian áp dụng: toàn bộ diện tích Dự án.

Thời gian áp dụng: thời gian hoạt động trạm trộn bê tông.

d. BPGT bụi phát sinh từ hoạt động đổ đất đá tại các bãi trữ, bãi thải

Để giảm thiểu nồng độ bụi phát sinh trong quá trình đổ đất đá đào cần:

- Thực hiện đổ đúng quy trình như sau: Đổ theo đúng kế hoạch, theo phân tầng, tiến hành đổ từ dưới lên trên tạo thành mặt bằng bãi trữ và nâng dần cao độ, bãi trữ phát triển từ trong ra ngoài. Quá trình đổ được thực hiện theo từng lớp.

- Các xe vận chuyên đất đá sẽ hạ thấp độ cao thùng tối đa trong quá trình đổ.

Tính khả thi: các biện pháp đề xuất phù hợp, đơn giản, dễ thực hiện.

Không gian áp dụng: toàn bộ diện tích Dự án.

Thời gian áp dụng: thời gian thi công.

3.1.2.4. Đối với tiếng ồn, độ rung

** Đối với tiếng ồn:*

- Sắp xếp thời gian làm việc thích hợp (ví dụ các hoạt động gây ồn lớn như trạm trộn bê tông không làm việc vào ban đêm). Hạn chế hoạt động đồng thời các thiết bị có độ ồn cao.

- Lao động làm việc trong khu vực có độ ồn cao không vượt quá giới hạn: 4h với mức ồn 90dBA, 2h với mức ồn 95 dBA, 1h với mức ồn 100 dBA, 30 phút với mức ồn 105 dBA, 15 phút với mức ồn 110dBA.

- Kiểm soát chặt chẽ thiết bị vận hành (vận hành theo đúng biện pháp thi công đã được đưa ra).

- Sử dụng các phương tiện có mức ồn đạt chuẩn và bảo trì thường xuyên trong suốt thời gian thi công; ưu tiên sử dụng máy móc phương tiện có phát thải âm nguồn thấp khi thi công gần đối tượng nhạy cảm với ồn.

- Duy tu bảo dưỡng định kỳ các thiết bị thi công.

- Trạm trộn bê tông được đặt cách xa nguồn nhạy cảm. Tuy nhiên không có bất cứ khu dân cư nào cũng như các trường học, trạm xá gần vị trí dự án. Mặt khác xung quanh khu bố trí các trạm trộn là đồi núi và thảm cây bụi, nên không bố trí vật liệu chắn ồn.

- Tắt máy khi không cần thiết và tránh những hành động gây ồn khi đang điều khiển phương tiện. Không sử dụng thiết bị thi công quá cũ gây tiếng ồn lớn.

- Các phương tiện vận chuyển được giới hạn tốc độ khi đi qua khu dân cư và các vị trí giao cắt. Tuyên truyền nhắc nhở lái xe tải vận chuyển không sử dụng còi hơi khi điều khiển phương tiện qua khu vực đông dân cư.

** Đối với độ rung:*

- Kê cân bằng máy, lắp các bộ tắt chấn động lực, sử dụng vật liệu phi kim loại, thay thế nguyên lý làm việc khí nén bằng thủy khí...

- Dùng các kết cấu đàn hồi giảm rung (hộp dầu giảm chấn, gối đàn hồi cao su, đệm đàn hồi kim loại...).

- Tại vị trí thi công đập, quá trình khoan cọc tiến hành vào ban ngày và có hệ thống rãnh chống rung xung quanh khu vực khoan.

- Áp dụng biện pháp thi công thủ công kết hợp cơ giới.
- Kiểm tra và bảo dưỡng định kỳ các thiết bị thi công.
- Sử dụng xe có tải trọng như đã đề xuất trong thuyết minh dự án. Các xe tải trước khi rời công trường thi công hoặc rời bãi trữ cách nhau khoảng 15-30 phút để hạn chế phát sinh mức ồn rung cộng hưởng.
- Trang bị dụng cụ bảo hộ cá nhân cho công nhân làm việc tại các bộ phận gây ồn, rung cao như găng tay, mũ chụp tai hoặc nút chống ồn bằng chất dẻo. Thường xuyên nhắc nhở, kiểm tra công nhân sử dụng dụng cụ bảo hộ lao động.

Hiệu quả giảm thiểu: Biện pháp khả thi, được xây dựng trên cơ sở biện pháp thi công công trình.

Vị trí thực hiện: Tại công trường thi công xây dựng

Thời gian áp dụng: Trong giai đoạn thi công, xây dựng.

3.1.2.5. Đối với xói lở, bồi lắng, nước mưa chảy tràn

* Vị trí có nguy cơ xảy ra xói lở bồi lắng dưới tác động của nước mưa chảy tràn bao gồm: khu vực thi công vai đập, cửa lấy nước, nhà quản lý; khu vực các tuyến đường thi công, đường vận hành; khu vực bãi thải.

* Biện pháp, công trình ngăn ngừa xói lở, bồi lắng tại các khu vực này bao gồm:

- Biện pháp quản lý chung:
 - + Yêu cầu, giám sát công nhân không được phép làm hư hại thêm các lớp phủ thực vật ngoài phạm vi phải GPMB.
 - + Thực hiện đào đắp đúng quy trình kỹ thuật, đúng với thiết kế đã được phê duyệt, thời gian thực hiện vào mùa khô.
 - + Tuân thủ quy trình đổ và các công trình bảo vệ tại các bãi thải.
 - + Bố trí cán bộ có chuyên môn giám sát quá trình thi công đảm bảo đúng thiết kế và xử lý kịp thời khi xảy ra sự cố.
 - + Trường hợp xảy ra sự cố: cán bộ giám sát thông báo ngay cho BCH công trường và chính quyền địa phương khu vực để thực hiện phương án xử lý các tình huống khẩn cấp đã được chuẩn bị trước. Khi xảy ra trượt lở tại bãi trữ dùng hoạt động đổ, khắc phục sự cố nhanh chóng bằng cách sử dụng máy móc thiết bị xúc toàn bộ lượng đất bị sạt lở để chứa tại bãi trữ khác, tiến hành gia cố và sửa chữa bờ kè tại vị trí hư hỏng. Thực hiện sửa chữa, cải tạo nền mặt đường nếu xuất hiện ổ voi ổ gà để đảm bảo người dân đi lại được an toàn. Thực hiện đền bù mọi thiệt hại gây ra đối với người dân do sạt trượt theo đúng quy định, hỗ trợ và đảm bảo ổn định đời sống cho người dân bị ảnh hưởng.

- Biện pháp công trình tránh sạt lở tại các mái dốc: Trên cơ sở kết quả nghiên cứu về điều kiện địa chất được chính xác hoá trong giai đoạn thiết kế bản vẽ thi công, CĐT sẽ xác định chính xác quy mô diện tích các vị trí có nguy cơ xảy ra trượt sạt do địa chất kém ổn định tại các vị trí công trình chính như vai đập, cửa lấy nước, nhà quản lý. Biện pháp công trình chủ yếu là biện pháp gia cố mái để đảm bảo ổn định cho mái dốc. Có thể thực hiện đồng thời các hạng mục sau: phun vẩy bê tông; bố trí neo; bố trí ống thoát nước; đảm bảo hệ số mái từ 1:0,25 đến 1:0,5; bố trí cơ và ống tiêu nước mưa chảy tràn. Chi tiết về thông số kỹ thuật của các hạng mục này sẽ được CĐT làm rõ trong giai đoạn thiết kế tiếp theo.

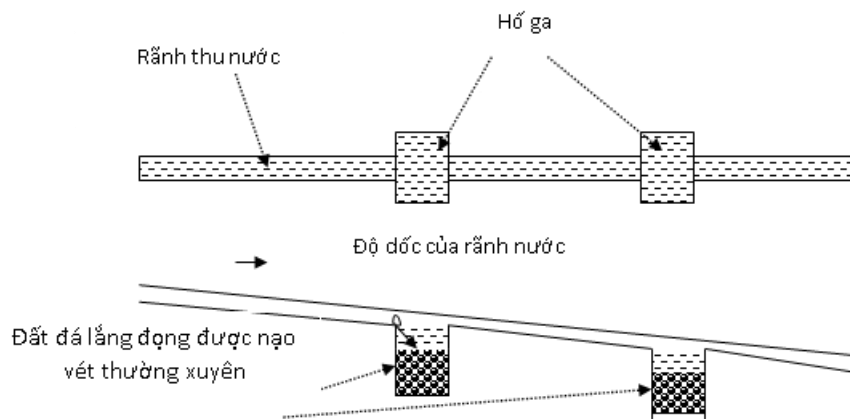
- Biện pháp công trình lưu giữ bùn cát và tiêu thoát nước mưa: Tại mặt bằng các khu phụ trợ, đường thi công, đường vận hành, căn cứ vào cao độ của địa hình khu vực để bố trí rãnh thoát mưa kết hợp hố ga sao cho việc thu gom và xử lý là tối ưu nhất.

+ Rãnh thoát nước: Rãnh đất có mặt cắt hình hộp với kích thước $R \times S = 0,4m \times 0,4m$, chiều dài rãnh phụ thuộc vào bố trí mặt bằng công trình, độ dốc dọc từ 1-3%, tùy địa hình cho phép để nước chảy theo hướng quy định.

+ Hố ga: Các hố ga được bố trí cách nhau trung bình 100m để làm giảm lưu tốc của dòng chảy và lắng đọng bùn đất. Mỗi hố ga có kích thước $D \times R \times S = 1,0 \times 1,0 \times 1,0 m$, trên miệng hố ga có song chắn rác loại bỏ rác thô, đất đá do nước mưa kéo theo làm tắc hệ thống và đảm bảo an toàn. Số lượng hố ga tùy thuộc vào chiều dài rãnh thoát nước và địa hình khu vực. Nạo vét định kỳ hố ga thu nước 3 tháng/ lần. Lượng chất thải phát sinh từ quá trình nạo vét chủ yếu là cặn rắn lơ lửng sẽ được thu gom, đổ tại bãi thải đúng quy định.

+ Nước mưa chảy tràn được tiêu thoát vào sông Cạn.

- Công trình lưu giữ bùn cát và tiêu thoát nước mưa tại các khu phụ trợ, tuyến đường thi công:



Hình 3. 2. Sơ đồ hố ga và rãnh thu gom nước mưa

Tính khả thi: Các biện pháp, công trình nêu trên đơn giản, dễ thực hiện, hiệu quả xử lý rất cao.

Không gian áp dụng: Tại các hạng mục công trình chính và các khu phụ trợ, đường thi công.

Thời gian áp dụng: thời gian thi công Dự án.

3.1.2.6. Đối với các tác động đến ĐDSH

- Chỉ phát quang trong phạm vi chiếm đất của Dự án, không lấn chiếm sang phần diện tích xung quanh.

- Thi công đến đâu phát quang đến đấy. Trong giai đoạn thi công, xây dựng dự án đã tiến hành phát quang xong phần cụm công trình đầu mối, nhà quản lý, khu phụ trợ. Đối với khu vực lòng hồ, CĐT sẽ tiến hành phát quang và dọn dẹp vào cuối giai đoạn thi công.

- Thu gom, dọn sạch mặt bằng công trình cuối ngày làm việc.

- Có kế hoạch thi công hợp lý và thực hiện đúng tiến độ đề xuất.

- Tuyên truyền, giáo dục công nhân thi công nâng cao ý thức bảo vệ HST khu vực.
- Nghiêm cấm và có biện pháp xử lý nghiêm khắc đối với những hành vi săn bắt động vật và chặt phá cây cối khu vực lân cận dự án của cán bộ công nhân.
- Bố trí thiết bị chữa cháy tại chỗ như máy bơm nước, bình bột, bình CO₂...
- Thi công nhanh gọn, đảm bảo đúng yêu cầu kỹ thuật, hạn chế rơi vãi đất đá đào xuống sông Cạn .
- Thu gom, xử lý chất thải do quá trình thi công thải ra môi trường, không thải chất thải không qua xử lý vào nước sông Cạn.
- Sau khi kết thúc xây dựng, dọn sạch hoàn trả mặt bằng hiện trạng. Thu gom CTR, phá dỡ đê quây, đảm bảo trả lại dòng chảy sông tự nhiên.
- Có kế hoạch thu dọn lòng hồ, quản lý nguồn thải nhằm giữ vệ sinh vùng hồ.
- Thực hiện hiệu quả các biện pháp thu gom, XLNT, nước mưa chảy tràn và CTR phát sinh như đã trình bày ở các mục trên, hạn chế cuốn trôi xuống sông.
- Đối với việc cản trở sự di cư của các loài thủy sinh trong quá trình chặn dòng và xây dựng đập, dự án sẽ bố trí các lỗ thoát nước trong thân của đập tràn và khoan neo thép gia cố đảm bảo tiêu thoát nước trong mùa mưa lũ, không gây ngập úng cục bộ ở thượng lưu đập trong thời gian thi công.
- * Hiệu quả của BPGT: các biện pháp đề xuất có thể thực hiện được, tính khả thi cao.
- * Vị trí: khu vực thi công Dự án.
- * Thời gian áp dụng: trong giai đoạn thi công, xây dựng.

3.1.2.7. Đối với dự án có hoạt động có nguy cơ gây mất ổn định lòng, bờ, bãi sông, hồ theo quy định của pháp luật về tài nguyên nước

Như đã đánh giá chủ quan của CĐT là việc xây dựng dự án trong giai đoạn thi công, xây dựng không có nguy cơ gây mất ổn định lòng bờ, bãi sông Cạn ở phía hạ du đập do có cấu trúc địa chất ổn định; và trong quá trình thi công, CĐT sẽ áp dụng các biện pháp đảm bảo an toàn trong công tác thi công, an toàn công trình, đảm bảo trả nước về hạ du như:

- Thực hiện đắp đê quây, thực hiện đào đắp hố móng đập trong mùa khô;
- Thực hiện gia cố mái cửa lấy nước và các vai đập: Phun vẩy bê tông M30, dày 10cm; Neo anke: I25, A=2,5mx2,5m, L=3,9m; Ống thoát nước A=2,0mx2,0m, L=0,3m; Hệ số mái 1:0,25 và 1:0,5; Bố trí 02 cơ trên ta luy, mỗi cơ rộng 1,9m, rãnh thoát nước cạnh cơ rộng đáy 0,3m, rộng mặt 1,1m để tiêu nước mưa chảy tràn và nước ngấm trong vai đập.
- Thực hiện trả nước về hạ du trong thời gian xây dựng thông qua công dẫn dòng.

3.1.2.8. Các biện pháp bảo vệ môi trường khác

a. Các BPGT tác động của việc chiếm dụng đất

- CĐT phối hợp với đơn vị tư vấn, UBND xã Nam Cam Ranh tiến hành đo đạc địa chính, giải thửa, làm việc với các hộ dân thuê đất, lập hồ sơ, phương án đền bù trình cơ quan có thẩm quyền phê duyệt.
- Công khai kế hoạch, phương án đền bù cho nhân dân biết. Phương án bồi thường, GPMB sẽ do CĐT thực hiện theo trình tự, quy định của nhà nước, tiến hành

định giá bồi thường trên khu vực xây dựng. Nguồn vốn bồi thường GPMB được lấy từ nguồn vốn của dự án. CĐT tiến hành chi trả đền bù theo đúng trình tự và quy định của pháp luật.

b. Giảm thiểu tác động thay đổi cảnh quan khu vực công trình

Sau khi kết thúc các hoạt động xây dựng, CĐT cần yêu cầu đơn vị thi công thu dọn toàn bộ công trường. Yêu cầu của việc thu dọn:

- Nhà thầu thiết lập phương án thu dọn và thống nhất với CĐT.
- Thực hiện thu dọn bằng cơ giới kết hợp với thủ công tùy theo thực tế của các hạng mục công việc cụ thể như:

- + Thu dọn tại các lán trại, các chất thải trên dọc tuyến, khu công trường thi công;
- + Hoàn phục môi trường: san lấp các hố lũng, rãnh thoát nước, hố ga, thu dọn bãi đúc cầu kiện và bãi tập kết nguyên vật liệu sau khi công trình hoàn thiện. Rắc vôi bột vào các bề mặt hoai để khử trùng trước khi thực hiện san lấp.

- + Thanh thải dòng chảy sông Cạn: vào mùa khô thường xuyên khơi thông dòng chảy tại các khu vực xây dựng tuyến đập nếu quan sát thấy có hiện tượng bồi lấp lòng sông để đảm bảo dòng chảy luôn được khơi thông, hạn chế được rất nhiều nguy cơ lũ ống, lũ quét và sạt lở đất gây ảnh hưởng nghiêm đến chất lượng công trình. Sau khi hoàn thành công tác dẫn dòng thi công, tiến hành phá bỏ đê quai trong mùa khô, chỉ đạo nhà thầu san gạt, trả lại dòng chảy cho lòng sông Cạn phía hạ du, đảm bảo trong mùa lũ khi tiến hành xả lũ qua tràn đang xây dở không ảnh hưởng đến việc tiêu thoát lũ.

- + Công tác thu dọn phải đảm bảo sạch, gọn, trả lại nguyên hiện trạng ban đầu. Tuyệt đối không gây ô nhiễm môi trường cho khu vực công trình và khu vực lân cận công trình.

- Sửa lại các đoạn đường do địa phương quản lý bị xuống cấp do hoạt động của Dự án về đúng hoặc tốt hơn hiện trạng ban đầu.

- Những biện pháp khắc phục không hiệu quả trong quá trình xây dựng phải được tiến hành khi kết thúc công việc khôi phục (và trước khi nghiệm thu công trình).

Hiệu quả của biện pháp: Hoàn thổ phục hồi môi trường và cảnh quan sau khi xây dựng là một biện pháp tích cực đối với môi trường. Các BPGT nêu trên được đưa vào trong hồ sơ mời thầu thi công như là một điều kiện bắt buộc đối với các nhà thầu. CĐT kết hợp với chính quyền địa phương giám sát.

Vị trí thực hiện: Tại các khu phụ trợ và khu vực lòng sông Cạn - vị trí công trình đầu mối.

Thời gian áp dụng: Kết thúc thi công xây dựng - giai đoạn thi công.

c. BPGT tác động đến chế độ dòng chảy, chất lượng nước và hình thái lòng sông

- Hoạt động đào đắp thi công được thực hiện bên phần diện tích đất khô đã đắp đê quây, không thực hiện bên vị trí công trình dẫn dòng.

- Toàn bộ đất đá đào phát sinh trong quá trình thi công đập được vận chuyển ngay về bãi thải, khu phụ trợ, không để dưới khu vực sông, hạn chế rơi vãi xuống sông Cạn.

- Trước khi thi công có các biện pháp khơi thông dòng chảy đảm bảo lưu lượng. Khu vực đập tràn và đập dâng được thực hiện thi công vào mùa kiệt đảm bảo an toàn thi công và hạn chế ảnh hưởng đến thoát lũ.

- Trong quá trình thi công dẫn dòng đảm bảo duy trì dòng chảy tự nhiên qua các công trình dẫn dòng, không gây ảnh hưởng đến nhu cầu sử dụng nước và HST khu vực hạ lưu.

- Tại các bãi thải bố trí gần bờ sông, tiến hành kè đá học để tránh sạt trượt.

Tính khả thi: các biện pháp đề xuất dễ áp dụng, có thể thực hiện được.

Không gian áp dụng: toàn bộ diện tích xây dựng công trình.

Thời gian áp dụng: thời gian thi công.

d. BPGT tác động tại các bãi thải

- Bảo vệ bãi trữ, bãi thải: Trong quá trình lưu chứa, CĐT đã thực hiện lưu chứa đất đá đào tại 03 bãi thải với tổng diện tích 83.000 m² và 01 bãi trữ đất đá (diện tích 12.000m²), cạnh đường QLVH số 1 để làm nơi tập kết đất đá phục vụ cho công tác xây lắp. Tổng dung tích thiết kế 190.000 m³. Quy mô, chức năng của các bãi thải được thiết kế như sau:

Bảng 3. 32. Quy mô các bãi trữ, bãi thải của Dự án

Tên	F (m ²)	H _{tb} (m)	W (m ³)	Vị trí
Bãi thải số 1	5.100	2	80.000	Thượng lưu tuyến đập, bờ hữu sông Cạn
Bãi thải số 2	2.000	2	56.000	Thượng lưu tuyến đập, bờ tả sông Cạn
Bãi thải số 2A	4.700	2	30.000	Thượng lưu tuyến đập, bờ tả sông Cạn
Bãi trữ	12.000	2	24.000	Hạ lưu tuyến đập, cạnh đừng QLVH số 1
Tổng	95.000		190.000	

- Vị trí các bãi trữ, bãi thải được thể hiện tại Phụ lục 4. Các bản vẽ liên quan đến dự án. Đối với bãi thải, bãi trữ bố trí ven sông Cạn, khoảng cách đảm bảo an toàn là chân bãi cách bờ sông khoảng $\geq 20m$, chân bãi phải được gia cố bằng kè đá học để đảm bảo không gây sạt lở, xói mòn.

- Kết cấu kè bãi trữ, bãi thải: Tiến hành tường kè rọ đá tại chân các bãi trữ, đặc biệt là phần gần các bờ sông để hạn chế xảy ra sự cố trượt lở, sạt lở. Chiều dài kè như đã trình bày ở trên, kích thước mỗi rọ đá dài x rộng x cao = 2m x 1m x 0,5m xếp chồng lên nhau. Rọ đá được làm bằng các khung thép phi 6,0, bọc bằng lưới mắt cáo phi 3,0. Bố trí cọc bê tông 0,3m x 0,4m x 3,0m (phần sâu chôn cột 0,6m), cách 10m bố trí 1 trụ neo chập với rọ đá để giữ đất. Phần mái dốc bãi thải đắp đá quá cỡ rộng >50cm. Với thiết kế này, bãi trữ/ bãi thải sẽ luôn đảm bảo được khả năng tiêu thoát nước tốt trong mùa mưa, từ đó tránh được hiện tượng trượt sạt đất đá thải xuống các khu vực thấp trũng, đảm bảo không gây ảnh hưởng tới chế độ dòng chảy sông Cạn.

- Quy trình trình đồ:

+ Để đảm bảo ổn định cho mái dốc tự nhiên, trong khi đổ ưu tiên phân tiếp giáp với mái tự nhiên được đổ lớp đá có chiều dày tối thiểu 2m để làm tầng thoát nước ngầm cho mái dốc.

+ Trong quá trình đổ, nếu bãi trữ có hiện tượng sạt, trượt, CĐT sẽ yêu cầu nhà thầu thi công nhanh chóng bóc xúc phần đất đá của tầng phía trên nhằm giảm áp lực.

+ Định kỳ giám sát quá trình vận chuyển, lưu chứa và nguy cơ sạt lở bãi trữ để có biện pháp phòng ngừa kịp thời khi xảy ra sự cố.

- Hoàn nguyên bãi trữ, bãi thải: Thu dọn toàn bộ khối lượng đá đào còn sót lại để rải đường thi công và đường vận hành. Tiến hành san gạt, trồng cây xanh hoặc bàn giao trả lại mặt bằng cho UBND xã Nam Cam Ranh quản lý.

Ưu điểm: Các BPGT đơn giản, dễ thực hiện, các giải pháp có tính khả thi cao.

Hiệu quả: Hạn chế xói mòn và rửa trôi đất, vùi lấp các khu vực xung quanh, tạo cảnh quan đẹp.

Ưu điểm: Các BPGT đơn giản, dễ thực hiện, các giải pháp có tính khả thi cao.

e. BPGT tác động đến biến đổi địa hình, địa chất

- Lựa chọn giải pháp kết cấu công trình phù hợp với từng khu vực địa chất để đảm bảo an toàn cho công trình xây dựng.

- Thi công theo đúng thiết kế đảm bảo an toàn cho người dân và công trình xung quanh dự án.

- Chỉ tiến hành phát quang thực vật, đào đắp trong diện tích bố trí hạng mục công trình, đào đắp đến đúng cao độ thiết kế, hạn chế tối đa biến đổi địa hình, địa chất của khu vực.

- Quá trình thi công thực hiện các công tác khoan phun gia cố nền, công tác đắp đất đá và công tác thi công gia cố mái dốc (xây đá, gia cố phun vữa bê tông, gia cố rọ đá) tại các vị trí như: vai đập,... theo đúng giải pháp thiết kế.

- Tại các vị trí nền đất yếu, tầng phủ dày, tiến hành gia cố bằng bê tông dày 10-20cm, phía dưới có tấm cách nước. Bố trí chống thấm bằng khoan phụt xi măng dọc theo tim đập với 2 hàng khoan, phía sau khoan phụt chống thấm bố trí hàng khoan tiêu nước với góc khoan nghiêng 15° so với trục thẳng đứng.

- Yêu cầu các nhà thầu thi công thực hiện đúng quy trình kỹ thuật trong quá trình thi công xây dựng.

- Bố trí cán bộ chuyên môn giám sát quá trình thi công, kịp thời xử lý khi có sự cố xảy ra.

Tính khả thi: các biện pháp đề xuất có thể thực hiện được, hiệu quả cao.

Không gian áp dụng: khu vực thi công Dự án.

Thời gian áp dụng: thời gian thi công Dự án.

g. BPGT tác động đến KT-XH

* Giảm thiểu tác động liên quan đến các bệnh truyền nhiễm:

- Trong giai đoạn xây dựng, CĐT sẽ tổ chức khám định kỳ cho công nhân với tần suất 6 tháng/lần.

- Dự trữ thuốc phòng chống sốt rét, phun thuốc diệt muỗi trong nhà và vùng nước 6 tháng/lần.

- Thực hiện các biện pháp đảm bảo vệ sinh an toàn như ăn chín, uống sôi.

- CĐT phối hợp với các trung tâm y tế dự phòng tại địa phương phòng chống các loại bệnh thường gặp như sốt xuất huyết, sốt thông thường, xử lý kịp thời trong trường hợp phát sinh dịch bệnh tại công trường như bệnh sốt xuất huyết, bệnh tả...

- Giáo dục nâng cao ý thức bảo vệ sức khỏe cho công nhân xây dựng, giảm thiểu được sức ép lên môi trường xã hội và ngăn ngừa được các bệnh có khả năng lây nhiễm cao.

- Tổ chức khám định kỳ cho công nhân trong giai đoạn thi công, tần suất 6 tháng/lần.

** Giảm thiểu tác động liên quan đến an ninh trật tự:*

- Nhà thầu thi công thực hiện khai báo tạm trú cho công nhân xây dựng từ nơi khác đến với chính quyền địa phương.

- CĐT phối hợp với chính quyền địa phương, nhà thầu giáo dục ý thức bảo vệ rừng và các sản phẩm từ rừng cho công nhân xây dựng, không thực hiện buôn bán, tiêu thụ trái phép các phẩm vật từ rừng.

- Xây dựng nội quy quản lý công nhân tại công trường, tại các lán trại để đảm bảo an ninh trật tự trên địa bàn xã, không để xảy ra các tệ nạn xã hội, cờ bạc.

- Phối hợp với công an địa phương xử phạt những công nhân vi phạm các quy định làm việc và những trường hợp vi phạm nghiêm trọng theo pháp luật.

Tính khả thi: phù hợp, CĐT có thể thực hiện được.

Không gian áp dụng: phạm vi thực hiện Dự án và lân cận.

Thời gian áp dụng: thời gian thi công xây dựng Dự án.

h. BPGT tác động đến hoạt động giao thông khu vực

- Nghiêm túc thực hiện các quy định của Thông tư 46/2015/TT-BGTVT.

- Kiểm tra tải trọng các thiết bị để đảm bảo đủ tải trọng vận chuyển phù hợp với cấp đường.

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

- Tổ chức vận chuyển hợp lý: Trong giờ cao điểm từ 6 ÷ 8h và 16 ÷ 18h, các xe vận tải chở vật liệu không tham gia giao thông.

- Vận chuyển đúng tốc độ quy định khi tham gia giao thông trên đường quốc lộ, tỉnh lộ, đặc biệt tại các vị trí giao cắt với đường ngang dân sinh.

- Không sử dụng còi hơi khi qua các khu dân cư dọc ven đường.

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

- Không tập kết các phương tiện máy móc thi công, vật liệu xây dựng lấn chiếm phần đường không thuộc phạm vi GPMB.

- Các lái xe tuân thủ các quy định về an toàn giao thông và không được uống rượu và sử dụng ma túy.

- Phối hợp với cảnh sát giao thông hoặc đội tự quản tại địa phương điều khiển dòng xe trên trên đường trong trường hợp cần thiết.

- Đặt biển báo cảnh giới có khu vực công trường đang thi công tại các vị trí đường gần khu dân cư và tại các vị trí đầu nối đường dây 110kV đi qua đường nông

thôn trong khu vực (nếu có). Sau khi kết thúc thi công, tất cả các biển cảnh giới sẽ được di dời.

- Thỏa thuận với UBND xã vùng dự án: Đạt được sự đồng ý bằng văn bản với địa phương về việc sử dụng tạm các tuyến đường hiện có tại khu vực đúng với mục đích vận chuyển.

- Thực hiện các biện pháp vệ sinh và hoàn nguyên: Nếu đất đá loại rơi vãi thì hót ngay và làm sạch đường, bảo đảm vệ sinh và an toàn cho người và phương tiện tham gia giao thông; Thực hiện ngay công tác sửa chữa, khắc phục hư hỏng tuyến đường (nếu có) để đảm bảo an toàn giao thông cho người dân và các phương tiện tham gia. Ngoài ra CĐT sẽ nộp trước kinh phí tới đơn vị quản lý tuyến đường nhằm bảo đảm tính ràng buộc chặt chẽ hơn cho việc thực hiện sửa chữa hư hỏng tuyến đường nếu có sau này.

CĐT phối hợp với đơn vị quản lý kiểm tra xác nhận trước và sau khi thi công hoàn thành dự án để đánh giá hiện trạng sửa chữa các hư hỏng (nếu có).

- Tại vị trí các tuyến đường TC-VH nối với đường giao thông nông thôn, CĐT thiết kế đảm bảo các tiêu chuẩn kỹ thuật phù hợp với cấp đường lựa chọn như độ dốc dọc, bán kính đường cong nằm..., đồng thời có phương án đầu nối phù hợp, đảm bảo hành lang an toàn giao thông và đảm bảo an toàn giao thông đường bộ trong quá trình thi công vận hành dự án.

* Hiệu quả của BPGT: Thực tế cho thấy, khó có thể loại trừ được hết những tác động tới giao thông, đặc biệt tại những nơi có mật độ giao thông cao.

* Vị trí: trên các tuyến đường giao thông trong công trường và các tuyến đường ngoài công trường (đường QL.27B, một số tuyến đường hiện có tại khu vực).

* Thời gian áp dụng: Trong giai đoạn xây dựng.

i. BPGT do quá trình thi công gây ngập úng

- Tránh thi công các hạng mục công trình dưới lòng sông vào ngày mưa.

- Thực hiện đúng biện pháp dẫn dòng theo biện pháp thi công được phê duyệt: dẫn dòng qua lòng sông tự nhiên, cống dẫn dòng.

- Rác thải sinh hoạt và CTR xây dựng được thu gom và xử lý theo đúng quy định, hạn chế bị cuốn trôi xuống lòng sông khi xảy ra lũ lụt.

- Thường xuyên cập nhật tình hình thời tiết khu vực để có biện pháp ứng phó kịp thời.

- Không thi công vào những ngày có mưa lớn, hạn chế thi công các hạng mục liên quan đến đào đắp vào mùa mưa.

Tính khả thi: phù hợp, CĐT có thể thực hiện được.

Không gian áp dụng: phạm vi thực hiện Dự án và lân cận.

Thời gian áp dụng: thời gian thi công xây dựng dự án.

k. BPGT tác động gây mất an toàn đập do thiên tai (lũ ống, lũ quét)

- Xác định phạm vi ngập lụt

- Xác định các khu vực phải sơ tán người và tài sản

- Dự kiến địa điểm sơ tán người và tài sản, thứ tự ưu tiên khu vực sơ tán

- Dự kiến các tuyến đường ứng cứu, đường sơ tán

- Phương tiện trợ giúp sơ tán người và tài sản khỏi vùng ngập lụt
- Phương tiện thông tin và hệ thống cảnh báo
- Phối hợp chính quyền địa phương trong công tác tổ chức, sơ tán
- Tổ chức diễn tập ứng phó
- Phương án ứng phó với các tình huống khác

m. BPGT tác động đến các đối tượng sử dụng nước ở hạ lưu

- Thực hiện đúng biện pháp dẫn dòng thi công qua lòng sông tự nhiên.
- Thi công đến đâu vận chuyển đất đá đến bãi thải, bãi trữ ngay đến đó, không tập kết tại khu vực lòng sông, gây ảnh hưởng đến chế độ dòng chảy và gia tăng bồi lắng ảnh hưởng đến đối tượng sử dụng nước hạ du.

- Bố trí thời gian thi công hợp lý.

- Quá trình thi công nếu gây bồi lắng lòng sông, thực hiện nạo vét đoạn bị bồi lắng, đảm bảo khơi thông dòng chảy.

- Có phương án thi công hợp lý, đúng tiến độ, đảm bảo xả dòng chảy về hạ du đập thông qua việc đắp đê quai, sau đó là cống xả sâu được bố trí trong thân đập dâng bờ phải về sông Cạn ở phía hạ du.

Tính khả thi: các biện pháp đề xuất dễ áp dụng, hiệu quả giảm thiểu trung bình.

Không gian áp dụng: khu vực hạ lưu.

Thời gian áp dụng: thời gian thi công Dự án.

n. BPGT tác động do hoạt động phá dỡ đê quây

- Phá dỡ đến đâu vận chuyển luôn chất thải đến đó, không lưu chứa tại khu vực, hạn chế để rơi vãi xuống lòng sông Cạn.

- Khối lượng CTR từ phá dỡ đê quây được vận chuyển bằng các xe tải 10 tấn đến bãi thải số 1. Sử dụng khối lượng phá dỡ đê quây làm vật liệu rải đường vận hành.

- Thực hiện đúng tiến độ đề xuất. Không thực hiện vào ngày mưa bão.

Tính khả thi: hiệu quả giảm thiểu trung bình.

Không gian áp dụng: khu vực phá dỡ đê quây.

Thời gian áp dụng: thời gian phá dỡ đê quây.

l. Biện pháp giảm thiểu tác động từ hoạt động thi công tuyến đường dây điện trung thế 22kV

- Thông báo phương án thi công đến chính quyền địa phương và người dân khu vực để có kế hoạch sinh hoạt và sản xuất hợp lý.

- Bố trí biển báo thi công tại các vị trí phù hợp, hạn chế tai nạn và sự cố xảy ra.

- Trong quá trình rải căng dây chỉ phát tia cây, cành có nguy cơ ảnh hưởng đến sự an toàn của đường dây theo đúng quy định trong Nghị định 62/2025/NĐ-CP, không được chặt cây, cành ngoài phạm vi an toàn lưới điện. Nghiêm cấm việc săn bắt trái phép các loại động vật tự nhiên trong khu vực.

Tuy nhiên do tuyến đi trên khu vực địa hình đồi núi có thảm thực vật chủ yếu là cây tạp, cây bụi có chiều cao thấp nên quá trình rải căng dây không phải phát quang cây rừng trong hành lang tuyến (khoảng cách từ điểm cao nhất của cây theo chiều thẳng đứng

đến độ cao của dây dẫn thấp nhất khi đang ở trạng thái võng cực đại $\geq 2\text{m}$ tuân thủ theo điểm c - khoản 1 - Điều 15 Nghị định 62/2025/NĐ-CP ngày 04/3/2025 của Chính phủ).

- Quá trình kéo dây, di chuyển đi lại của công nhân thi công nếu làm gãy cành, chết cây, CĐT thỏa thuận và đền bù thỏa đáng cho người dân.

- Sử dụng cán bộ công nhân viên có tay nghề, được đào tạo.

- Tránh thi công vào ngày mưa bão dẫn đến cháy nổ, ảnh hưởng đến tính mạng cán bộ công nhân viên thi công.

- Thường xuyên kiểm tra, rà soát các tuyến hành lang lưới điện, lập phương án giải phóng hành lang an toàn.

- Bố trí cán bộ giám sát, đảm bảo thi công theo đúng thiết kế và tiến độ.

- Trang bị đầy đủ thiết bị bảo hộ lao động cho công nhân thi công.

- Quá trình thi công phải đảm bảo hành lang an toàn lưới điện và không vi phạm hành lang an toàn giao thông đường bộ trong khu vực.

Tính khả thi: các biện pháp đề xuất có thể thực hiện được, hiệu quả cao.

Không gian áp dụng: khu vực thi công tuyến đường dây.

Thời gian áp dụng: thời gian thi công Dự án.

3.1.2.8. BPGT sự cố, rủi ro

a. Giảm thiểu sự cố an toàn lao động

a1. Giảm thiểu sự cố tai nạn lao động

- Phổ biến và thực hiện nghiêm túc các quy định về nội quy an toàn lao động cho CBCNV thi công.

- Hoạt động đào, đắp các hạng mục công trình, hoạt động vận chuyển VLXD,... phải tuyệt đối tuân thủ Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia QCVN 18:2021/BXD về An toàn trong thi công xây dựng.

- Cấm biển báo hiệu cho xe ra vào công trường.

- Có cán bộ thường xuyên kiểm tra an toàn lao động.

- Thi công ban đêm sẽ trang bị đầy đủ thiết bị ánh sáng.

- Đường dây dẫn điện tạm trên công trường được kiểm tra thường xuyên nhất là khi thi công vào mùa mưa bão.

- Bố trí hộp y tế dự phòng tại công trường.

- Các phương tiện di chuyển sẽ chấp hành đúng những quy định của cơ quan quản lý địa phương.

- Tuân thủ các quy định về ngành điện và an toàn lao động trong quá trình thi công.

Trong trường hợp xảy ra tai nạn lao động, sẽ thực hiện các phương pháp sơ cứu tại chỗ và báo ngay với người phụ trách để kịp thời đưa người bị nạn tới cơ sở y tế gần nhất để sơ cứu, cấp cứu.

Tính khả thi: các biện pháp được đề xuất phù hợp, dễ thực hiện.

Không gian áp dụng: toàn bộ diện tích thực hiện dự án.

Thời gian áp dụng: trong toàn bộ thời gian triển khai xây dựng.

Năng lực ứng phó sự cố tại chỗ: có thể chủ động ứng phó với các sự cố tính chất nhỏ, trường hợp nghiêm trọng cần sự phối hợp của cơ quan chức năng.

a2. Giảm thiểu sự cố tai nạn giao thông

- Bố trí lịch vận chuyển nguyên vật liệu và máy móc thi công hợp lý trong công trường cũng như trên các tuyến đường giao thông xung quanh dự án.

- Hạn chế các phương tiện tập trung cùng một thời điểm, nhất là vào giờ cao điểm

- Quy định tốc độ xe ra vào trong công trường.

- Tập huấn về lái xe an toàn cho các tài xế.

- Thường xuyên kiểm tra bảo dưỡng các xe vận chuyển.

- Lắp đèn, biển báo tại các vị trí cần thiết thông báo tình trạng KVDA; các điểm giao cắt giữa các tuyến đường cần có biển báo giảm tốc độ, đèn tín hiệu và biển báo quan sát trước khi qua đường.

- Đối với phương tiện vận chuyển thiết bị siêu trường siêu trọng hạn chế di chuyển vào giờ cao điểm.

- Tuân thủ nghiêm các quy định tại Thông tư số 12/2025/TT-BXD ngày 30/6/2025 của Bộ Xây dựng quy định về tải trọng, khổ giới hạn của đường bộ; lưu hành xe quá khổ giới hạn, xe quá tải trọng, xe bánh xích trên đường bộ; hàng siêu trường, siêu trọng, vận chuyển hàng siêu trường, siêu trọng; xếp hàng hóa trên phương tiện giao thông đường bộ; cấp giấy phép lưu hành cho xe quá tải trọng, xe quá khổ giới hạn, xe bánh xích, xe vận chuyển hàng siêu trường, siêu trọng trên đường bộ.

Hiệu quả của biện pháp: các BPGT đề xuất dễ thực hiện.

Không gian áp dụng: toàn bộ tuyến đường vận chuyển nguyên vật liệu và máy móc thi công phục vụ dự án - đoạn các phương tiện chạy qua.

Thời gian áp dụng: thời gian triển khai xây dựng dự án.

Năng lực ứng phó sự cố tại chỗ: có thể chủ động ứng phó với các sự cố tính chất nhỏ, trường hợp nghiêm trọng cần sự phối hợp của cơ quan chức năng.

b. Giảm thiểu sự cố sự cố cháy nổ, hỏa hoạn, cháy rừng

- Trang bị thiết bị phòng ngừa và ứng phó sự cố cháy nổ như: hòng nước cứu hỏa, bình bọt, bao cát, mặt nạ phòng độc,...

- Nhiên liệu xăng, dầu,... sử dụng đến đâu mua đến đấy, không tồn trữ nhiều tại công trường.

- Dầu mỡ, các vật dụng dễ cháy được tập trung vào các thùng kín và đặt cách xa các phương tiện và máy móc thi công, kèm theo biển báo và chú dẫn tên.

- Ban hành nội quy cấm công nhân không hút thuốc, không gây phát lửa tại các khu vực có thể gây cháy.

- Phối hợp với cảnh sát PCCC tập huấn về công tác an toàn, phòng chống cháy nổ cho CBCNV.

- Phối hợp với chính quyền địa phương trong công tác PCCC rừng.

- Hành lang an toàn phải đảm bảo các điều kiện kỹ thuật theo đúng Nghị định số 62/2025/NĐ-CP ngày 04/3/2025 của Chính phủ Quy định chi tiết thi hành luật điện lực về bảo vệ công trình điện lực và an toàn trong lĩnh vực điện lực.

- Khi có sự cố hỏa hoạn, sự cố cháy rừng xảy ra trong khu Dự án và lân cận, cần sử dụng các thiết bị PCCC hiện có tại công trường và thông báo kịp thời cho cơ quan chức năng có biện pháp xử lý (đội PCCC địa phương).

+ Tổ chức huy động tối đa lực lượng, phương tiện và thiết bị, dụng cụ để chữa cháy tại hiện trường.

+ Phối hợp với lực lượng chức năng ứng cứu kịp thời.

+ Tạo đường băng cản lửa, khoanh vùng cô lập đám cháy.

+ Thực hiện khắc phục sự cố sau cháy rừng, trồng phục hồi diện tích rừng bị cháy. Loại cây trồng được lựa chọn đảm bảo dễ sinh trưởng và phát triển, phù hợp với khí hậu, thổ nhưỡng của khu vực; mật độ trồng cây áp dụng theo quy định của nhà nước về trồng rừng.

Tính khả thi: các biện pháp giảm đề xuất phù hợp, có tính khả thi cao khi thực hiện.

Không gian áp dụng: toàn bộ diện tích thực hiện Dự án.

Thời gian áp dụng: thời gian triển khai xây dựng Dự án.

Năng lực ứng phó sự cố tại chỗ: có thể chủ động ứng phó với các sự cố tính chất nhỏ, trường hợp nghiêm trọng cần sự phối hợp của cơ quan chức năng

c. Giảm thiểu sự cố do tai biến thiên tai

- Cập nhật và theo dõi các diễn biến về thời tiết để tổ chức thi công cho phù hợp, không thi công vào các ngày mưa, bão.

- Thi công theo đúng thiết kế, đảm bảo an toàn không gây sạt lở mái dốc.

- Lựa chọn giải pháp thi công phù hợp với điều kiện địa chất của từng khu vực xây dựng các hạng mục công trình.

- Kiểm tra mái dốc trước và sau mưa, khi có hiện tượng sạt lở cần thực hiện các biện pháp khắc phục ngay lập tức.

- Thực hiện kè tại các vị trí có nguy cơ xảy ra sạt lở, các vị trí có độ dốc lớn.

- Bố trí rãnh thu nước đỉnh và rãnh thu nước dọc mái dốc để hạn chế tác động gây sạt lở.

- Xây dựng phương án phòng chống gió bão, thiên tai trước mùa mưa bão.

- Vào mùa mưa bão, CĐT thường xuyên liên lạc với BCH-PCLB tỉnh Khánh Hòa, chính quyền địa phương xã phía hạ du xã Nam Cam Ranh để cập nhật thông tin và phối hợp triển khai các phương án phòng chống sự cố thiên tai.

Tính khả thi: các BPGT dễ thực hiện.

Không gian áp dụng: toàn bộ diện tích thực hiện Dự án.

Thời gian áp dụng: thời gian triển khai xây dựng hồ chứa.

Năng lực ứng phó sự cố tại chỗ: có thể chủ động ứng phó với các sự cố tính chất nhỏ, trường hợp nghiêm trọng cần sự phối hợp của cơ quan chức năng.

d. Giảm thiểu sự cố sạt lở, đổ sập công trình khi đang thi công

- Để giảm thiểu sự cố đổ sập công trình, trong giai đoạn lập hồ sơ Dự án, Tư vấn thiết kế và CĐT đã tiến hành khảo sát chi tiết và đưa ra phương án thi công phù hợp với điều kiện địa chất KVDA.

- Giám sát chặt chẽ quá trình thi công đảm bảo đúng kỹ thuật, sử dụng vật liệu đạt tiêu chuẩn.

- Thường xuyên giám sát công tác an toàn trên công trường. Khi phát hiện dấu hiệu mất an toàn sẽ cho dừng thi công khắc phục đảm bảo an toàn mới tiếp tục thi công.

- Công nhân thi công đảm bảo có trình độ chuyên môn, tuân thủ trình tự.

Khi xảy ra sự cố:

- CĐT và nhà thầu nhanh chóng thực hiện các biện pháp tìm kiếm, cứu hộ, đảm bảo an toàn cho người và tài sản, hạn chế và ngăn ngừa các nguy hiểm có thể tiếp tục xảy ra.

- Báo cáo tới UBND xã Nam Cam Ranh, UBND tỉnh Khánh Hoà để được trợ giúp. Từ đó, đưa ra các giải pháp gia cố nền móng vững chắc hạn chế tối đa sự sụt lún công trình.

Tính khả thi: các biện pháp đề xuất mang lại hiệu quả giảm thiểu cao khi áp dụng.

Không gian áp dụng: toàn bộ diện tích thực hiện Dự án.

Thời gian áp dụng: thời gian triển khai xây dựng.

Năng lực ứng phó sự cố tại chỗ: có thể chủ động ứng phó với các sự cố tính chất nhỏ, trường hợp nghiêm trọng cần sự phối hợp của cơ quan chức năng.

e. Giảm thiểu sự cố vỡ đê quai

Để phòng ngừa vỡ đập, đê quai tần suất và mực nước lớn nhất thiết kế của công trình đã được xác định theo tiêu chuẩn Việt Nam như: TCXDVN - 285:2002 - Công trình thủy lợi - Các quy định chủ yếu về thiết kế và Nghị định 06/2021/NĐ-CP 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. Ngoài ra, trong quá trình thiết kế đã kiến nghị các biện pháp xử lý tác động do các đứt gãy và phá hủy kiến tạo gây ra đối với tuyến đập, thiết kế tràn sự cố để tránh trường hợp vỡ đập, đê quai.

Tuân thủ các giải pháp kỹ thuật, các tiêu chuẩn thiết kế, tiến độ thi công,... khi thi công đê quai thượng, hạ du.

Phổ biến cho 120 CBCNV, người dân xung quanh KVDA và hạ du sau đập các quy định về an toàn cần thực hiện; thông báo sớm và sơ tán kịp thời trong trường hợp xả lũ. Kiểm tra thường xuyên các công trình có liên quan đến việc xả tràn như hệ thống đóng mở tràn.

Trong trường hợp gặp các trận lũ vượt tần suất dẫn dòng thi công mùa lũ 10%, các BPGT tác động trong trường hợp có sự cố vỡ đê quai:

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

- Dẫn toàn bộ lưu lượng nước qua công trình dẫn dòng thi công.

- Chuẩn bị các vật liệu để coi đê quai khi thấy có nguy cơ lũ vượt thiết kế.

- Tập huấn, diễn tập trong trường hợp sự cố xảy ra, di chuyển người và thiết bị đến nơi an toàn, hạn chế thấp nhất những tổn thất do hậu quả sự cố vỡ đê quai.

- Khi có sự cố kịp thời thông báo cho công nhân thi công, di chuyển máy móc trên công trường ra khỏi khu vực nguy hiểm.

- Khẩn trương thông báo cho chính quyền địa phương ở hạ du di chuyển người dân ra khỏi khu vực có khả năng ngập lụt để tránh thiệt hại về người và tài sản.

Tính khả thi: các biện pháp đề xuất phù hợp với thực tế.

Không gian áp dụng: khu vực thi công tuyến đập.

Thời gian áp dụng: trong thời gian thi công tuyến đập Dự án.

Năng lực ứng phó sự cố tại chỗ: có thể chủ động ứng phó với các sự cố tính chất nhỏ, trường hợp nghiêm trọng cần sự phối hợp của cơ quan chức năng.

g. Giảm thiểu sự cố đối với quá trình thi công tuyến đường dây 22 KV

- Thực hiện thi công móng, cột và kéo dây theo đúng thiết kế và yêu cầu kỹ thuật.

- Dây cáp treo tải trọng phải có độ bền phù hợp với tải trọng.

- Móc treo, ròng rọc treo cáp với tải trọng phải được khóa để tránh rơi.

- Trang bị các thiết bị sơ cấp cứu di động cần thiết trong quá trình thi công, kéo đường dây.

3.2. ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG VÀ ĐỀ XUẤT CÁC BIỆN PHÁP, CÔNG TRÌNH BVMT TRONG GIAI ĐOẠN VẬN HÀNH

3.2.1. Đánh giá, dự báo các tác động

Khi công trình Hồ chứa nước Sông Cạn xây dựng xong đi vào vận hành, số lượng cán bộ công nhân tại nhà quản lý công trình khoảng 3 người. Các hoạt động chính được xem xét đến trong giai đoạn này bao gồm:

- Hoạt động thu gom, tích nước hồ chứa.

- Hoạt động vận hành các thiết bị cơ khí thủy công, TBA 160kVA, đường dây điện 22kV.

- Hoạt động sinh hoạt của cán bộ công nhân tại nhà quản lý công trình (3 người).

- Hoạt động giao thông vận tải.

- Hoạt động xả lũ, ứng phó sự cố,...

Trong giai đoạn vận hành, bên cạnh các tác động tích cực như:

- Dự án tận dụng được tối đa nguồn nước trên sông Cạn để tưới cho 100 ha đất nông nghiệp tại khu hưởng lợi, góp phần cải thiện và ổn định đời sống cho người dân xã Nam Cam Ranh.

- Tạo điều kiện thuận lợi cho sự phát triển KT - XH của khu vực.

Tạo công ăn việc làm và tăng thu nhập cho người lao động trong đó có nhiều lao động tại địa phương, góp phần làm giảm tỷ lệ thất nghiệp tại địa phương.

Tham gia một phần vào công việc chống lũ ở hạ du, tạo cảnh quan môi trường cho khu vực, giảm tổn thất về kinh tế, con người và tài nguyên môi trường do thiên tai gây ra.

Phát triển cơ sở hạ tầng cho địa bàn khu vực.

- So với các dự án nhiệt điện, Dự án Hồ chứa nước Sông Cạn sử dụng nguồn nước sông nên hàng năm giảm lượng phát thải vào môi trường không khí. Dự án Hồ

chứa nước Sông Cạn cũng gây ra một số tác động bất lợi đến môi trường tự nhiên và xã hội.

Các tác động bất lợi đó được đánh giá cụ thể dưới đây:

3.2.1.1. Đánh giá các tác động liên quan đến chất thải

a. Tác động do nước thải, bụi và khí thải

a1. Tác động do nước thải

a1.1. Nước thải sinh hoạt

*** Nguồn phát sinh:**

Trong quá trình vận hành, cán bộ công nhân vận hành không bán trú nên nguồn phát sinh là từ nước thải vệ sinh của cán bộ, công nhân vận hành tại nhà quản lý công trình.

*** Lưu lượng, tính chất, tác động:**

Theo TCVN 13606:2023 - Cấp nước - Mạng lưới đường ống và công trình - Yêu cầu thiết kế do Bộ Khoa học và Công nghệ công bố, tiêu chuẩn dùng nước cho mục đích sinh hoạt của cán bộ, công nhân viên làm việc là khoảng 25 lít nước/ngày đêm (áp dụng cho điểm dân cư nông thôn). Số lượng cán bộ công nhân viên làm việc tại nhà quản lý công trình là 3 người. Như vậy, nhu cầu sử dụng nước tối đa trong ngày tại đây là 75 lít/ngày đêm (tương đương 0,075 m³/ngày.đêm).

Theo Nghị định 80/2014/NĐ-CP ngày 06/08/2014 của Chính phủ quy định lưu lượng nước thải được tính bằng 100% nước cấp, do vậy lưu lượng nước thải phát sinh lớn nhất trong ngày là 0,075 m³/ngày.đêm.

Nguồn nước thải này chứa một lượng khá lớn các chất gây ô nhiễm như cặn bã, các chất rắn lơ lửng (SS), các chất hữu cơ (BOD₅, COD), các chất dinh dưỡng (N, P) và vi trùng. Sự tích lũy nước thải trên mặt đất, trong lòng đất và ở các nguồn nước mặt sẽ gây ô nhiễm môi trường xung quanh và cả khí quyển. Đây là nguyên nhân sinh ra các bệnh dịch, truyền nhiễm.

Thành phần và tính chất của nước thải sinh hoạt được đánh giá tương tự như đã trình bày ở giai đoạn thi công xây dựng. Tác động do nước thải sinh hoạt tại nhà quản lý công trình sẽ được loại trừ do trong thiết kế đã bố trí bể phốt để thu gom và xử lý nước thải sinh hoạt trước khi thải ra môi trường.

*) Đối tượng chịu tác động: Công nhân tại nhà quản lý công trình.

*) Phạm vi tác động: Khu vực nhà quản lý công trình và lân cận.

*) Thời gian tác động: Trong suốt thời gian vận hành.

*) Mức độ tác động: Thấp.

a2. Tác động do bụi và khí thải

Trong giai đoạn vận hành dự án hầu như không phát sinh bụi. Chỉ có hoạt động của máy phát điện dự phòng sinh ra khí thải song hoạt động này chỉ diễn ra khi có sự cố mất điện, không thường xuyên nên không là nguyên nhân gây ô nhiễm môi trường. CĐT không đề xuất BPGT tác động này.

b. Tác động do CTR sinh hoạt

Khi đi vào hoạt động, số lượng cán bộ công nhân viên có mặt thường xuyên tại nhà quản lý công trình vào khoảng 3 người. Căn cứ vào hệ số phát thải rác thải sinh hoạt là 0,29 kg/người/ngày (theo Báo cáo hiện trạng môi trường Quốc gia năm 2019 - Chuyên đề Quản lý CTR sinh hoạt, Bảng 2.8) thì tổng lượng rác thải sinh hoạt phát sinh trong một ngày là 0,87 kg/ngày.

Thành phần chất thải: bao bì, đồ hộp, vỏ chai lọ hoặc chất không có khả năng tái chế: túi nhựa chết, khăn giấy... Nếu không thu gom và xử lý, rác thải sẽ làm ảnh hưởng đến mỹ quan KVDA, làm ô nhiễm môi trường đất. Vào những ngày mưa, CTR sẽ bị cuốn theo nước mưa chảy tràn xuống sông Cạn làm giảm chất lượng nước sông và ảnh hưởng xấu đến HST thủy sinh.

Do thành phần chính của rác thải sinh hoạt là chất hữu cơ nên khi phân hủy thường sinh ra mùi hôi, thối, có khả năng thu hút các loại côn trùng như ruồi, muỗi có thể phát tán dịch bệnh, làm ảnh hưởng đến sức khỏe của công nhân tại nhà quản lý công trình cũng như là dân cư sinh sống xung quanh khu vực.

c. Tác động do CTR thông thường và CTNH

c1. CTR thông thường

- Nguồn phát sinh: CTR thông thường phát sinh tại giai đoạn vận hành chủ yếu là lượng sinh khối thực bì và rác thải trôi dạt từ thượng nguồn về Hồ chứa nước Sông Cạn và bùn cát bồi lắng lòng hồ.

- Quy mô:

+ Đối với lượng sinh khối là thực bì và rác thải trôi dạt từ thượng nguồn: Theo thực tế các dự án có tạo hồ chứa nước, lượng chất thải này có khối lượng tương đối lớn, ước tính khối lượng của loại chất thải này vào khoảng 30 kg/ngày, tương đương với 4500 kg/các tháng mùa lũ.

+ Bùn từ bể tự hoại, cặn lắng từ hệ thống thoát nước mưa với khối lượng khoảng 2 tấn/năm. Thành phần chủ yếu: bùn, cặn, dầu mỡ,...

+ Đối với lượng sinh khối là thực bì phát sinh từ hoạt động phát quang hành lang tuyến đường dây điện 22kV: Cây cối từ quá trình phát quang hành lang tuyến đường dây 22kV khoảng 1.300 kg/năm. Thành phần: thân, cành, lá cây,...

+ Đối với bùn cát bồi lắng lòng hồ: Theo kết quả tính toán tổng lượng phù sa bồi lắng hàng năm tại Hồ chứa nước Sông Cạn (Bảng 2. 28) là 3.123m³.

- Tính chất: Lượng sinh khối chủ yếu là thực bì bao gồm thân, cành, rễ cây; Lượng rác thải chủ yếu là bao bì, túi nilon, vỏ chai nhựa... Bùn cát bồi lắng chủ yếu là lượng phù sa bị xói mòn, rửa trôi ở thượng nguồn Hồ chứa nước Sông Cạn.

- Đối tượng chịu tác động: Cảnh quan và tuổi thọ Hồ chứa nước Sông Cạn, hoạt động vận hành của cửa lấy nước.

- Mức độ tác động:

+ Đối với cảnh quan Hồ chứa nước Sông Cạn, mức độ tác động được đánh giá là trung bình nếu rác thải và sinh khối từ thượng nguồn dạt về không được thu gom có thể gây ô nhiễm nguồn nước trong hồ gây mất mỹ quan hồ;

+ Đối với tuổi thọ của Hồ chứa nước Sông Cạn, mức độ tác động được đánh giá là nhỏ do lượng bùn cát lắng đọng trong hồ hàng năm nhỏ, không là nguyên nhân

làm giảm dung tích hồ chứa. Mặt khác Dự án cũng đã bố trí công xả cát trong thân đập đảm bảo dung tích hồ chứa và đảm bảo luôn trả bùn cát về hạ du;

+ Đối với hoạt động dẫn nước tại hệ thống kênh không phát sinh CTR do kênh dẫn nước được thiết kế kín (ống dẫn nước), không phải kênh hở.

- Không gian tác động: Khu vực lòng hồ, cửa lấy nước.
- Thời gian tác động: Trong mùa lũ, giai đoạn vận hành.

c2. CTNH

- Nguồn phát sinh: Trong quá trình vận hành công trình đầu mối Hồ chứa nước Sông Cạn và hệ thống kênh tưới... sẽ có một lượng nhỏ CTNH do bảo trì, bảo dưỡng các thiết bị cơ khí thủy công.

- Quy mô, tính chất: Tổng khối lượng CTNH phát sinh không đáng kể, dự kiến vào khoảng 12 kg/năm. Thành phần CTNH chủ yếu là giẻ lau dính dầu, dầu và mỡ thải...

Bảng 3.33. Dự báo loại và khối lượng CTNH phát sinh trong giai đoạn vận hành

TT	Tên chất thải	Trạng thái tồn tại			Mã CTNH	Khối lượng (kg/năm)
		Rắn	Lỏng	Bùn		
1	Dầu, mỡ thải	x	-	-	17 07 04	2
2	Giẻ lau, găng tay dính dầu	x	-	-	15 02 02	10
	Tổng					12

Tổng lượng CTNH phát sinh trong quá trình vận hành Dự án khoảng 12 kg/năm là không quá lớn. Tuy nhiên, lượng CTNH này nếu không được thu gom và xử lý theo đúng quy định sẽ gây bất lợi đến môi trường khu vực và xung quanh. Các tác động do CTNH được đánh giá tương tự như giai đoạn thi công, xây dựng.

Đối tượng chịu tác động: Môi trường tự nhiên và HST thủy sinh.

Không gian tác động: tại khu vực nhà quản lý công trình và xung quanh.

Thời gian tác động: Giai đoạn vận hành.

3.2.1.2. Tác động do ồn, rung

Tiếng ồn, độ rung trong GĐVH phát sinh không đáng kể, chủ yếu từ hoạt động của phương tiện giao thông của công nhân quản lý công trình, máy phát điện dự phòng.

3.2.1.3. Đánh giá, dự báo tác động đến ĐDSH và các tác động khác

a. Tác động đến ĐDSH

Khi Dự án đi vào hoạt động, quá trình tích nước tại tuyến đập làm biến đổi môi trường sống của HST thủy sinh từ nước sông động thành nước tĩnh. Độ sâu mực nước tăng dần lên từ thượng lưu đến tuyến đập. Gần khu vực đập, môi trường nước và nền đáy thay đổi. Kéo theo khu hệ động thực vật thủy sinh cũng thay đổi theo, bên cạnh đó nước thải và rác thải phát sinh từ quá trình vận hành Dự án nếu không được thu gom, xử lý cũng sẽ gây tác động đến HST và ĐDSH của khu vực. Các tác động cụ thể như sau:

* Tác động đến thực vật ven bờ:

Việc ngập hệ thực vật ven bờ gây suy giảm số lượng và thành phần loài, giảm ĐDSH. Làm thay đổi thảm thực vật từ thảm thực vật ưa ẩm sang thảm thực vật thủy sinh.

Tuy nhiên, giá trị tài nguyên của thảm thực vật này không lớn vì đều là các loài cây thông thường và loài cây bụi, mật độ thấp, giá trị kinh tế không cao. Ngoài ra, trước khi tích nước hồ chứa để vận hành, CĐT đã tiến hành phát quang cây cối, thu dọn lòng hồ.

* *Tác động đến hệ thủy sinh trong sông Cạn:*

- *Tác động tiêu cực:*

+ Đối với các loài thực vật thủy sinh: khi Dự án đi vào vận hành, Hồ chứa nước Sông Cạn luôn duy trì ở MNDBT +49m. Chiều sâu mực nước tăng so với hiện trạng làm thay đổi độ sâu, chế độ ánh sáng trong nước hồ, dưới đáy hồ và tại khu vực đập, do đó cũng sẽ ảnh hưởng đến môi trường sống của các loài thực vật thủy sinh. Các loài này bị ngập trong nước không đủ ánh sáng để quang hợp sẽ bị chết, đặc biệt ở đoạn gần tuyến đập.

Thành phần loài thực vật thủy sinh do thay đổi môi trường sống từ nước chảy xiết sang môi trường nước tĩnh, nước đứng đó là hồ chứa. Một số loài không kịp thích ứng có thể bị chết dẫn đến giảm chuỗi thức ăn trong mắt xích. Lượng thức ăn không đủ một số loài cá lớn di cư đến nơi khác tìm nguồn thức ăn phong phú, gây giảm về số lượng và thành phần loài và thay đổi sự phân bố hệ động vật thủy sinh.

+ Đối với động vật thủy sinh: Việc thay đổi mực nước, chế độ dòng chảy từ sông sang hồ chứa, thay đổi ánh sáng dẫn đến việc mất thời gian thích nghi với môi trường mới. Hệ thực vật thủy sinh bị suy giảm làm cho chuỗi thức ăn trong mắt xích giảm dẫn đến còi cọc, kém phát triển. Tuy nhiên trong phạm vi lòng hồ chứa không có các loài quý hiếm nằm trong danh sách Đỏ cần bảo tồn nên tác động được đánh giá là không lớn.

Trong thời gian đầu tích nước do quá trình phân hủy chất hữu cơ làm giảm lượng oxy hòa tan trong nước dẫn đến môi trường sống của loài này bị biến đổi, giảm khả năng sinh trưởng và phát triển của cá do nguồn nước bị ô nhiễm.

+ Đối với động vật đáy: quá trình phân hủy thực vật sẽ ảnh hưởng đến các nhóm động vật đáy gây biến đổi thành phần, số lượng loài và cá thể nhóm giáp xác, thân mềm và nhóm cá sống ở đáy.

Sự tích lũy bùn trong hồ sẽ làm thay đổi môi trường sống của động vật đáy trong khu vực lòng hồ và khu vực hạ lưu, một số loài di chuyển ra xa khu vực xả nước của nhà quản lý công trình.

Khu hệ thủy sinh vật thích ứng sinh thái nước chảy sẽ bị thay thế bằng khu hệ thủy sinh vật hồ nước đứng, một số loài cá bị mất nơi sinh cư và bị suy giảm số lượng. Mặt khác việc xây đập hồ chứa sẽ ngăn cản các loài cá có tập tính di cư lên thượng nguồn để trứng. Ngoài ra còn hạn chế khả năng di cư kiếm môi và sinh sản của các loài cá khác, do vậy tất yếu sẽ làm giảm nguồn lợi thủy sinh đặc biệt là vùng hạ lưu sau đập.

Việc hình thành và tích nước hồ chứa làm mất đi môi trường sống của một bộ phận thực vật trên cạn, gây ra các tác động như sau:

+ Phát quang toàn bộ thực vật trên phần diện tích đất trồng cây hàng năm, cây lâu năm, lúa nước bao gồm các loại thực vật như keo, lúa nước, chuối, sắn, ngô,... dẫn đến một số loài động vật trên cạn có thể bị chết do di chuyển chậm hoặc chuyển đến nơi ở mới, làm giảm thành phần loài của vùng.

+ Quá trình tích nước hồ chứa sẽ tạo môi trường ở mới cho một số loài thực vật thủy sinh, động vật đáy. Tuy nhiên, nếu chưa tiến hành phát quang thực vật, dọn dẹp

mặt bằng trước khi tích nước, dẫn đến thực vật phân hủy, ô nhiễm môi trường nước, giảm oxy hòa tan trong nước, ảnh hưởng đến sinh trưởng và phát triển HST thủy sinh.

- Tác động tích cực:

Khi Hồ chứa nước Sông Cạn đi vào hoạt động sẽ góp phần tăng năng suất nuôi trồng thủy sản. Dưới góc độ dinh dưỡng thủy vực, thì lượng dinh dưỡng cung cấp thường xuyên cho hồ từ 2 nguồn chính là nguồn dinh dưỡng ngoại lai từ dòng chính đổ vào và từ vùng lưu vực thông qua sự xói mòn, nguồn dinh dưỡng được tạo ra ngay từ bên trong hồ do quá trình phân huỷ khoáng hoá từ lớp trầm tích đáy (dinh dưỡng dạng hạt trở thành muối dinh dưỡng hoà tan).

Khi hồ được tích nước, một phần vật chất và cây cỏ sẽ phân hủy thành chất dinh dưỡng. Đây là nguồn thức ăn cho các loài thủy sinh vật hồ chứa phát triển nhanh như động vật phù du, các loài cá nổi và cá ăn mùn bã hữu cơ.

Việc hình thành hồ chứa là điều kiện thuận lợi phát triển nghề nuôi trồng thủy sản, trên cơ sở sự phát triển của quần xã sinh vật nổi là nguồn thức ăn tự nhiên cho các loài cá nuôi. Các loài cá sau khi thích ứng với môi trường mới sẽ tạo điều kiện sinh trưởng và phát triển tốt hơn.

Như vậy, việc xây dựng Dự án ảnh hưởng tới hệ động vật trên cạn trong khu vực ở mức độ thấp. Dần dần các loại động vật sẽ trở lại hoạt động ở khu vực này và còn có khả năng tăng về số lượng và thành phần loài do môi trường sống tốt, nhiều loài di cư đến.

- Đối tượng chịu tác động: HST thủy sinh khu vực.

- Không gian tác động: tại khu vực hồ chứa.

- Thời gian tác động: quá trình vận hành nhà quản lý công trình.

- Mức độ tác động: trung bình.

b. Các tác động khác

b1. Tác động do thay đổi ĐCCT

*** Động đất kích thích:**

Qua việc thống kê về động đất kích thích xảy ra trên nhiều hồ chứa lớn trên thế giới đã đi đến kết luận về điều kiện cần và đủ để có thể phát sinh động đất kích thích là:

- Cấu trúc địa chất vùng hồ chứa không ổn định, bị các đứt gãy kiến tạo phá huỷ cắt qua.

- Chiều sâu hồ chứa tối đa trên 90 m.

- Dung tích hồ chứa vượt quá 1 tỷ m³.

- Đối chiếu những điều kiện này với thực tế thiết kế công trình cho thấy:

Chiều sâu hồ chứa ứng với MNDBT và MNC là 20m (MNDBT +49m - MNC +29m) nhỏ hơn chiều sâu hồ chứa có thể dẫn đến động đất kích thích. Dung tích hồ chứa 10,76.10⁶ m³, nhỏ hơn rất nhiều cấp dung tích có thể xảy ra động đất kích thích nên khi hồ chứa đi vào hoạt động sẽ ít có khả năng phát sinh động đất kích thích.

*** Đánh giá khả năng thấm mất nước của hồ chứa**

- Khả năng mất nước tạm thời: Mất nước tạm thời là lượng nước thấm vào trong đất đá dưới lòng hồ làm bão hòa đất đá phần nằm trên mực nước ngầm hiện tại và lượng nước mao dẫn phần phía trên mực nước hồ. Sau khi phần đất đá dưới lòng hồ đã hoàn

toàn bão hòa thì lượng tổn thất nước cũng kết thúc. Như vậy, khả năng mất nước tạm thời chỉ xảy ra trong thời gian đầu và kết thúc khi đất đá bão hòa, lượng nước này tổn thất không đáng kể vì đất đá trong lòng hồ đều là những lớp thấm nước và khả năng tàng trữ nước kém.

- Khả năng mất nước vĩnh viễn: Khả năng mất nước vĩnh viễn bao gồm lượng nước bốc hàng năm, lượng nước thấm qua đáy đập và vai đập, khả năng thấm mất nước sang lưu vực khác.

+ Lượng nước thấm qua đáy đập và vai đập: Hai vai tuyến đập sau khi xử lý tạo màn chống thấm qua đới đá nứt nẻ IIA có trị $luzon \geq 5,0$ Lu, phía dưới là đới đá nguyên khối IIB tính thấm nhỏ một vài luzon. Như vậy, nền đập sau khi đã được xử lý tạo màn chống thấm thì lượng nước thấm qua đập và đáy đập không còn ý nghĩa so với dung tích chứa nước của hồ.

+ Khả năng thấm mất nước qua phân thủy bờ hồ sang lưu vực khác: Cao độ lòng Hồ chứa nước Sông Cạn thấp hơn rất nhiều so với thung lũng kề cận thông qua các đỉnh phân thủy cao 700-1000 m, ngoài ra, dọc theo các khe sông đổ vào hồ ở hai bờ, nước ngầm xuất lộ đều cao hơn rất nhiều so với mực nước hồ. Vì vậy, không có khả năng thấm mất nước qua đỉnh phân thủy sang lưu vực khác.

* Ngập và bán ngập

Trong khu vực lòng Hồ chứa nước Sông Cạn có rất ít đất canh tác. Đất lòng hồ chiếm dụng chủ yếu là đất hoang hóa ven sông. Diện tích ngập và bán ngập nhỏ, hẹp và không ảnh hưởng đến các hoạt động canh tác hai bên bờ sông.

b2. Tác động đến vi khí hậu và cảnh quan

Việc tích nước vào hồ chứa Hồ chứa nước Sông Cạn làm thay đổi diện tích mặt nước từ diện tích sông thành diện tích mặt hồ (diện tích mặt hồ chứa ứng với MNDBT là 104,9 ha) góp phần làm thay đổi điều kiện vi khí hậu và xung quanh khu vực.

Việc hình thành Dự án, làm biến đổi điều kiện mặt đệm (từ cây trồng, cỏ bụi sang bê tông khu vực tuyến đập, nhà quản lý, sân đường,...). Khu vực lòng hồ diện tích mặt thoáng tăng làm thay đổi tính chất hấp thụ, phản xạ của ánh sáng cũng như thay đổi khả năng tích lũy nhiệt của mặt đệm kéo theo sự thay đổi của nhiều yếu tố khác như sau:

- Sự thay đổi dạng mặt đệm dẫn đến thay đổi về chế độ nhiệt ẩm của vùng lòng hồ và xung quanh, tăng khả năng bốc hơi và biến đổi chế độ mưa cũng như lượng mưa.

- Sự kết hợp giữa địa hình vùng trũng của mặt hồ, với địa hình núi cao xung quanh là điều kiện thuận lợi tạo thành các hoàn lưu địa phương.

- Trữ lượng ẩm tăng, tạo điều kiện thuận lợi cho việc hình thành mây, sương mù trong khu vực.

- Việc xây dựng hồ chứa sẽ góp phần cung cấp nguồn nước ổn định trong mùa khô, độ ẩm trong vùng tăng, trữ lượng nước ngầm trong đất tăng, thực vật và các loài sống dưới nước có điều kiện phát triển. Hơn nữa khi thực vật trong lưu vực có điều kiện phát triển, góp phần tích cực điều hòa không khí, cải thiện môi trường. Ngoài ra các hiện tượng thời tiết, đặc biệt và hiện tượng thời tiết cực đoan của các đặc trưng nhiệt ẩm, đều có xu hướng giảm, giúp điều hòa khí hậu. Đối với con người, do sự chênh lệch nhiệt độ giữa nước và đất tạo nên gió mát, độ ẩm tăng, nhất là mùa khô khí hậu hồ sẽ đem lại lợi ích đối với giấc ngủ, hệ thần kinh và huyết áp.

Tác động của Dự án đến chế độ vi khí hậu chủ yếu mang tính tích cực và lâu dài.

Ngoài ra, việc hình thành hồ chứa và các hạng mục công trình như tuyến đập, nhà quản lý,... tạo cho cảnh quan khu vực một diện mạo mới, có thể là nơi du lịch tham quan và khám phá do người dân địa phương và khu vực lân cận.

b3. Tác động đến chế độ dòng chảy do quá trình vận hành Dự án

Khi vận hành công trình, việc hình hành tuyến đập ngăn nước trên sông Cạn, tạo thành hồ chứa với dung tích toàn bộ nhỏ khoảng 10,76 triệu m³ góp phần làm biến đổi chế độ dòng chảy trên sông: tại khu vực thượng lưu, chuyển từ chế độ thủy văn trong sông thành chế độ thủy văn hồ chứa (mức nước cao hơn, vận tốc dòng chảy nhỏ hơn) gây ra các tác động như:

* *Tại khu vực hồ chứa:*

- Biến đổi chế độ dòng chảy trên sông chuyển từ chế độ thủy văn sông (mức nước thấp, vận tốc dòng chảy lớn) sang chế độ thủy văn hồ chứa (mức nước cao, vận tốc dòng chảy nhỏ). Khi có đập thì mực nước trên hồ sẽ cao hơn mực nước sông cũ so với đoạn sông sau đập. Do diện tích mặt nước mở rộng nên tốc độ dòng chảy ở đoạn sông tạo thành hồ sẽ chậm hơn.

- Gây biến đổi mực nước trên sông, phụ thuộc vào chế độ vận hành hồ trong mùa lũ và mùa kiệt.

b4. Tác động do mất an toàn đập

So với Báo cáo ĐTM Dự án xây dựng tuyến đập với mục đích giữ nước, phục vụ tưới cho 100 ha khu hưởng lợi. Tuyến đập này chịu áp lực ngang của nước là nguyên nhân gây lật trượt, tạo ra dòng thấm ở thân, nền và vai công trình là những nhân tố ảnh hưởng lớn đến an toàn đập.

* *Đánh giá khả năng an toàn đập dựa vào các yêu cầu sau:*

- Tính toán mức ổn định đập trong từng trường hợp MNDBT, MNLTK, MNLKT tại tuyến đập.

- Kết cấu thiết kế xây dựng công trình đập và biện pháp thi công xử lý thấm, an toàn công trình phù hợp và hiệu quả.

- Cấu tạo địa hình, địa chất khu vực bố trí tuyến đập .

- Kết quả quan trắc thấm, chuyển vị của đập.

* *Mất an toàn đập có thể xảy ra do các nguyên nhân sau:*

- Trong quá trình thiết kế đánh giá chưa đúng những bất lợi do điều kiện tự nhiên, điều kiện địa chất, thủy văn của lưu vực và vị trí xây dựng Dự án. Vì vậy, chưa lựa chọn cũng như đưa ra giải pháp thiết kế, khắc phục vị trí có cấu tạo địa chất yếu.

- Nền công trình và nền đập bố trí trên nền đất yếu gây mất an toàn đập.

- Áp dụng công nghệ thi công tại các vị trí không tương thích và phù hợp.

- Quá trình thi công không tuân thủ yêu cầu đặt ra của thiết kế, áp dụng công nghệ và trang thiết bị không phù hợp, xem nhẹ công tác giám sát chất lượng, sử dụng vật liệu kém chất lượng (đặc biệt là vật liệu đắp) nên để lại khiếm khuyết trong thân và nền đập.

- Do trình độ quản lý, tay nghề của CBCNV quản lý còn nhiều hạn chế.

- Công tác theo dõi, đánh giá chất lượng đập không được tiến hành nghiêm túc.

Tác động do mất an toàn đập:

b5. Tác động từ quá trình vận hành TBA 160kVA và tuyến đường dây điện 22kV

*** Hạn chế khả năng sử dụng đất dưới đường dây và hành lang an toàn:**

- Đối với cây trong hành lang: Theo điểm c khoản 1 Điều 15 của Nghị định 62/2025/NĐ-CP, khoảng cách từ điểm cao nhất của cây theo chiều thẳng đứng đến độ cao của dây dẫn thấp nhất khi đang ở trạng thái võng cực đại không nhỏ hơn 3m.

- Đối với lúa, hoa màu trong hành lang: Theo khoản 3 Điều 15 của Nghị định 62/2025/NĐ-CP, lúa và hoa màu chỉ được trồng cách móng cột điện, móng neo ít nhất là 0,5m.

- Đối với nhà ở và các công trình: trong hành lang bảo vệ an toàn đường dây dẫn điện trên không phải tuân theo Điều 16 của Nghị định 62/2025/NĐ-CP; về nhà ở và công trình trong hành lang bảo vệ đường dây điện trên không. Điều kiện để nhà ở, công trình được tồn tại trong và gần hành lang bảo vệ an toàn đường dây điện trên không là:

+ Mái lợp và tường bao phải làm bằng vật liệu không cháy.

+ Không gây cản trở đường ra vào để kiểm tra, bảo dưỡng, thay thế các bộ phận công trình lưới điện cao áp.

+ Khoảng cách bất kỳ bộ phận nào của nhà ở, công trình đến dây dẫn điện gần nhất khi dây ở trạng thái võng cực đại không được nhỏ hơn khoảng cách an toàn là 4,0m.

+ Cường độ điện trường nhỏ hơn 5 kV/m tại điểm bất kỳ ở ngoài nhà cách mặt đất 1m và ≤ 1 kV/m tại điểm bất kỳ ở bên trong nhà cách mặt đất 1m.

+ Mái lợp, khung nhà và tường bao bằng kim loại phải nối đất theo quy định về kỹ thuật nối đất.

Tuy nhiên thực tế hiện trạng sử dụng đất khu vực hành lang tuyến chủ yếu là cây tạp, cây bụi, cây dây leo bám theo các vách đá với chiều cao của các loại cây này dao động từ 2,5m đến 3,5m (tại đoạn hành lang qua rừng tự nhiên), trong khi độ võng cực đại từ điểm thấp nhất của dây dẫn đến mặt đất là 20m, đảm bảo khoảng cách an toàn đối với cây trồng, rừng hiện trạng và vật nuôi. Do vậy quá trình vận hành tuyến đường dây điện 22kV không gây tác động đến hoạt động sử dụng đất tại địa phương.

*** Ảnh hưởng đến đường dây thông tin:**

Tuyến đường dây điện 110kV của Dự án không giao chéo với các đường dây thông tin tại khu vực nên không có tác động này.

*** Ảnh hưởng của điện trường (E), từ trường:**

Căn cứ theo tiêu chuẩn ngành “Mức cho phép của cường độ điện trường tần số công nghiệp và quy định việc kiểm tra ở chỗ làm việc” ban hành theo quy định 183NL/KHKT ngày 12/04/1994 của Bộ Năng lượng, thời gian cho phép làm việc trong một ngày đêm phụ thuộc vào cường độ điện trường theo bảng sau:

Bảng 3. 34. Bảng E và giới hạn làm việc cho phép làm việc trong 1 ngày đêm

E (kV/m)	<5	5	8	10	12	15	18	20	20<E≤25	>25
Thời gian cho phép làm việc/ ngày đêm	không hạn chế	8	4,25	3	2,2	1,33	0,8	0,5	1/6	0

Việc vận hành TBA 160kVA và đường dây điện trung thế 22kV không ảnh hưởng đáng kể tới sức khoẻ của người dân, công nhân vận hành do mức điện áp nhỏ.

* Đối tượng chịu tác động: Công nhân làm việc trong nhà quản lý công trình, công nhân duy tu bảo dưỡng tuyến đường dây.

* Phạm vi tác động: Khu vực nhà quản lý công trình, khu vực tuyến đường dây.

* Thời gian tác động: Trong suốt thời gian vận hành.

* Mức độ tác động: Thấp.

3.2.1.4. Tác động do nguy cơ gây mất ổn định lòng, bờ, bãi sông

Tác động do nguy cơ gây mất ổn định lòng, bờ, bãi sông bao gồm tác động đến việc bảo đảm sự ổn định của bờ sông, hồ và các vùng đất ven sông, hồ; bảo đảm sự lưu thông của dòng chảy, khả năng tiêu, thoát lũ trong mùa lũ; diễn biến bồi lắng, sạt lở lòng, bờ bãi; sự suy giảm mực nước trong mùa cạn và ảnh hưởng đến các hoạt động khai thác nước trên sông, hồ.

Dự án không thuộc đối tượng phải đánh giá tác động do sạt lở, tái tạo đường bờ do tuyến đập được xây dựng trên sông Cạn. Tuy nhiên cũng như đã đánh giá sơ bộ tác động này trong giai đoạn thi công, xây dựng, báo cáo nhận diện và đánh giá tác động này ở giai đoạn vận hành như sau:

* *Đánh giá khả năng sạt lở và tái tạo đường bờ hồ:*

Đặc điểm địa hình, địa mạo khu vực lòng hồ chủ yếu là dạng địa hình bóc mòn trên sườn và tích tụ lòng sông. Chiều dày tầng phủ sườn tàn tích từ 0,0-10,0m. Trên các sườn đồi, thảm thực vật chủ yếu là cây bụi hoặc nương rẫy, sườn bờ hồ tương đối dốc.

Trong quá trình đo vẽ bản đồ ĐCCT khu vực lòng hồ cho thấy: sườn bờ hồ đôi chỗ gặp hiện tượng sạt, trượt, tuy nhiên với quy mô nhỏ, cục bộ không đáng kể.

Hồ chứa Hồ chứa nước Sông Cạn khi tích nước vận hành, mực nước hồ chứa luôn duy trì ở MNC +29 m đến MNDBT +49m. Đất đá phía khu vực bờ hồ sau khi ngấm nước bão hòa gây ra hiện tượng trượt sạt do trọng lực. Hiện tượng này chỉ diễn ra trong thời kỳ đầu tích nước, sẽ ổn định trong giai đoạn vận hành.

Qua đó cho thấy hoạt động tích nước và vận hành hồ chứa không làm biến đổi nhiều đường bờ Hồ chứa nước Sông Cạn.

* *Xói lở hạ du:*

Thông thường, việc hình thành tuyến đập và hồ chứa ngăn nước phục vụ tưới, sinh hoạt... gây biến đổi chế độ dòng chảy, làm suy giảm mực nước cũng như giảm lượng bùn cát về phía hạ lưu tuyến đập cụ thể như sau:

- Mực nước và bùn cát cũng giảm do phần lớn khối lượng nước sông và bùn cát bị tích trữ lại tại lòng hồ.

Sự thay đổi lưu lượng dòng chảy, mực nước và bùn cát làm cho diễn biến hình thái sông ở hạ lưu bị tuyến đập bị biến đổi theo chiều hướng phức tạp và khó nắm bắt. Việc xả lũ qua tràn với vận tốc và lưu tốc dòng chảy lớn là nguyên nhân gây hiện tượng xói lở lòng sông ở phía hạ lưu đập. Việc giảm lượng bùn cát ở phía hạ lưu đập là nguyên nhân thúc đẩy hoạt động xói ngang dẫn đến xói lở bờ sông.

3.2.1.5. Đánh giá, dự báo các tác động gây nên bởi rủi ro, sự cố giai đoạn vận hành

a. Sự cố tai nạn lao động

Giai đoạn hoạt động có thể xảy ra tai nạn lao động, do một số nguyên nhân sau:

- Do sự cố cháy nổ từ thiết bị máy móc khi vận hành.
- Do bất cẩn hoặc do sự cố rò điện gây nguy hiểm đến tính mạng của công nhân vận hành và thiệt hại về tài sản.

- Sự cố đuối nước: CBCNV làm việc tại nhà quản lý công trình trong quá trình kiểm tra hệ thống đập và hồ chứa có thể xảy ra sự cố ngã thuyền, ca nô trong quá trình duy tu bảo dưỡng gây chết đuối; người dân xung quanh khu vực do sự bất cẩn ngã xuống nước, ảnh hưởng đến tính mạng của con người, đồng thời gây ảnh hưởng đến đời sống và tinh thần của CBCNV vận hành, người thân và người dân địa phương thuộc xã Nam Cam Ranh... xung quanh khu vực.

Đối tượng tác động: 3 CBCNV làm việc tại nhà quản lý công trình, người dân vắng lai quanh KVDA.

Không gian tác động: KVDA.

Thời gian tác động: trong giai đoạn vận hành dự án.

Mức độ tác động: nhỏ.

b. Sự cố cháy nổ MBA 160kVA

Sự cố cháy nổ MBA có thể xảy ra từ nhiều nguyên nhân khác nhau, có thể xuất hiện bên trong hay bên ngoài MBA. Một số nguyên nhân chính có thể gây ra sự cố cháy nổ trong quá trình vận hành MBA được nhận định và liệt kê như sau:

- Cháy do chập mạch, chập điện;
- Cháy do nối dây không tốt (lỏng, hở);
- Cháy do tia lửa tĩnh điện như sét đánh hoặc đứt dây.

Đối tượng chịu tác động: 3 CBCNV vận hành, người dân vắng lai.

Phạm vi chịu tác động: toàn bộ khu vực nhà quản lý vận hành công trình và xung quanh.

Mức độ ảnh hưởng: nhỏ.

c. Sự cố cháy rừng

Quá trình vận hành nhà quản lý công trình có thể xảy ra sự cố chập cháy hệ thống điện gây ra hiện tượng cháy nổ, hỏa hoạn hoặc do người dân địa phương đốt nương rẫy phục vụ canh tác. Cháy nổ tại khu vực nhà quản lý công trình hoặc nương rẫy xung quanh Dự án có thể lan ra làm cháy diện tích đất rừng trồng sản xuất tại khu vực xung quanh.

Cháy rừng làm giảm diện tích thảm thực vật che phủ, giảm thu nhập từ đó ảnh hưởng đến đời sống của người dân địa phương thuộc xã Nam Cam Ranh. Ngoài ra, cháy rừng làm phát sinh một lượng lớn khói bụi mù, khí thải làm ô nhiễm môi trường không khí, nước mặt.

Đối tượng chịu tác động: người dân xã Nam Cam Ranh, chất lượng môi trường không khí và nước mặt tại khu vực.

Không gian tác động: KVDA và xung quanh

Thời gian tác động: khi xảy ra sự cố cháy rừng.

Mức độ tác động: nhỏ

e. Sự cố do mưa bão, lũ lụt, lũ quét, lũ bùn đá

KVDA chịu tác động trực tiếp và gián tiếp từ những điều kiện thời tiết bất thường như: mưa bão, lũ lụt, lũ quét và lũ bùn đá. Các tác động có thể xảy ra:

- Mưa bão lớn có thể gây ngập các hạng mục công trình Hồ chứa nước Sông Cạn, ảnh hưởng trực tiếp đến quá trình tích nước tại hồ chứa, xả lũ về phía hạ du và an toàn của các CBCNV làm việc tại Dự án.

- Khi xảy ra mưa lũ kéo theo đất đá, CTR cuốn xuống lưu vực các sông Cạn, ảnh hưởng trực tiếp đến chế độ dòng chảy tự nhiên, gây ra các tác động như:

+ Tắc nghẽn dòng chảy, đặc biệt tại các vị trí tuyến đập của từng công trình, gây ảnh hưởng đến quá trình dẫn nước từ các đập về nhà quản lý công trình.

+ Tắc nghẽn các cống xả cát, gây bồi lắng lòng hồ, ảnh hưởng đến khả năng tích nước cho khu tưới.

- Nếu hoạt động xả lũ không kịp thời gây hư hỏng công trình, thiệt hại kinh tế của CĐT;

Đối tượng chịu tác động: Hồ chứa nước Sông Cạn.

Không gian tác động: 3 CBCNV làm việc tại nhà quản lý công trình.

Thời gian tác động: Giai đoạn vận hành dự án.

Mức độ tác động: trung bình.

g. Sự cố vận hành cửa van lấy nước, cống xả cát, ống xả DCTT

Cửa van vận hành có chức năng và nhiệm vụ mở cửa để tháo lũ đảm bảo an toàn cho công trình, đóng mở bình thường để dâng cao mực nước hồ. Cống xả cát tại tuyến đập có nhiệm vụ xả bùn cát về hạ lưu hàng năm;

Trong quá trình vận hành, cửa van tại cửa lấy nước và cống xả cát có thể gặp sự cố do một số nguyên nhân sau:

- Máy đóng mở cửa van bằng tời điện bị hỏng.

- Mất điện trong quá trình vận hành máy đóng mở.

- Cửa van bị kẹt không hoạt động đảm bảo công tác xả cát, xả lũ.

- Cống xả cát bị tắc do lượng bùn cát lớn.

- Cống xả cát, ống xả DCTT bị tắc nghẽn do rác dẫn từ thượng lưu về.

- Không thực hiện kiểm tra, bảo dưỡng các cửa van định kỳ.

Khi cửa van các hạng mục công trình gặp sự cố sẽ ảnh hưởng đến việc lấy nước và hệ thống kênh tưới đến việc xả lũ về hạ du qua cửa xả và việc xả bùn cát khi hồ vị bồi lắng nhiều dẫn đến giảm dung tích hữu ích làm giảm hiệu suất giữ nước của dự án.

Ống xả DCTT gặp sự cố sẽ không đảm bảo DCTT xả về hạ lưu, gây ảnh hưởng đến HST hạ du.

Không gian tác động: khu vực đập và phía hạ du đập.

Thời gian tác động: Giai đoạn vận hành dự án.

Mức độ tác động: trung bình.

i. Sự cố vỡ đập

Nguy cơ xảy ra sự cố này phụ thuộc vào điều kiện địa chất, chất lượng công trình thi công khi thi công xây dựng. Khi xảy ra sự cố, ở phía hạ lưu của công trình có thể tạo ra những thiệt hại lớn.

Hồ chứa với dung tích nhỏ dung tích toàn bộ 10,76 triệu m³.

Nguyên nhân gây ra sự cố nứt, vỡ đập bao gồm:

- Do quá trình xây dựng không đảm bảo theo đúng thiết kế.
- Trong quá trình thiết kế đánh giá chưa đúng những bất lợi do tự nhiên, địa chất, thủy văn của lưu vực và vị trí xây dựng Dự án.
- Tuyến đập nằm trên khu vực nền có địa chất yếu, không ổn định nhưng không được gia cố dẫn đến bị mất an toàn nền móng do trượt, xói ngầm trong nền đập.
- Áp dụng công nghệ không tương thích hoặc chưa rút kinh nghiệm từ thực địa và từ các công trình đã xây dựng trong vùng.
- Quá trình thi công không tuân thủ yêu cầu đặt ra của thiết kế, áp dụng công nghệ và trang thiết bị không phù hợp.
- Vật liệu đưa vào thi công các hạng mục, sau thời gian dài khai thác sử dụng các kết cấu bị mục, nứt; chất lượng thi công xử lý nền, đất đắp tại các vị trí tiếp giáp (thân với nền, nền, các vai, mang công trình...) không đảm bảo chất lượng, gây thấm qua thân đập, nền đập.
- Quá trình vận hành, điều tiết hồ chứa không hợp lý, không tuân thủ quy trình.
- Thiếu các thiết bị quan trắc đo đạc, thăm dò dẫn đến không phát hiện được và kịp thời xử lý các hư hỏng. Công tác theo dõi, đánh giá chất lượng đập không được tiến hành nghiêm túc.
- Ảnh hưởng của BĐKH gây mưa tập trung với tần suất lớn, lũ xảy ra bất thường, trái mùa. Bên cạnh đó việc nắm bắt thông tin trong mùa mưa bão còn hạn chế, việc triển khai ứng cứu khi có sự cố thường chậm.
- Đập không được kiểm tra bảo trì thường xuyên, bị hư hỏng xuống cấp.
- Hiện tượng sạt lở bờ hồ chứa với quy mô lớn có thể gây các ảnh hưởng bất lợi về an toàn đập.
- Thảm ngang quá lớn gây sạt lở mái đập, các công trình dẫn nước qua đập bị phá hủy.
- Nước lũ dồn về quá lớn vượt qua khả năng xả của đập tràn, áp lực nước lớn có thể phá vỡ kết cấu công trình của đập nước.
- Do sự cố của hệ thống cửa xả lũ: kẹt cửa van công xả sâu.
- Do động đất kích thích quá lớn vượt quá hệ số động đất trong thiết kế ổn định của đập.
- Do dự báo quá trình lũ chưa chính xác nên sự vận hành điều tiết lũ của nhà quản lý công trình không kịp thời khi lũ về.

Nguy cơ xảy ra sự cố này phụ thuộc vào chất lượng công trình thi công. Khi xảy ra sự cố, ở phía hạ lưu của công trình có thể tạo ra những thiệt hại lớn. Trường hợp đập vỡ trùng với thời kỳ mưa lũ sẽ gây thiệt hại lớn.

Tuy nhiên, hồ chứa Hồ chứa nước Sông Cạn có dung tích 10,76 triệu m³ (ứng với MNDBT) là hồ chứa có dung tích nhỏ (<3 triệu m³).

Chiều cao đập công trình Hồ chứa nước Sông Cạn có phần đập BTCT ứng với chiều cao lớn nhất đến ngưỡng là 35,0m m. Bên cạnh đó, hồ chứa vận hành theo chế độ điều tiết ngày đêm không có chức năng điều tiết lũ và không làm thay đổi tổng lượng nước xả về hạ du trong ngày. Như vậy, khả năng xảy ra sự cố vỡ đập Hồ chứa nước Sông Cạn là khá nhỏ.

k. Sự cố sạt lở, đá lăn, sụt lún

Hiện tượng sạt lở, đá lăn, sụt lún và bồi lắng này thường xảy ra khi có các đợt mưa lớn kéo dài, tại những vị trí đất đá. Hiện tượng này thường xảy ra khi có các đợt mưa lớn kéo dài, tại những vị trí đất đá có độ liên kết yếu, bờ rời, có tầng cách nước, độ dốc địa hình lớn như bờ hồ, đường thi công, đường vận hành, móng cột đường dây..., làm tắc nghẽn, bồi lắng lòng sông Cạn, ảnh hưởng đến chất lượng nước sông, hệ sinh thái thủy sinh; hoặc sạt lở đất đá xuống lòng đường, làm gián đoạn hoạt động giao thông.

Tác động này đòi hỏi CĐT thực hiện biện pháp công trình, biện pháp quản lý để loại trừ tác động.

m. Sự cố liên quan đến đường dây điện 22kV

- Điện giật: Sự cố này xảy ra trong GĐVH công trình, tại các vị trí trạm biến áp, cột đỡ, cột néo hoặc dưới tuyến đường dây. Nguyên nhân chính do công nhân vận hành thực hiện không đúng quy định, người dân chưa ý thức được vấn đề an toàn đường dây tải điện cao thế,...

- Đứt dây dẫn điện hoặc dây chống sét: Một số nguyên nhân chính dẫn đến loại sự cố này là do dây dẫn hoặc dây chống sét bị suy giảm chất lượng sau một thời gian vận hành hoặc do tải trọng ngoài tác động lên dây quá lớn. Thông thường tải trọng ngoài tác động lên dây là do gió bão, ngoài ra trong thực tế có thể do cây cối đổ đè lên dây. Nếu không có công tác kiểm tra, phối hợp tốt với các đơn vị thi công các công trình có đường lưới điện đi qua thì có thể xảy ra sự cố đứt dây dẫn hoặc chập, cháy. Tuy nhiên khả năng này ít xảy ra và có thể phòng tránh thông qua các BPGT phù hợp.

- Sự cố sạt lở, nghiêng, gãy, đổ cột điện: Sự cố sạt lở, nghiêng, gãy, đổ cột điện có thể xảy ra do:

+ Sai sót trong quá trình đào móng, đúc móng trụ;

+ Đổ gãy cột điện do dư chấn động đất và động đất vì khu vực tuyến đường dây đi qua còn có thể xảy ra động đất cấp VIII theo thang động đất MSK-64.

+ Do sạt lở đất đá cả khối lớn ảnh hưởng đến móng trụ cột điện trong mùa mưa lũ, dẫn đến xói mòn, dịch chuyển, nghiêng đổ chân cột điện.

- Cháy nổ: Có khả năng xảy ra cháy nổ ở trụ điện nhưng tất cả đều liên quan đến vấn đề kỹ thuật. Hậu quả của quá trình cháy nổ này có thể gây hiệu quả xấu đến chất lượng môi trường không khí và đất. Vì vậy cần tuân thủ đúng các quy định về an toàn điện.

- Sét đánh: Do đường dây và các trụ điện cao lại có nhiều thiết bị điện bằng kim loại nên dễ bị sét đánh. Tuy nhiên trong thiết kế đã có dây chống sét theo TCVN nên bình thường sẽ không xảy ra sự cố này. Mặt khác, có thể các thiết bị bị hư hại do lâu ngày hoặc do mưa bão lớn, khi đó các sự cố có thể xảy ra. Vì vậy cần chú ý công tác kiểm tra định kỳ và kiểm tra sau khi có mưa bão lớn.

- Bão lũ: Bão và áp thấp nhiệt đới là hiện tượng thời tiết nguy hiểm, thường gây nên mưa lớn kèm theo gió mạnh nên có thể sẽ gây ảnh hưởng đến cơ sở hạ tầng, kiến trúc công trình của dự án nếu kết cấu công trình được thiết kế không đảm bảo. Do đó, cần thiết kế kết cấu công trình vững chắc, đảm bảo có thể chịu đựng được tác động của gió bão, lắp đặt hệ thống chống sét đúng theo tiêu chuẩn kỹ thuật của Bộ xây dựng.

- Tai nạn lao động: Tai nạn lao động trong quá trình vận hành và bảo dưỡng: ngã từ trên trụ cao xuống hoặc tai nạn trong khi điều khiển các thiết bị do người điều khiển không tuân thủ đúng quy tắc vận hành an toàn.

- Các sự cố liên quan đến đường dây điện 22kV không ảnh hưởng đến sinh kế của người dân do trong phạm vi hành lang an toàn điện không có đất trồng lúa, trồng màu, chỉ có đất rừng do UBND xã Nam Cam Ranh quản lý.

3.2.2. Các công trình, biện pháp thu gom, lưu giữ, xử lý chất thải và BPGT tác động tiêu cực khác đến môi trường trong giai đoạn vận hành

a. Đối với công trình xử lý nước thải

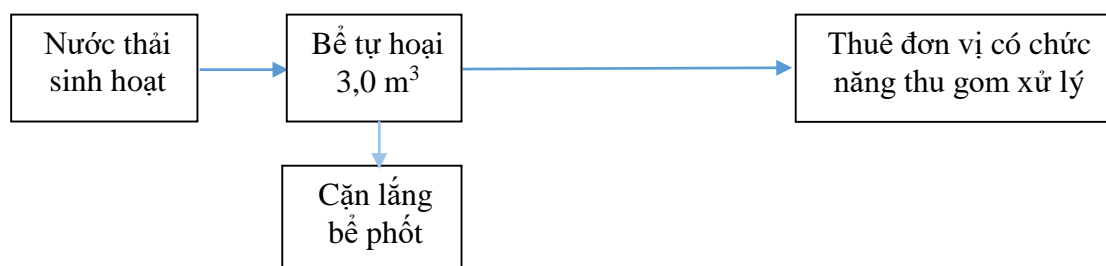
a1. Nước thải sinh hoạt

Hệ thống thu gom, thoát nước thải được thiết kế riêng biệt với hệ thống thoát nước mưa và được bố trí trong phạm vi nhà quản lý công trình.

Nguồn phát sinh nước thải sinh hoạt phát sinh từ quá trình sinh hoạt của cán bộ công nhân viên bao gồm nước thải nhà vệ sinh.

Quy trình xử lý: Nước thải sinh hoạt của cán bộ công nhân viên trong nhà quản lý công trình sẽ được xử lý sơ bộ tại bể tự hoại 3 ngăn, sau đó được thu gom về bể thu gom nước thải (đã xây dựng trong giai đoạn thi công) dung tích 10m³ và thuê đơn vị có chức năng xử lý với tần suất khoảng 3 tháng/lần, không xả thải ra môi trường.

Quy trình thu gom, xử lý nước thải sinh hoạt tại nhà quản lý công trình được minh họa như sau:



Quy mô, nguyên lý làm việc của các công trình thu gom, xử lý sơ bộ nước thải sinh hoạt:

* *Bể tự hoại*: Bể tự hoại có dung tích chứa 3,0 m³, kích thước ước 2,0×1,5×1,0m, được xây dựng bằng bê tông cốt thép, là công trình đồng thời làm hai chức năng: lắng và phân hủy cặn lắng. Bể gồm 03 ngăn:

+ Ngăn chứa: Nước thải từ nhà vệ sinh được thu gom vào ngăn chứa, tại đây nước thải được xử lý cơ học và sinh học nhờ 02 quá trình là lắng cặn và lên men kỵ khí bằng vi sinh vật. Do tốc độ nước qua bể rất chậm nên quá trình lắng cặn trong bể có thể xem như quá trình lắng tĩnh, dưới tác dụng trọng lực, cặn được lắng xuống đáy bể, các chất hữu cơ bị phân hủy nhờ hoạt động của các vi sinh vật kỵ khí. Cặn lắng được phân hủy

làm giảm mùi hôi, thu hẹp thể tích bể chứa đồng thời giảm các tác nhân gây ô nhiễm môi trường. Tại ngăn này, được lắp đặt ống thông hơi để giải phóng khí thoát từ quá trình phân hủy kỵ khí các hợp chất hữu cơ. Ngăn chứa là nơi chứa đựng chất thải ngay từ khi chưa được phân hủy.

+ Ngăn lắng: Cặn lơ lửng trong nước thải không thể lắng được ở ngăn chứa sẽ tiếp tục theo dòng nước vào ngăn lắng. Ngăn lắng chiếm thể tích bằng ngăn lọc trong cấu tạo của bể.

+ Ngăn lọc: Các chất thải sau khi đã được xử lý ở ngăn lắng sẽ theo ống dẫn sang ngăn lọc. Ngăn này có chức năng lọc các chất thải còn lơ lửng trong nước thải.

Cùng với đó đơn vị quản lý vận hành công trình sẽ tuyên truyền, giáo dục, ban hành nội quy nâng cao nhận thức và trách nhiệm của các công nhân vận hành về bảo vệ môi trường.

a2. Nước thải sản xuất

Không phát sinh nên không bố trí công trình xử lý.

b. Đối với công trình xử lý bụi, khí thải

Trồng cây xanh trong khuôn viên và xung quanh nhà quản lý.

c. Đối với công trình lưu giữ, xử lý CTR

c1. CTR sinh hoạt

- Chất thải được công nhân phân loại tại nguồn thành 3 loại: Chất thải thực phẩm; chất thải có khả năng tái sử dụng, tái chế; chất thải khác thu gom vào 1 thùng rác phân loại có nắp đậy bằng composite, dung tích 60 lít tại khu vực nhà quản lý công trình.

- Biện pháp xử lý:

+ Đối với các loại phế liệu có thể tái sử dụng, tái chế: Khi loại rác thải này khi đầy thùng sẽ được cán bộ quản lý môi trường tại khu lán trại đem bán cho các cơ sở thu mua phế liệu trên địa bàn, không phát thải ra ngoài môi trường.

+ Đối với rác thải hữu cơ là vỏ rau, củ, quả sẽ được thu gom. Cuối ngày sẽ cho người dân địa phương làm thức ăn chăn nuôi cho trâu bò...

+ Đối với CTR sinh hoạt khác không có khả năng tận dụng được thu gom vào thùng rác có nắp đậy bằng composite, dung tích mỗi thùng 60 lít. CĐT sẽ ký hợp đồng với đơn vị có chức năng thu gom, vận chuyển và xử lý chất thải rắn sinh hoạt theo quy định.

- Biện pháp thu gom: Thu gom vào 03 rác có nắp đậy bằng composite, dung tích mỗi thùng 60 lít bố trí tại khu vực nhà quản lý công trình. Thực hiện phân loại và xử lý rác thải sinh hoạt như đối với giai đoạn thi công.

Định kỳ 1 ngày/lần, CĐT thuê đơn vị thu gom, vận chuyển và xử lý đúng quy định (đơn vị có đủ năng lực thực hiện dịch vụ theo quy định tại khoản 2 Điều 58 Nghị định số 08/2022/NĐ-CP và thực hiện ký kết hợp đồng để đảm bảo quy định tại khoản 5 hoặc khoản 6 Điều 58 Nghị định số 08/2022/NĐ-CP).

Hiệu quả của biện pháp: Các biện pháp đề xuất dễ áp dụng, hiệu quả trong giảm thiểu cao.

c2. CTR là sinh khối

*** Khu vực lòng hồ**

- Tại cửa lấy nước bố trí lưới chắn rác và gầu vớt rác. Khi rác về hồ nhiều, công nhân vận hành sẽ vận hành gầu vớt rác. Rác vớt lên sẽ được phân loại, xử lý: đối với cây gỗ, tre nứa, các cành cây có kích thước lớn tận dụng chất đốt; cành nhỏ, rễ, lá cây vụn được vận chuyển đến nơi cao ráo để phơi khô rồi đốt; chất thải nhựa thu gom để bán cho các cơ sở thu mua phế liệu; túi ni lông, rác thải khác thì thu gom và xử lý cùng với CTR sinh hoạt của Dự án; xác động vật (nếu có) xử lý theo quy định về phòng, chống dịch bệnh động vật.

- Trường hợp lượng rác về hồ quá nhiều (trường hợp lũ lớn) vượt quá khả năng tự thu gom của CĐT, CĐT sẽ hợp đồng với đơn vị có chức năng tiến hành thu gom, vận chuyển, xử lý theo quy định.

- CĐT sẽ có kế hoạch vệ sinh lòng hồ, không làm ô nhiễm nước, đảm bảo chất lượng nước hồ và sau khi xả về hạ lưu.

- Thực hiện quản lý thu gom và xử lý rác thải từ thượng nguồn về hồ theo đúng theo quy định tại Nghị định 08/2022/NĐ-CP, Thông tư 02/2022/TT-BTNMT, Thông tư 07/2025/TT-BTNMT.

* Khu vực hành lang tuyến đường dây 22kV:

Theo quy định tại Điều 15 Nghị định 62/2025/NĐ-CP Quy định chi tiết thi hành Luật điện lực về bảo vệ công trình điện lực và an toàn trong lĩnh vực điện lực - Cây trong và ngoài hành lang bảo vệ an toàn đường dây dẫn điện trên không: Cây trong hoặc ngoài hành lang bảo vệ đường dây nếu vượt quá khoảng cách an toàn phóng điện theo cấp điện áp thì phải chặt hoặc tỉa để đảm bảo khoảng cách an toàn.

Quá trình phát quang hành lang tuyến sẽ phát sinh chất thải là thân, cành, lá cây từ quá trình phát quang với khối lượng khoảng 1.300 kg/năm; bụi, tiếng ồn cục bộ từ hoạt động cưa, chặt, bóc dỡ và vận chuyển.

Nếu không được thu gom, xử lý đúng cách, lượng cây cối này có thể phân hủy tự nhiên gây mùi, tắc nghẽn dòng chảy, phát sinh khí CH₄, CO₂, hoặc gây nguy cơ cháy rừng trong mùa khô.

Đối tượng chịu tác động: Công nhân làm việc và môi trường nước và đất.

Phạm vi tác động: Khu vực nhà quản lý công trình, hành lang tuyến.

Thời gian tác động: Trong suốt thời gian vận hành và lâu dài.

Mức độ tác động: Trung bình.

c3. CTR là lượng bùn cát đến hồ hàng năm

Theo số liệu tại Bảng 2. 30, chương 2, tổng lượng bùn cát đến Hồ chứa nước Sông Cạn hàng năm là 24,860 m³.

Với lượng bùn cát định này, CĐT đã bố trí công xả cát có kết cấu bê tông cốt thép M200 trong phần đập tràn khối bờ phải, tim công cách tim tuyến tràn 7,0 m. Công có kích thước BxH=(3,0x4,0) m, cao trình ngưỡng vào công Z_{ng}=798,00 m. Quá trình vận hành công theo quy trình vận hành hồ đã được phê duyệt, đảm bảo xả bùn cát về hạ du, không làm ảnh hưởng đến tuổi thọ của hồ.

Để vận hành công xả cát, CĐT bố trí 01 van vận hành và 1 van sửa chữa kiểu phẳng có bánh xe, kết cấu thép hàn. Nâng hạ van vận hành và van sửa chữa bằng máy vít 50VĐ1, lực nâng 50T.

Trong trường hợp bất khả kháng, phải tiến hành nạo vét lòng hồ, CĐT sẽ khảo sát mức độ bồi lắng trong lòng hồ, lập hồ sơ nạo vét với mục đích tận thu/ tận dụng, trình cơ quan có thẩm quyền phê duyệt. CĐT chỉ tiến hành nạo vét khi được cơ quan có thẩm quyền phê duyệt, cho phép.

c4. CTR phát sinh từ các hệ thống xử lý nước thải sinh hoạt, hệ thống thoát nước mưa

- Bùn thải phát sinh từ bể tự hoại được CĐT ký hợp đồng với đơn vị có chức năng để hút, vận chuyển và xử lý theo đúng quy định về bảo vệ môi trường. Công tác thu gom, hút bùn được thực hiện định kỳ từ 6-12 tháng/lần, tùy theo lượng bùn phát sinh thực tế.

- Đối với đất cát lắng cặn từ hệ thống thoát nước mưa được nạo vét, đổ vào khuôn viên cây xanh trong phạm vi nhà quản lý công trình. Định kỳ 1 tháng/lần.

c5. CTNH

- Biện pháp quản lý: Quản lý thu gom và xử lý CTNH theo đúng theo quy định tại Nghị định 08/2022/NĐ-CP và Thông tư 02/2022/TT-BTNMT:

+ Toàn bộ CTNH như giẻ lau dính dầu, dầu thải... phát sinh trong quá trình bảo dưỡng thiết bị vận hành tuyến đập sẽ được thu gom phân loại vào thùng nhựa có nắp hoặc thùng phuy có nắp. Mỗi thùng có dán nhãn mã CTNH khác nhau, nhãn dấu hiệu cảnh báo với từng mã CTNH và được lưu giữ trong kho chứa CTNH. CĐT hợp đồng với đơn vị có chức năng thu gom và xử lý CTNH phát sinh theo đúng quy định.

+ Các báo cáo về quản lý CTNH, thực hiện theo quy định tại Nghị định 08/2022/NĐ-CP và Thông tư 02/2022/TT-BTNMT của Bộ Tài nguyên và Môi Trường (nay là Bộ Nông nghiệp và Môi Trường).

- Công trình xử lý:

+ Bố trí 2 thùng nhựa có nắp, dung tích 60 lít để thu gom CTNH dạng rắn và lỏng. Các thùng lưu chứa này có nắp đậy kín và được dán nhãn nhận biết bên ngoài.

+ Xây dựng kho chứa CTNH diện tích 15m². Kết cấu kho: tường gạch và mái lợp tôn, nền vữa xi măng chống thấm... đảm bảo theo quy định tại điểm a khoản 6 Điều 35 Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT ngày 10/01/2022 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường (nay là Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Môi Trường). Tại kho có dán biển tên, biển báo nguy hiểm, chống lửa theo quy định. Trong kho bố trí rãnh thu kích thước 20cm x 15cm và 01 hố thu kích thước 50cm x 50cm x 30cm. Toàn bộ chất thải phát sinh được CĐT hợp đồng với đơn vị có chức năng thu gom, vận chuyển và xử lý theo đúng quy định. Kho CTNH được bố trí tại khu nhà quản lý công trình.

* Hiệu quả của biện pháp: Dễ thực hiện và không tốn kém.

* Vị trí áp dụng: Khu vực nhà quản lý công trình.

* Thời gian áp dụng: trong suốt giai đoạn vận hành.

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

e1. Giảm thiểu sự cố tai nạn lao động

- Giáo dục ý thức vệ sinh môi trường và vệ sinh y tế cho 3 CBCNV làm việc tại nhà quản lý công trình, thực hiện nghiêm túc công tác bảo hộ lao động cho CBCNV.

- Tuyệt đối tuân thủ các quy định quy phạm về sử dụng, vận hành, bảo quản các thiết bị điện, thiết bị áp lực.

- Đào tạo và cung cấp thông tin về vệ sinh an toàn lao động. Tuyên truyền, giáo dục về an toàn lao động cho CBCNV làm việc trong giai đoạn vận hành.

- Có chương trình kiểm tra, khám tuyển và giám sát định kỳ về sức khỏe cho công nhân.

- Nghiên cứu chế độ làm việc và nghỉ ngơi thích hợp cho công nhân.

- Đối với sự cố đuối nước:

+ Bố trí biển báo tại khu vực dễ nhìn tại khu vực hồ chứa, cửa xả phía hạ du để cảnh báo nguy hiểm.

+ Tập huấn sơ cứu người đuối nước cho CBCNV làm việc trong giai đoạn vận hành nhà quản lý công trình.

* Hiệu quả của biện pháp: các biện pháp đề xuất để áp dụng, hiệu quả trong giảm thiểu cao.

* Không gian áp dụng: khu vực nhà quản lý công trình

* Thời gian áp dụng: thời gian vận hành thương mại Dự án

* Năng lực ứng phó sự cố tại chỗ: có thể chủ động ứng phó với các sự cố tính chất nhỏ, trường hợp nghiêm trọng cần sự phối hợp của cơ quan chức năng.

e2. Giảm thiểu sự cố cháy nổ

- Tuân thủ nghiêm ngặt các quy định về PCCC và an toàn điện trong quản lý và vận hành Dự án.

- Lắp đặt hệ thống báo cháy tự động gồm tủ trung tâm báo cháy, các đầu dò báo cháy và báo nhiệt, chuông đèn, nút ấn báo cháy,... Hệ thống báo cháy được kiểm tra thường xuyên và nằm trong tình trạng sẵn sàng hoạt động theo đúng quy định PCCC.

- Bố trí hòm nước cứu hỏa, các thiết bị chữa cháy tại chỗ như: bình bột, bình CO₂,...

- Trong quá trình hoạt động của Dự án, có nội quy, quy định cũng như những hướng dẫn sử dụng cụ thể đảm bảo các yêu cầu về an toàn điện; Hệ thống điện được lắp đặt các role chống sự cố để hạn chế chạm điện, những tình huống xấu do sự cố về điện gây ra.

- Huấn luyện CBCNV làm việc tại nhà quản lý công trình hiểu biết, nắm bắt, thành thạo công tác phòng cháy, nổ và xây dựng một đội phòng, chống cháy được huấn luyện thường xuyên và luôn ở trạng thái thường trực.

Hiệu quả của biện pháp: các BPGT đề xuất là phù hợp, mang lại hiệu quả cao khi xảy ra sự cố.

Không gian áp dụng: khu vực nhà quản lý công trình

Thời gian áp dụng: thời gian vận hành thương mại nhà quản lý công trình

Năng lực ứng phó sự cố tại chỗ: có thể chủ động ứng phó với các sự cố tính chất nhỏ, trường hợp nghiêm trọng cần sự phối hợp của cơ quan chức năng.

e3. Giảm thiểu sự cố cháy rừng

Ngoài thực hiện các BPGT sự cố cháy nổ như trên, trong quá trình hoạt động nhà quản lý công trình, CĐT còn thực hiện một số biện pháp như sau:

- Tuyên truyền nâng cao ý thức CBCNV trong công tác bảo vệ và phát triển rừng.
 - Phối hợp với chính quyền địa phương trong công tác tập huấn PCCC rừng.
 - Trong trường hợp xảy ra sự cố cháy rừng: sử dụng phương án PCCC theo phương châm 4 tại chỗ “Lực lượng tại chỗ, phương tiện tại chỗ, hậu cần tại chỗ, chỉ huy tại chỗ” giúp chủ động phòng ngừa và ứng phó trong trường hợp xảy ra cháy rừng.
 - + Thông báo đến toàn thể CBCNV sơ tán khỏi khu vực cháy.
 - + Báo ngay cho cơ quan chức năng và đội PCCC địa phương thực hiện chữa cháy. Tiến hành cô lập đám cháy.
 - + Sử dụng thiết bị PCCC hiện có để dập đám cháy.
 - + Xây dựng kế hoạch phục hồi, trồng rừng tại vị trí cháy.
- Hiệu quả của biện pháp: các BPGT được đề xuất trong báo cáo phù hợp, có tính khả thi cao khi thực hiện.

Không gian áp dụng: khu vực nhà quản lý công trình

Thời gian áp dụng: trong thời gian vận hành của nhà quản lý công trình

Năng lực ứng phó sự cố tại chỗ: cần sự phối hợp của cơ quan chức năng.

e4. Giảm thiểu sự cố do mưa bão, lũ lụt, lũ quét, lũ bùn đá, động đất

- Theo dõi diễn biến về thời tiết để xây dựng phương án phòng chống mưa bão, lũ lụt, lũ quét và lũ bùn đá.
 - Thực hiện hiệu quả các BPGT sự cố vỡ đập như mục trên.
 - Xây dựng công trình với khả năng chống chịu động đất cấp VII.
 - Chuẩn bị các bao cát để ứng phó sự cố ngập lụt, mưa bão có thể xảy ra nhằm hạn chế tối đa thiệt hại về người và tài sản.
 - Trường hợp chỉ xảy ra mưa lớn, tiến hành kiểm tra mực nước dâng tại tuyến đập; DCTT của Dự án để có phương án điều tiết nước và vận hành hợp lý.
 - Bố trí lao động thu gom, vớt rác trôi nổi trên lưu vực sông Cạn để hạn chế tắc nghẽn dòng chảy tại trên sông và cửa lấy nước vào hệ thống kênh của Dự án.
 - Bố trí bơm thực hiện hút và xả nước khi cần thiết.
 - Bố trí lao động thực hiện khơi thông dòng chảy trên sông Cạn, hạn chế lũ bùn đá gây bồi lắng lưu vực sông.
 - Thông báo hoạt động xả lũ Hồ chứa nước Sông Cạn tới chính quyền địa phương và người dân lân cận được biết.
 - Phối hợp chặt chẽ với BQL nhà quản lý công trình bậc trên (dự kiến).
 - Phối hợp và thông báo tới Ban phòng chống lụt bão của tỉnh Khánh Hoà kịp thời ứng cứu, hạn chế thiệt hại về người, tài sản, kinh tế của CĐT.
 - Trong trường hợp có thông báo về việc thiên tai sẽ xảy ra trong khu vực, thông báo đến tất cả cán bộ công nhân vận hành để có các biện pháp phòng tránh, ứng phó tại tất cả các khu vực, đặc biệt là tuyến đập. Kiểm tra các hạng mục trước và sau khi xảy ra thiên tai để có biện pháp khắc phục kịp thời.

- Phương án phòng chống lụt bão bảo đảm an toàn đập do CĐT xây dựng, thực hiện theo quy định tại Nghị định số 114/2018/NĐ-CP ngày 04/09/2018 của Chính phủ về quản lý an toàn đập, hồ chứa nước.

+ Tuân thủ các quy định, quy chuẩn, tiêu chuẩn về thiết kế và quản lý các công trình xây dựng.

+ Tuân thủ các biện pháp an toàn trong quá trình vận hành công trình, đặc biệt là quy định về an toàn đập.

+ Chuẩn bị các thiết bị cấp cứu, thuốc men, xe ô tô trong trường hợp cần phải cấp cứu khẩn cấp tại hiện trường.

+ Thường xuyên kiểm tra công tác phòng tránh thiên tai, các tủ thuốc, áo phao, cuốc, xẻng... để có biện pháp đối phó thiên tai.

+ Tiến hành tập huấn thường xuyên về công tác PCTT.

Hiệu quả của biện pháp: các BPGT có tính khả thi cao khi thực hiện.

Không gian áp dụng: khu vực nhà quản lý công trình

Thời gian áp dụng: trong thời gian vận hành của nhà quản lý công trình

Năng lực ứng phó sự cố tại chỗ: có thể chủ động ứng phó với các sự cố tính chất nhỏ, trường hợp nghiêm trọng cần sự phối hợp của cơ quan chức năng.

e5. Giảm thiểu sự cố vận hành cửa van lấy nước, ống xả DCTT, cống xả cát

Đối với công trình Hồ chứa nước Sông Cạn khi vận hành:

- Định kỳ kiểm tra, bảo dưỡng cửa van theo đúng quy định.

- Khi phát hiện cửa van bị hỏng hoặc lỗi vận hành, cán bộ kỹ thuật có trách nhiệm tìm phương án xử lý nhanh nhất để không ảnh hưởng đến công trình.

- Cử cán bộ vận hành thường xuyên giám sát hoạt động của công trình. Đồng thời ghi vào nhật ký theo dõi hàng ngày.

- Xây dựng kế hoạch ứng phó với tình huống sự cố kẹt cửa van lấy nước, ống xả DCTT, cống xả cát.

- Trong trường hợp xảy ra sự cố: tạm ngừng hoạt động xả nước, phối hợp với đơn vị chuyên môn tiến hành sửa chữa. Sau khi sửa chữa thực hiện kiểm tra lại đảm bảo hoạt động ổn định mới đưa vào vận hành trở lại.

Hiệu quả của biện pháp: các BPGT được đề xuất trong báo cáo phù hợp, mang lại hiệu quả giảm thiểu cao thực hiện.

Không gian áp dụng: khu vực nhà quản lý công trình

Thời gian áp dụng: trong thời gian vận hành của nhà quản lý công trình

Năng lực ứng phó sự cố tại chỗ: có thể chủ động ứng phó với các sự cố tính chất nhỏ, trường hợp nghiêm trọng cần sự phối hợp của cơ quan chức năng.

e8. Giảm thiểu sự cố vỡ đập

* *Biện pháp phòng chống sự cố vỡ đập:*

- Giám sát chặt chẽ trong giai đoạn thi công, xây dựng nhằm đảm bảo công trình được xây dựng theo đúng yêu cầu thiết kế.

- Thường xuyên giám sát về chế độ thủy văn khu vực lòng hồ nhằm đưa ra các dự báo lũ đồng thời thông báo kịp thời cho người dân có phương án tận thu hoa màu.
 - Duy tu bảo dưỡng tuyến đập, bố trí các thiết bị phụ trợ để sẵn sàng ứng phó với lũ.
 - Tuân thủ Nghị định số 114/2018/NĐ-CP ngày 04/9/2018 của Chính phủ về quản lý an toàn đập, hồ chứa nước và Thông tư số 09/2019/TT-BCT ngày 08/7/2019 của Bộ trưởng Bộ Công Thương quy định về quản lý an toàn đập, hồ chứa thủy điện.
 - Lập hành lang bảo vệ nguồn nước Hồ chứa nước Sông Cạn theo quy định.
 - Thường xuyên kiểm tra tình trạng hoạt động của các thiết bị vận hành đập và cống lấy nước. Tiến hành duy tu, bảo trì, bảo dưỡng các thiết bị cơ khí liên quan đến đóng mở cống lấy nước và các thiết bị khác.
 - Lập quy trình vận hành hồ chứa trình cơ quan chức năng phê duyệt, vận hành hồ chứa theo đúng quy trình vận hành hồ chứa sau khi được cơ quan chức năng phê duyệt. Trong quy trình được nêu rõ và chi tiết: Quy định thông báo xả lũ, quy định về chế độ, tín hiệu thông tin trước, trong và sau khi xả lũ. Đối với kế hoạch, chế độ báo cáo, thông báo xả lũ cho các cơ quan chức năng liên quan và Nhân dân trong vùng chịu ảnh hưởng (hạ lưu) phải được tuân thủ theo đúng quy trình và quy định của pháp luật.
 - Lập phương án ứng phó tình huống khẩn cấp cho công trình đập và hồ chứa theo đúng quy định.
 - Lắp đặt hệ thống quan trắc theo dõi lún nhằm xác định các giá trị độ lún (độ lún lệch, tốc độ lún trung bình) so với các giá trị tính toán theo thiết kế; thực hiện công tác quan trắc lún và biến dạng công trình theo quy định khi đi vào vận hành.
 - Lắp đặt mạng lưới giám sát khai thác sử dụng tài nguyên nước theo đúng quy định, mạng lưới quan trắc mưa, mực nước thượng và hạ lưu công trình nhằm cung cấp đầy đủ, chính xác thông tin, dữ liệu cho việc tính toán, dự báo mưa lũ kịp thời phục vụ việc vận hành điều tiết nước, vận hành công trình đảm bảo toàn cho hạ du.
 - Lưu lượng và mực nước tại tuyến đập, hạ du được quan trắc tự động nhằm thông báo thường xuyên cho các đơn vị có liên quan để có các biện pháp ứng phó kịp thời theo quy định.
 - Lập ban phòng lũ trực thường xuyên (24/24 giờ) trên công trường và ở khu vực có nguy cơ vỡ.
 - Kịp thời thông báo cho công nhân và những người sống xung quanh di chuyển ra khỏi vùng nguy hiểm.
 - Chuẩn bị các thiết bị cấp cứu, thuốc men, xe ô tô trong trường hợp cần phải cấp cứu khẩn cấp tại hiện trường.
 - Thường xuyên kiểm tra công tác phòng tránh thiên tai, các tủ thuốc, áo phao, cuốc, xẻng... để có biện pháp đối phó thiên tai.
 - Tiến hành tập huấn thường xuyên về công tác PCTT cho CĐT và nhà thầu.
 - Xây dựng kế hoạch ứng phó chi tiết với từng tình huống sự cố vỡ đập xảy ra, hỗ trợ di chuyển đối với các hộ dân nếu có sự cố.
- Đồng thời kiểm tra đập thường xuyên thông qua phân tích, đánh giá, quan trắc đập với thời gian quy định:
- Kiểm tra định kỳ trước và sau mùa mưa lũ hàng năm.

- Tiến hành kiểm tra ngay sau khi xảy ra trận mưa lũ lớn hoặc các điều kiện thời tiết bất thường khác.

- Kiểm tra, khảo sát chi tiết đập khi đập bị hư hỏng đồng thời phải tổ chức điều tra khảo sát chi tiết để xác định nguyên nhân, mức độ để tiến hành sửa chữa ngay.

- Duy tu bảo dưỡng hệ thống đập, các thiết bị phụ trợ để sẵn sàng ứng phó với lũ. Kiểm tra các công tiêu úng, chống sạt lở, xói mòn để bảo vệ đê đập.

- Phối hợp cùng các cơ quan có chức năng tại địa phương kiểm tra giám sát quá trình duy tu, bảo dưỡng đập.

- Xây dựng kế hoạch ứng phó chi tiết với từng tình huống sự cố vỡ đập xảy ra, di chuyển toàn bộ công nhân và thông báo sơ tán kịp thời cho người dân khu vực hạ lưu để hạn chế thiệt hại về người và của ở mức thấp nhất.

- Xác định phạm vi sơ tán khi vỡ đập hoặc xả các lưu lượng lũ tràn khác nhau, xác định xói lở và biện pháp gia cố bờ ở hạ lưu theo các tính toán trong giai đoạn TKCS với kiểm tra lũ và kiểm tra bố trí tràn để xả khi có lũ $P = 0,5\%$.

** Biện pháp ứng phó sự cố vỡ đập:*

- Trường hợp khi xảy ra sự cố gây mất an toàn đập, việc cứu hộ sẽ được triển khai khẩn cấp với nỗ lực và ưu tiên cao nhất để giữ an toàn công trình, giảm thiểu thiệt hại về người và tài sản.

- Có biện pháp báo động, thông báo ngay đến chính quyền địa phương xã Nam Cam Ranh và phối hợp để bảo đảm an toàn cho người, phương tiện hoạt động trên sông và các khu vực hạ du có khả năng bị ngập lụt.

+ Giám sát, hướng dẫn và chủ động thực hiện việc hạn chế hoặc cấm người, phương tiện đi vào khu vực nguy hiểm trong khu vực bị vỡ đập, nơi dòng nước chảy siết.

+ Bảo đảm giao thông và thông tin liên lạc đáp ứng yêu cầu chỉ đạo, chỉ huy phòng, chống sự cố vỡ đập.

+ Thực hiện hoạt động ứng phó sự cố và TKCN theo hướng dẫn tại Nghị định 30/2017/NĐ-CP ngày 21/3/2017 của Chính phủ quy định tổ chức, hoạt động ứng phó sự cố, thiên tai và TKCN. Cụ thể:

Sơ tán người ra khỏi khu vực nguy hiểm, nơi không bảo đảm an toàn, khu vực vỡ hồ, đập; tập trung triển khai biện pháp bảo đảm an toàn cho người, đặc biệt đối tượng dễ bị tổn thương trong tình huống khẩn cấp.

Thực hiện biện pháp bảo đảm an toàn đối với nhà cửa, công sở, bệnh viện, trường học, kho tàng, công trình và cơ sở kinh tế, an ninh, quốc phòng.

Chủ động thực hiện biện pháp bảo vệ sản xuất.

Giám sát, hướng dẫn và chủ động thực hiện việc hạn chế hoặc cấm người, phương tiện đi vào khu vực nguy hiểm trong khu vực bị vỡ hồ, đập, nơi dòng nước chảy siết.

Bảo đảm giao thông và thông tin liên lạc đáp ứng yêu cầu chỉ đạo, chỉ huy phòng, chống sự cố vỡ đập.

Thực hiện hoạt động TKCN, cứu chữa người bị thương, hỗ trợ lương thực, thuốc chữa bệnh, nước uống và nhu yếu phẩm khác tại khu vực bị chia cắt, khu vực ngập lụt nghiêm trọng và địa điểm sơ tán.

Bảo đảm an ninh, trật tự an toàn xã hội, bảo vệ tài sản của Nhà nước và Nhân dân tại khu vực xảy ra sự cố vỡ đập.

Huy động khẩn cấp và tuân thủ quyết định chỉ đạo, huy động khẩn cấp về nhân lực, vật tư, phương tiện, trang thiết bị, nhu yếu phẩm để kịp thời ứng phó với sự cố vỡ đập.

+ Nguyên tắc thực hiện ứng phó sự cố:

Chủ động, sẵn sàng nhân lực, phương tiện, thiết bị cho hoạt động ứng phó theo từng khu vực và tính chất vụ việc; phát huy sức mạnh tổng hợp của toàn dân và các lực lượng tham gia công tác ứng phó sự cố, thiên tai và tìm kiếm, cứu nạn. Từng bước nâng cao năng lực dân sự trong hoạt động ứng phó sự cố, thiên tai, TKCN; trong đó lực lượng vũ trang làm nòng cốt.

Thực hiện phương châm 4 tại chỗ (chỉ huy tại chỗ, lực lượng tại chỗ, phương tiện vật tư tại chỗ, hậu cần tại chỗ) để sẵn sàng ứng phó kịp thời, hiệu quả. Ưu tiên hoạt động cứu người trước, cứu tài sản sau và BVMT khi có tình huống xảy ra.

Chỉ huy thống nhất, phối hợp chặt chẽ các lực lượng được huy động tham gia ứng phó, TKCN trong suốt quá trình tổ chức thực hiện công tác ứng phó, TKCN.

Bảo đảm an toàn cho người, phương tiện tham gia ứng phó sự cố, thiên tai và TKCN; các công trình, phương tiện hoạt động trên phạm vi khu vực được ứng phó, TKCN và BVMT; hạn chế mức thấp nhất sự cố, tai nạn do chính hoạt động ứng phó, TKCN gây ra.

+ Công tác tổ chức khắc phục sự cố:

Tiếp tục TKCN, cấp cứu người bị nạn, thông tin khẩn cấp cho cấp trên và yêu cầu TKCN.

Tổ chức đưa người sơ tán trở về nhà an toàn, tổ chức nơi ở tạm cho những người bị mất nhà cửa hoặc nhà cửa bị hư hỏng nặng; hỗ trợ lương thực, thực phẩm, nước uống và các nhu yếu phẩm.

Khẩn trương thống kê, đánh giá thiệt hại, đề xuất nhu cầu hỗ trợ, cứu trợ và khắc phục; xác định nhu cầu trang bị vật tư, phương tiện cần thiết của địa phương để phục vụ công tác khắc phục hậu quả sự cố vỡ đập.

Huy động nguồn lực, tổ chức khắc phục và đề nghị cấp trên hỗ trợ khắc phục vệ sinh môi trường, phòng chống dịch, dọn dẹp nhà cửa, cơ sở hạ tầng: điện, nước, giao thông, thủy lợi, trường học, y tế, môi trường, khắc phục bồi lấp, sạt lở đòng ruộng...

Tổ chức khắc phục, khôi phục sản xuất sau sự cố xảy ra nhằm đảm bảo ổn định đời sống Nhân dân.

- CĐT cam kết sẽ hỗ trợ, bồi thường thiệt hại về hoa màu, đất đai, công trình cho người dân nếu để xảy ra sự cố vỡ đập.

* *Phương án ứng phó thiên tai và ứng phó với tình huống khẩn cấp:*

Thực hiện phương án ứng phó thiên tai và ứng phó với tình huống khẩn cấp theo quy định tại Điều 25, Nghị định số 114/2018/NĐ-CP ngày 04/9/2018 của Chính phủ về quản lý an toàn đập, hồ chứa nước, cụ thể như sau:

- CĐT sẽ lập và rà soát, điều chỉnh, bổ sung hàng năm phương án ứng phó với tình huống khẩn cấp.

- Phương án ứng phó thiên tai thực hiện theo quy định tại Điều 22, Luật Phòng, chống thiên tai.

- Nội dung chính của phương án gồm:

+ Kịch bản vận hành hồ chứa trong tình huống khẩn cấp hoặc vỡ đập;

+ Xây dựng bản đồ ngập lụt vùng hạ du đập trong tình huống khẩn cấp hoặc vỡ đập theo quy định tại Điều 27, Nghị định số 114/2018/NĐ-CP;

+ Các tình huống khẩn cấp hoặc vỡ đập; dự kiến và kế hoạch ứng phó công trình đầu mối;

+ Thống kê các đối tượng bị ảnh hưởng, mức độ ảnh hưởng theo kịch bản;

+ Quy định về chế độ, phương thức thông tin, cảnh báo, báo động đến chính quyền địa phương, cơ quan quản lý Nhà nước về thủy lợi, PCTT và người dân khu vực bị ảnh hưởng;

+ Kế hoạch ứng phó phù hợp với tình huống lũ, ngập lụt ở vùng hạ du đập;

+ Nguồn lực tổ chức thực hiện phương án;

+ Trách nhiệm của CĐT, chính quyền các cấp và các cơ quan, đơn vị liên quan.

- Lắp đặt đầy đủ các thiết bị thông tin, cảnh báo an toàn cho đập và vùng hạ du đập theo đúng quy định.

Hiệu quả của biện pháp: các BPGT phù hợp, có tính khả thi cao.

Không gian áp dụng: khu vực công trình nhà quản lý công trình

Thời gian áp dụng: trong thời gian vận hành Dự án.

Năng lực ứng phó sự cố tại chỗ: có thể chủ động ứng phó với các sự cố tính chất nhỏ, trường hợp nghiêm trọng cần sự phối hợp của cơ quan chức năng và các đơn vị liên quan như nhà quản lý công trình.

e9. BPGT sự cố sạt lở, đá lăn, sụt lún

- Khi thi công cần có biện pháp thoát nước mặt hợp lý và gia cố mái dốc ổn định trong trường hợp đất bão hòa tại khu vực tuyến đập, nhà quản lý.

- Xây dựng công trình kè, kênh hướng dòng đúng kỹ thuật tại khu vực hạ lưu tuyến đập.

- Thực hiện giám sát định kỳ các khu vực sườn đồi, xung quanh khu vực tuyến đập và khu vực bờ sông Cạn, khu vực hồ chứa, hạ du tuyến đập để kịp thời phát hiện các khối đá có khả năng trượt lở, liên hệ với chính quyền địa phương cùng phối hợp xử lý bằng các biện pháp như đập nhỏ hoặc có các biện pháp di chuyển khối đá.

- Có biện pháp xử lý kịp thời khi xảy ra sự cố.

- Thực hiện đầy đủ các biện pháp BVMT trong gian đoạn hoạt động.

- Tuân thủ quy chế ứng phó sự cố chất thải đã được quy định tại Quyết định số 09/2020/QĐ-TTg ngày 18/3/2020 của Thủ tướng Chính phủ; Thông tư số 41/2025/TT-BNNMT ngày 14/7/2025 của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Môi trường hướng dẫn kỹ thuật về phòng ngừa, ứng phó sự cố chất thải và phục hồi môi trường sau sự cố môi trường.

e10. Giảm thiểu sự cố động đất

Để giảm thiểu ảnh hưởng do sự cố động đất cũng như dự báo ảnh hưởng của động đất sau khi hồ vận hành theo các bước thời gian 5 năm, 10 năm,..., CĐT sẽ thực hiện các biện pháp như sau:

Ngay từ bước triển khai thi công xây dựng Dự án, CĐT sẽ phối hợp với đơn vị thiết kế thi công công trình đảm bảo an toàn với mức động đất cấp VII - thang MSK64, thực hiện thi công theo đúng thiết kế, kỹ thuật đã được cơ quan chức năng phê duyệt.

Gia cố công trình tại các vị trí xuất hiện đứt gãy trong quá trình thi công để đảm bảo tính ổn định (tuyến đập).

Sau khi Dự án đi vào vận hành tích nước, CĐT sẽ thực hiện một số biện pháp để dự báo ảnh hưởng của động đất theo bước thời gian 5 năm/lần, để từ đó có các phương án phòng ngừa, ứng phó hiệu quả trong trường hợp sự cố xảy ra, cụ thể:

- Thường xuyên cập nhật các thông tin đánh giá về địa chất - động đất của các vùng có nguy cơ động đất cao trên địa bàn tỉnh và các quốc gia lân cận, theo dõi và ghi chép các rung chấn nếu xảy ra.

- Căn cứ số liệu từng năm thu thập được, sau các khoảng thời gian 5 năm việc dự báo chính xác thời gian có thể xảy ra động đất là rất khó, tuy nhiên dựa vào các số liệu thu thập theo các mốc thời gian 5 năm có thể sơ bộ dự đoán được tần suất và quá trình diễn biến động đất thời gian tiếp theo để có các cảnh báo an toàn cho Dự án, các dự án lân cận và người dân khu vực.

Phối hợp với cơ quan chức năng thực hiện nhiệm vụ tuyên truyền và hướng dẫn các kỹ năng ứng phó khi động đất xảy ra người dân tại khu vực lân cận.

e11. Năng lực ứng phó sự cố tại chỗ

Để đảm bảo khả năng ứng phó sự cố có thể xảy ra trong quá trình triển khai Dự án, CĐT sẽ bố trí năng lực ứng phó sự cố tại chỗ theo quy định tại Nghị định số 30/2017/NĐ-CP ngày 21/3/2017 của Chính phủ quy định tổ chức, hoạt động ứng phó sự cố, thiên tai và TKCN; Quyết định số 09/2020/QĐ-TTg ngày 18/3/2020 của Thủ tướng Chính phủ ban hành Quy chế ứng phó sự cố chất thải. Cụ thể:

- Bố trí “04 tại chỗ” gồm: Lực lượng tại chỗ, phương tiện tại chỗ, hậu cần tại chỗ, chỉ huy tại chỗ.

- Trang bị các thiết bị ứng phó sự cố, thiên tai và TKCN, nhất là đối với các sự cố trượt lở bãi trữ, bãi thải sự cố vỡ đập.

- Tuyên truyền nâng cao nhận thức, giáo dục ý thức, trách nhiệm và phổ cập kiến thức cơ bản cho CBCNV về ứng phó sự cố, thiên tai và tìm kiếm.

- Hàng năm, người lao động được trang bị những kỹ năng xử lý các tình huống bất trắc khi có lũ xảy ra thông qua việc thực hiện diễn tập phương án ứng phó thiên tai. Nhân lực thực hiện công tác PCTT - TKCN tại chỗ được trang bị đầy đủ phương tiện, dụng cụ để xử lý kịp thời hư hỏng hoặc sự cố có thể gây nguy hại cho công trình.

- Bên cạnh đó, nhà quản lý cũng luôn chú trọng công tác sửa chữa, bảo dưỡng để đảm bảo hệ thống công trình (đập, cống xả cát, ống xả DCTT,...), thiết bị; hệ thống thông tin liên lạc; camera giám sát hồ chứa; hệ thống cảnh báo lũ ở hạ du đập; các nguồn điện chính và dự phòng cấp cho đập tràn vận hành ổn định, tin cậy sẵn sàng ứng phó khi có sự cố xảy ra.

- Chủ động ứng phó với các sự cố tính chất nhỏ, trường hợp nghiêm trọng cần sự phối hợp của cơ quan chức năng, CĐT sẽ thông báo cho chính quyền địa phương xã Nam Cam Ranh và các cơ quan chức năng liên quan như: BCH quân sự, công an, lực lượng y tế xã Nam Cam Ranh và các ban, ngành, đoàn thể nhanh chóng điều động lực lượng, phương tiện cơ động đến khu vực xảy ra sự cố để thực hiện nhiệm vụ cứu người và tài sản của Nhân dân, đồng thời phối hợp chặt chẽ với lực lượng tại chỗ để TKCN.

g. BPGT tác động tiêu cực khác tới môi trường

g1. Nước mưa chảy tràn

- Tại khu vực tuyến đập, nước mưa chảy tràn được thoát theo địa hình tự nhiên vào sông Cạn, Hồ chứa nước Sông Cạn.

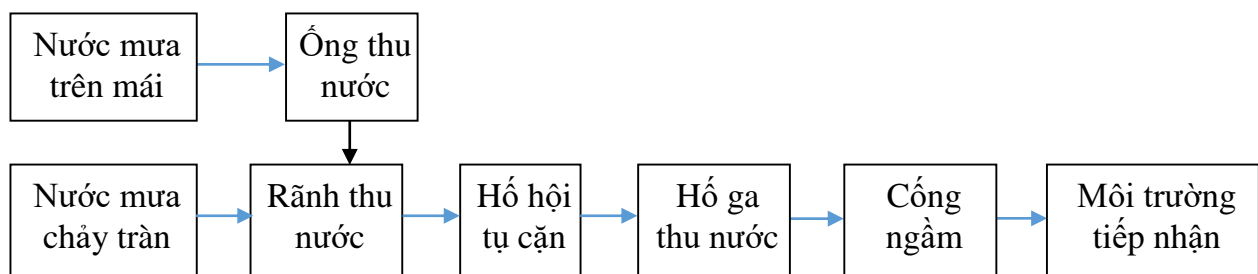
- Tại khu vực nhà quản lý công trình và TBA 160kVA, bố trí rãnh tiêu thoát nước mưa từ các mái ta luy riêng biệt với hệ thống thoát nước thải. Rãnh thoát nước có kích thước x sâu = 0,4m x 0,4m, i=1-3%.

- Tại các tuyến đường vận hành, bố trí hệ thống tiêu thoát nước mưa như đã vận hành từ giai đoạn thi công, xây dựng. Tại các điểm thoát nước, bố trí hố ga có kích thước dài x rộng x sâu = 1m x 1m x 1m và song chắn rác trên miệng hố nhằm loại bỏ rác có kích thước lớn hơn 1 cm chảy theo nước mưa, sau đó thoát vào .

- Sơ đồ thu gom nước mưa chảy tràn tại khu nhà quản lý công trình như Hình 3.3. Hệ thống thoát nước mưa chảy tràn sẽ được thu gom theo đường thoát riêng với hệ thống thoát nước thải:

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

+ Nước mưa chảy tràn được thu theo đường rãnh thoát nước đã được thiết kế, xây dựng dạng hình thang tại chân tường ngoài nhà quản lý công trình và khu đặt MBA. Rãnh có kích thước 0,6x0,4m; đáy rãnh được đổ bê tông, có độ dốc dọc 2% để nước chảy theo hướng quy định; bề mặt trong của rãnh được trát xi măng tránh thấm nước trong quá trình thu gom nước mưa. Dọc theo rãnh thoát nước mưa, tại những chỗ đổi hướng dòng chảy hoặc chỗ giao nhau của các rãnh thoát nước bố trí các hố hội tụ cạn (có kích thước 0,6m x 0,6m x 0,6m). Cuối hệ thống thu gom thoát nước mưa bố trí các hố ga lắng cạn (có kích thước 1m x 1m x 1m), nước mưa sau khi loại bỏ cặn lắng sẽ thông qua cống ngầm chảy ra môi trường tiếp nhận.



Hình 3.3. Sơ đồ thu gom nước mưa chảy tràn

- Ngoài ra Dự án còn áp dụng các biện pháp:

+ Thường xuyên kiểm tra hệ thống rãnh thoát nước mưa và định kỳ nạo vét bùn cát tại rãnh và hố ga với tần suất 3 tháng/lần, tần suất có thể thay đổi tùy điều kiện thời

tiết, thường nạo vét sau mưa lũ tăng khả năng thoát nước.

+ Không để các loại rác thải, chất lỏng độc hại xâm nhập vào hệ thống thoát nước.

+ Thực hiện tốt các công tác vệ sinh công cộng sân đường nội bộ tại nhà quản lý công trình để giảm bớt nồng độ các chất bẩn trong nước mưa.

Hiệu quả của biện pháp: Dễ thực hiện và không tốn kém.

Không gian áp dụng: Khu vực nhà quản lý công trình và TBA 160kVA.

Thời gian áp dụng: thời gian vận hành Dự án.

g2. BPGT tác động đến chế độ dòng chảy do quá trình vận hành Dự án

Để giảm thiểu tác động đến chế độ dòng chảy đoạn sông Cạn sau tuyến đập CĐT thực hiện các biện pháp sau:

- Trước khi Dự án đi vào vận hành, CĐT lập quy trình vận hành hồ chứa trình cơ quan chức năng phê duyệt. Trong quá trình vận hành thực hiện vận hành hồ chứa theo đúng quy trình vận hành sau khi được phê duyệt.

- Tại thân đập bố trí ống xả DCTT đảm bảo nhu cầu phát triển HST và nhu cầu sử dụng nước hạ du nhằm giảm thiểu tác động gây suy giảm dòng chảy sau hạ du.

Hiệu quả của biện pháp: các biện pháp đề xuất dễ áp dụng, hiệu quả trong giảm thiểu cao.

Không gian áp dụng: khu vực tuyến đập.

Thời gian áp dụng: thời gian vận hành.

g3. BPGT tác động của Dự án đến công trình, đối tượng khai thác sử dụng nước phía thượng và hạ lưu công trình

- Lập hành lang bảo vệ nguồn nước Hồ chứa nước Sông Cạn:

- Xây dựng quy chế vận hành Hồ chứa nước Sông Cạn và trình cấp có thẩm quyền phê duyệt để làm căn cứ cho việc vận hành.

- Xây dựng quy chế và phương án phối hợp vận hành với đơn vị quản lý, vận hành các công trình thủy điện trên lưu vực sông Cạn và các địa phương ở hạ du tuyến đập trong việc bảo đảm an toàn công trình, xả DCTT, bảo đảm nhu cầu sử dụng nước cho sinh hoạt, sản xuất nông nghiệp và các nhu cầu khác ở hạ du công trình hoặc khi xảy ra sự cố không thể xả nước duy trì DCTT.

- Duy trì xả DCTT thông qua ống xả DCTT D500mm bố trí tại thân đập, đảm bảo nhu cầu phát triển HST ở hạ du

- Thực hiện vận hành công trình xả DCTT theo đúng quy trình vận hành hồ chứa và vận hành xả DCTT theo quy định tại Giấy phép khai thác sử dụng nước mặt. Nguyên tắc vận hành chung như sau:

+ Khi lưu lượng nước đến hồ với $Q_{\text{đến}} \geq Q_{\text{pđmax}} + Q_{\text{tt}}$ và lưu lượng xả thừa qua tràn ($Q_{\text{xthừa}}$) lớn hơn lưu lượng xả DCTT (Q_{tt}), tiến hành đóng van xả DCTT bằng thủ công, ngừng vận hành công trình xả DCTT.

+ Khi lưu lượng đến hồ với $Q_{\text{đến}} < Q_{\text{pđmax}}$, thực hiện mở hoàn toàn van xả DCTT bằng thủ công tại ống xả DCTT đảm bảo xả DCTT về hạ du theo đúng quy định.

+ Trường hợp xảy ra hạn hán thiếu nước hoặc có yêu cầu của UBND tỉnh Khánh Hoà về việc xả gia tăng nước ở hạ du, tiến hành mở hoàn toàn ống xả DCTT, đồng thời xả bổ sung nước về hạ du thông qua ống xả cát trong trường hợp cần thiết.

- Để đảm bảo quá trình vận hành của các công trình trên sông Cạn và sông Cạn, CĐT sẽ chủ động phối với các đơn vị quản lý các công trình trên sông để xây dựng quy chế và đưa ra phương án vận hành đảm bảo nhu cầu sử dụng nước cho các bên trước khi đi vào vận hành.

- Nghiêm túc thực hiện theo đúng quy trình vận hành hồ chứa được cơ quan nhà nước phê duyệt:

- CĐT dựa vào quy trình vận hành hồ chứa vận hành xả lũ đảm bảo an toàn cho công trình và xả DCTT đảm bảo nhu cầu sử dụng nước hạ du theo Giấy phép khai thác, sử dụng nước mặt do cơ quan có thẩm quyền phê duyệt.

Hiệu quả của biện pháp: các biện pháp đề xuất dễ áp dụng, hiệu quả trong giảm thiểu cao.

Không gian áp dụng: khu vực tuyến đập và nhà quản lý công trình.

Thời gian áp dụng: thời gian vận hành nhà quản lý công trình.

g4. BPGT tác động do bồi lắng bùn cát tại tuyến đập

- Vận hành theo đúng quy trình vận hành hồ chứa sau khi được cơ quan chức năng phê duyệt.

- Về mùa lũ toàn bộ lượng bùn cát về tuyến đập theo dòng chảy về hạ lưu qua đập tràn tự do và cống xả cát kết hợp xả sâu.

Hiệu quả của biện pháp: các biện pháp đề xuất dễ áp dụng, hiệu quả trong giảm thiểu cao.

Không gian áp dụng: khu vực tuyến đập.

Thời gian áp dụng: thời gian vận hành Dự án.

g5. BPGT tác động do hoạt động xả lũ của Dự án

*** Giảm thiểu tác động do hoạt động xả lũ của Dự án:**

- Lập phương án bảo vệ đập, hồ chứa và cấm mốc chỉ giới xác định phạm vi bảo vệ đập hồ chứa theo đúng quy định tại Nghị định số 114/2018/NĐ-CP ngày 04/9/2018 của Chính phủ về quản lý an toàn đập, hồ chứa nước.

- Lập phương án ứng phó tình huống khẩn cấp và trình cơ quan chức năng phê duyệt trước khi đi vào vận hành. CĐT phối hợp với các cơ quan chuyên môn, UBND xã liên quan tổ chức cấm biển cảnh báo trong phạm vi ngập lụt vùng hạ du đồng thời phối hợp thông tin, thông báo cho các hộ dân sinh sống tại vùng hạ du biết về các nguy cơ, tình huống có thể xảy ra theo Bản đồ ngập lụt hạ du được phê duyệt.

- Thực hiện theo đúng quy trình vận hành hồ chứa và tuân thủ nghiêm ngặt quy trình điều tiết nước hồ và xả lũ trong quy trình vận hành hồ chứa sau khi được cơ quan chức năng phê duyệt. Trong đó đảm bảo tuân thủ tuyệt đối quy trình vận hành xả lũ, cụ thể như sau:

Đảm bảo an toàn tuyệt đối cho công trình khi lũ đến hồ nhỏ hơn hoặc bằng MNLTK.

*** Công tác chuẩn bị chống lũ:**

Hàng năm, trước mùa lũ, nhà quản lý công trình thành lập BCH phòng chống lụt bão (BCH-PCLB), nhằm chịu trách nhiệm toàn bộ về công tác phòng chống lụt bão cho công trình, cụ thể là:

- Theo dõi chặt chẽ tình hình khí tượng thủy văn.
- Kiểm tra thực tế tình trạng thiết bị và công trình.
- Điều hành thực hiện việc cắt giảm lũ của công trình.
- Huy động lực lượng trực, sẵn sàng triển khai công tác khi cần thiết.
- Thi hành lệnh của BCH-PCLB tỉnh Khánh Hoà.

Trong trường hợp các lệnh của BCH-PCLB tỉnh Khánh Hoà không phù hợp với các điều khoản trong Quy trình vận hành này, thì trưởng BCH-PCLB nhà quản lý công trình có quyền khiếu nại và là người chịu trách nhiệm quyết định cuối cùng.

*** Công tác xả lũ:**

Trong mùa lũ khi lưu lượng lũ đến hồ lớn hơn lưu lượng Q_{vh} và hồ đang ở MNDBT +49m, Trưởng Ban chỉ huy phòng thủ dân sự của nhà quản lý công trình sẽ báo cáo Ban chỉ huy phòng thủ dân sự tỉnh Khánh Hoà để công bố tình trạng lũ.

Sau khi công bố tình trạng lũ, Trưởng Ban chỉ huy phòng thủ dân sự Nhà quản lý vận hành công trình Hồ chứa nước Sông Cạn triệu tập một tiểu ban kỹ thuật đặc trách nhiệm vụ xả lũ và trực tiếp chỉ đạo tiểu ban này. Nhiệm vụ của tiểu ban kỹ thuật là:

- Thu thập tất cả các số liệu, hồ sơ, công điện liên quan đến dự báo khí tượng thủy văn của trận lũ.
- Tính toán điều tiết xả lũ trên cơ sở dự báo lưu lượng lũ vào hồ. Qua đó đánh giá các nguy cơ có thể xảy ra đối với công trình và hạ lưu, từ đó đưa ra các biện pháp phòng tránh.

+ Hiệu lệnh thông báo khi xả lũ:

Khi đập tràn đang ở trạng thái xả lũ mà dự báo lưu lượng xả tiếp tục tăng thì kéo 3 hồi còi dài 20 giây, cách nhau 10 giây.

Khi xảy ra các trường hợp đặc biệt xả lũ khẩn cấp để đảm bảo an toàn công trình thì kéo 5 hồi còi, mỗi hồi còi dài 30 giây và cách nhau 5 giây.

Khi đập tràn kết thúc xả lũ xuống hạ lưu thì kéo 1 hồi còi dài 30 giây.

+ Đảm bảo xả lũ theo đúng kế hoạch đã thông báo.

+ Kiểm tra, thống kê thiệt hại do xả lũ, lên phương án bồi thường hỗ trợ thỏa đáng.

*** Công tác sau xả lũ:**

Trong quá trình lũ xuống khi lưu lượng về hồ còn nhỏ hơn lưu lượng Q_{vh} , Trưởng Ban chỉ huy phòng thủ dân sự thông báo hết lũ đến Ban chỉ huy phòng thủ dân sự tỉnh Khánh Hoà.

Sau mỗi trận lũ trưởng ban Ban chỉ huy phòng thủ dân sự tiến hành công tác sau:

- Kiểm tra tình trạng làm việc của các công trình và thiết bị có liên quan đến phòng chống lũ lụt và xả lũ.
- Điều tra thu thập các thiệt hại do lũ gây ra tại khu vực lòng hồ, các công trình và hạ lưu.
- Lập báo cáo về diễn biến lũ.

- Lập báo cáo về điều khiển hồ chứa và xả lũ cùng với các quyết định xử lý đã thực hiện.

- Sửa chữa chỗ hư hỏng, khắc phục các khuyết điểm của các bộ phận công trình thiết bị có ảnh hưởng hoặc có nguy cơ đe dọa đến sự ổn định của công trình.

Chi tiết sẽ được làm rõ trong QTVH Hồ chứa nước Sông Cạn được phê duyệt bởi UBND tỉnh Khánh Hoà.

g6. Biện pháp ứng phó sự cố sạt lở, lũ quét, mất an toàn đập

Về lâu dài, để giảm thiệt hại do lũ quét, sạt lở đất, mất an toàn đập gây ra, CĐT sẽ thực hiện đồng bộ hai biện pháp công trình và biện pháp phi công trình.

* Về biện pháp công trình: CĐT sẽ phối hợp với địa phương trong các công tác sau:

- Trồng và bảo vệ RPH đầu nguồn, đặc biệt là các khu vực thường gây ra lũ quét, nhằm bảo vệ môi trường sinh thái, bảo vệ lớp phủ thực vật, tăng khả năng giữ nước của lưu vực, hạn chế khả năng tập trung dòng chảy lũ.

- Tổ chức khai thông các đường tập trung lũ ở phía thượng lưu, các khu vực cần bảo vệ nhằm mục đích không để sinh ra hiện tượng tắc nghẽn dòng chảy, tích tụ nước tạo ra lũ quét nghẽn dòng.

- Thực hiện công tác quản lý an toàn đập, hồ chứa theo đúng quy định tại Nghị định số 114/2018/NĐ-CP ngày 04/9/2018 của Chính phủ về Quản lý an toàn đập, hồ chứa nước và Thông tư số 09/2019/TT-BCT ngày 08/7/2019 của Bộ Công thương Quy định về quản lý an toàn đập, hồ chứa thủy điện, cụ thể:

+ Việc điều tiết nước tuân theo các quy định trong Quy trình vận hành đã được phê duyệt.

+ Xây dựng phương án bảo vệ đập và hồ chứa và trình cơ quan có thẩm quyền phê duyệt.

+ Quản lý phạm vi hành lang an toàn đập đập; trong phạm vi còn lại của vùng phụ cận đập, cấm các hoạt động gây mất an toàn cho đập hoặc cản trở việc quản lý, vận hành đập.

+ Phương án phòng chống lụt bão bảo đảm an toàn đập do CĐT xây dựng, thực hiện theo quy định tại Nghị định số 114/2018/NĐ-CP ngày 04/09/2018.

+ Phương án ứng phó với tình huống khẩn cấp quy định tại Nghị định 62/2025/NĐ-CP ngày 04/3/2025.

- Công tác theo dõi và kiểm tra an toàn đập được thực hiện đầy đủ nghiêm túc.

- Các kết quả giám sát định kỳ được đánh giá, cập nhật và lập báo cáo về các cơ quan có thẩm quyền để kiểm tra và giám sát.

- Khi có các dấu hiệu mất an toàn đập sẽ tiến hành gia cố, sửa chữa không để sự cố xảy ra.

* Về các biện pháp phi công trình:

- Thực hiện quan trắc tự động để giám sát trực tuyến đối với các thông số: mực nước tại thượng lưu, hạ lưu đập và mực nước tại đập tràn, lưu lượng xả duy trì DCTT. Thực hiện quan trắc để giám sát định kỳ đối với thông số: Lưu lượng xả qua tràn theo quy định tại Điều 89 của Nghị định số 53/2024/NĐ-CP ngày 16/5/2024 của Chính phủ

quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Tài nguyên nước và theo quy định tại Điều 40 Nghị định số 62/2025/NĐ-CP ngày 04/3/2025 của Chính phủ.

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

- Tham gia hỗ trợ, phối hợp với phòng chức năng thuộc UBND xã Nam Cam Ranh, UBND tỉnh Khánh Hoà trong quá trình lập bản đồ phân vùng nguy cơ lũ quét (nếu có). Bản đồ này là một trong những căn cứ quan trọng để đề ra các biện pháp phòng tránh lũ quét. Đặc biệt, chú trọng việc quản lý sử dụng đất, hạn chế phát triển trong vùng nguy cơ lũ quét cao. Đối với các khu dân cư đã phát triển thiếu quy hoạch trước đây, cần có quy hoạch lại và tái định cư đưa dân ra khỏi vùng có nguy cơ lũ quét, sạt lở đất cao. Điều chỉnh điều kiện mật độ lưu vực và các khu trữ lũ. Thực hiện biện pháp “nông, lâm kết hợp” để chống xói mòn, cải tạo đất, tăng năng suất cây trồng, phát huy hiệu quả sử dụng đất. Sơ tán dân khỏi vùng lũ quét để giảm thiểu thiệt hại...

h. Các công trình, biện pháp phòng ngừa, giảm thiểu các tác động đến ĐDSH và phục hồi, bồi hoàn ĐDSH

- Trước khi tích nước hồ chứa và vận hành công trình, thực hiện thu dọn lòng hồ, toàn bộ thực bì thu dọn được CĐT hợp đồng với đơn vị chức năng thu gom xử lý theo đúng quy định.

- Tiến hành trồng cây xanh tại trong và xung quanh khu vực nhà quản lý công trình để phục hồi thảm thực vật, tăng khả năng giữ đất, hạn chế sạt lở, rửa trôi và giảm tốc độ dòng chảy mặt. Loại cây trồng là loại cây bản địa, phát triển nhanh và có chức năng phòng hộ, giữ đất, giữ nước tốt.

- Khi hình thành hồ chứa có sự thay đổi sinh thái khu vực lòng hồ cần tiến hành dọn lòng hồ, quản lý nguồn thải nhằm giữ vệ sinh vùng hồ. Những loài cá bản địa dễ thích ứng được với môi trường hồ sẽ tự phát triển. Điều tiết dòng chảy theo đúng quy định để các loài thủy sinh ở hạ du đập có thể sinh trưởng và phát triển.

- Nghiêm cấm CBCNV làm việc tại nhà quản lý công trình săn bắt động vật và chặt phá cây cối khu vực xung quanh. Thực hiện các biện pháp bảo vệ rừng, HST và động vật khu dự án và lân cận theo quy định. Có biện pháp xử lý nghiêm khắc với các trường hợp vi phạm.

- Thực hiện khơi thông, vớt rác cành cây, lá cây, xác động vật chế trôi dạt từ thượng lưu về tuyến đập đảm bảo chất lượng nước, hạn chế tác động tới môi trường sống của hệ sinh vật thủy sinh.

- Kế hoạch chi tiết về phục hồi rừng sẽ được CĐT lập trong báo cáo riêng trường hợp cần thiết.

Hiệu quả của biện pháp: Các biện pháp đề xuất dễ áp dụng, hiệu quả trong giảm thiểu cao.

Không gian áp dụng: khu vực cụm đầu mối, , nhà quản lý.

Thời gian áp dụng: thời gian vận hành Dự án.

i. Phương án thực hiện để bảo vệ, phòng, chống sạt lở lòng, bờ, bãi sông, hồ và các yêu cầu, điều kiện để bảo vệ, phòng chống sạt lở lòng, bờ, bãi sông, hồ đối

với Dự án có hoạt động có nguy cơ gây mất ổn định lòng, bờ, bãi sông, hồ theo quy định của pháp luật về tài nguyên nước

Dự án xây dựng trên sông Cạn nên thuộc khoản 1 Điều 60 và khoản 1 Điều 65 của Nghị định 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. Tuy nhiên trong báo cáo cũng đã đánh giá sơ bộ tác động của Dự án liên quan đến xói lở lòng, bờ bãi sông Cạn phía hạ du đập trong giai đoạn vận hành. Quá trình đánh giá cũng nhận định tác động của Dự án đến xói lở lòng bờ sông Cạn là nhỏ không đáng kể.

*** Các biện pháp công trình:**

- Có kế hoạch xả đáy theo quy trình vận hành hồ chứa.
- Khi có các sự cố sạt lở xảy ra trong vùng hồ và dưới hạ lưu, cần tiến hành ngay các công tác khảo sát, đánh giá quy mô, tìm hiểu nguyên nhân và đưa các giải pháp xử lý.
- Tiến hành khắc phục kịp thời những đoạn xói lở, các sự cố khác nhằm đảm bảo an toàn tuyệt đối cho vùng hồ và phía hạ lưu.
- Trong giai đoạn vận hành, CĐT sẽ chủ động tính toán chu kỳ tháo, xả lượng bùn cát lắng đọng trong hồ chứa về hạ lưu qua cống xả cát.
- Việc vận hành cửa van để xả bùn cát bồi lắng trong hồ chứa được thực hiện theo Quy trình vận hành hồ chứa Dự án Hồ chứa nước Sông Cạn do UBND tỉnh Khánh Hoà phê duyệt.

Ngoài ra CĐT cần xem xét thực hiện một số giải pháp như:

- Bảo vệ bờ hồ chống xói trượt, sạt bằng biện pháp trồng như trồng cỏ hoặc các biện pháp công trình như kè lát mái bờ hồ.
- Nếu lượng bùn cát về lòng hồ quá nhiều cần thực hiện biện pháp nạo, hút lòng hồ.

k. Giảm thiểu các tác động từ điện trường, từ trường

Trang bị đầy đủ các bảo hộ lao động chuyên dụng cho cán bộ làm việc tại vị trí có cường độ điện cao. Khi có mưa, sấm sét không thực hiện làm việc tại các khu vực này.

Định kỳ, thực hiện quan trắc, kiểm tra, đo đạc cường độ điện trường, từ trường trong các vị trí có khả năng phát ra điện trường, từ trường (nếu cần).

3.3. TỔ CHỨC THỰC HIỆN CÁC CÔNG TRÌNH, BIỆN PHÁP BVMT

3.3.1. Danh mục các công trình, biện pháp BVMT của dự án

Các công trình, biện pháp BVMT của dự án được liệt kê trong bảng dưới đây:

Bảng 3.35. Danh mục công trình, biện pháp BVMT của Dự án

TT	Công trình	Số lượng
I	Công trình xử lý môi trường	
1.1	Giai đoạn thi công xây dựng	
-	Bể tự hoại dung tích thiết kế 15,0 m ³ - Khu phụ trợ	02 bể
-	Bể lắng 2 ngăn dung tích 20 m ³ thu gom, xử lý nước thải rửa xe, nước rửa vật liệu, nước thải trạm trộn - Khu phụ trợ	03 bể
-	Kho chứa CTNH diện tích 15m ² - Khu phụ trợ	02 kho
-	Thùng rác dung tích 60 lít - Khu phụ trợ	06 thùng
-	Thùng chứa CTNH dung tích 120 lít - Khu phụ trợ	06 thùng

TT	Công trình	Số lượng
1.2	Giai đoạn vận hành	
	Bể tự hoại dung tích thiết kế 3,0 m ³	01 bể
	Hệ thống thu gom, thoát nước mưa khu vực nhà quản lý	01 hệ thống
	Kho chứa CTNH diện tích 15m ²	01 kho
	Thùng rác phân loại dung tích 120 lít	02 thùng
	Khu tập kết rác thải từ lồng hồ 60 m ²	01 khu
	Thùng chứa dung tích 60 lít	01 thùng
	Thùng phuy dung tích 60 lít	01 thùng
	Ống xả DCTT tại thân đập	ống thép D500
10	Bể tự hoại 3m ³	01 bể
II	Biện pháp BVMT	
1	Thu dọn lồng hồ	94,41 ha
2	Hoàn nguyên khu bãi trữ	1,2 ha
3	Thuê đơn vị thu gom, xử lý CTNH	
-	GĐTKXD	407,2 kg/năm
-	Giai đoạn vận hành	12 kg/năm

3.3.2. Kế hoạch xây lắp các công trình BVMT, thiết bị xử lý chất thải, thiết bị quan trắc nước thải, khí thải tự động, liên tục

Trong giai đoạn thi công, xây dựng, CĐT sẽ xây dựng các công trình BVMT như: bể tự hoại để xử lý sơ bộ nước thải sinh hoạt; bể lắng, lọc dầu để xử lý nước thải rửa xe; bể lắng để xử lý nước thải từ trạm trộn; bãi trữ để xử lý đất đá đào dư thừa; kho chứa CTNH 15m² để lưu giữ CTNH phát sinh trong quá trình duy tu bảo dưỡng máy móc thiết bị phục vụ thi công; rãnh thoát nước mưa để thu gom và tiêu thoát nước mưa chảy tràn...

CĐT cũng sẽ xây dựng kho chứa CTNH 15m² để lưu giữ CTNH phát sinh trong quá trình duy tu bảo dưỡng máy móc thiết bị vận hành trong nhà quản lý vận hành.

CĐT hợp đồng với đơn vị có chức năng thu gom, vận chuyển nước thải sinh hoạt, CTNH phát sinh trong giai đoạn thi công; thu gom và vận chuyển nước thải sản xuất, CTNH phát sinh trong giai đoạn vận hành để mang đi xử lý, không xả thải ra môi trường.

Đối với công trình xả DCTT, trước khi đi vào vận hành, CĐT sẽ tiến hành lắp đặt thiết bị quan trắc, đo đạc giám sát DCTT tự động, trực tuyến: theo dõi số liệu đo đạc, quan trắc tự động, liên tục được kết nối và truyền trực tiếp vào Hệ thống thiết bị thu nhận, lưu trữ dữ liệu và phần mềm quản lý, xử lý dữ liệu tại nhà quản lý công trình. Từ đây CĐT kịp thời phát hiện và khắc phục ống xả DCTT trong trường hợp bị tắc nghẽn.

Các biện pháp BVMT sẽ được CĐT nghiêm túc thực hiện từ lúc bắt đầu thi công xây dựng.

3.3.3. Tổ chức, bộ máy quản lý, vận hành các công trình biện pháp BVMT

3.3.3.1. Trong giai đoạn thi công xây dựng của Dự án

Kế hoạch QLMT hợp lý trong giai đoạn thi công của dự án do CĐT thực hiện có sự tham gia của các tổ chức và các bên liên quan, với vai trò và trách nhiệm khác nhau bao gồm:

Cơ quan thực hiện/CĐT: Ban Quản lý dự án đầu tư xây dựng các công trình Nông nghiệp và Giao thông tỉnh Khánh Hoà.

Cơ quan thẩm định và phê duyệt báo cáo ĐTM: UBND tỉnh Khánh Hoà.

Trách nhiệm cụ thể của các bên liên quan được trình bày trong bảng sau:

CĐT chịu trách nhiệm về việc thực hiện Luật Bảo vệ môi trường và tổ chức bộ phận chuyên trách về môi trường, chịu trách nhiệm về các vấn đề môi trường của Dự án theo đúng quy định của pháp luật, cũng như kiểm soát việc thực hiện có hiệu quả các biện pháp BVMT trong giai đoạn triển khai xây dựng và vận hành của Dự án.

Bảng 3. 36. Vai trò và trách nhiệm của các tổ chức QLMT trong giai đoạn thi công xây dựng dự án

Vai trò	Trách nhiệm theo khía cạnh môi trường
CĐT - Ban Quản lý dự án đầu tư xây dựng các công trình Nông nghiệp và Giao thông tỉnh Khánh Hoà	<ul style="list-style-type: none"> - Liên hệ với UBND xã Nam Cam Ranh về sự tham gia của cộng đồng trong thời gian chuẩn bị và thực hiện dự án; Theo dõi và giám sát việc thực hiện EMP bao gồm việc lồng ghép EMP trong các tài liệu thiết kế kỹ thuật chi tiết và trong các tài liệu hợp đồng, đấu thầu; có trách nhiệm báo cáo việc thực hiện EMP với Sở Nông nghiệp và Môi trường tỉnh Khánh Hoà. CĐT sẽ thiết lập một bộ phận QLMT với ít nhất 2 thành viên để giúp giải quyết các vấn đề về môi trường của dự án. - Ban hành văn bản giao nhiệm vụ cho các đơn vị thuộc quyền quản lý của mình. - Giám sát và kiểm tra các công tác thực tế BVMT đã nêu ở trên. - Giám sát quan trắc môi trường theo đúng các quy định hiện hành. - Ra quyết định đình chỉ các hoạt động dự án khi xảy ra các sự cố môi trường và chỉ đạo khắc phục sự cố môi trường. - Ký kết các hợp đồng với nhà thầu và tư vấn. - Tổ chức, chỉ định bộ phận chuyên trách về môi trường chịu trách nhiệm về các vấn đề môi trường của dự án. - Cung cấp tài chính cho các hoạt động quản lý và quan trắc môi trường trong giai đoạn thi công và vận hành dự án. - Tiếp nhận các báo cáo quản lý định kỳ của tư vấn môi trường và định kỳ báo cáo Sở Nông nghiệp và Môi trường tỉnh Khánh Hoà.
Bộ phận môi trường (thuộc CĐT)	Xem xét báo cáo ĐTM và lồng ghép các EMP đã được đề xuất trong báo cáo và lồng ghép các EMP vào các tài liệu thiết kế kỹ thuật chi tiết và trong các tài liệu hợp đồng và đấu thầu; giúp CĐT lồng ghép các trách nhiệm giám sát và theo dõi EMP trong các tài liệu hợp đồng và đấu thầu tư vấn giám sát thi công, tư vấn giám sát môi trường độc lập; cung cấp các dữ liệu liên quan trong quá trình lựa chọn tư vấn, xem xét các báo cáo do tư vấn giám sát xây dựng và tư vấn giám sát môi trường độc lập đệ trình; thực hiện kiểm tra hiện trường định kỳ; tư vấn cho lãnh đạo CĐT về các giải pháp BVMT của dự án; chuẩn bị các báo cáo tiến độ và xem xét cho phần hoạt động môi trường để trình cho Sở Nông nghiệp và Môi trường và UBND tỉnh Khánh Hoà.
Các đơn vị thi công - Ban Quản lý dự án đầu tư xây dựng các công trình Nông nghiệp	<ul style="list-style-type: none"> - Có trách nhiệm thực thi đầy đủ các biện pháp BVMT đã được ghi trong các văn bản giao nhiệm vụ của CĐT và trong báo cáo ĐTM được phê duyệt. - Chịu sự quản lý của Tư vấn giám sát và điều chỉnh hoặc tăng cường các biện pháp khi được Tư vấn giám sát, đơn vị môi trường yêu cầu. - Trình CĐT đầy đủ các giấy tờ thủ tục cấp phép thi công.

Vai trò	Trách nhiệm theo khía cạnh môi trường
và Giao thông tỉnh Khánh Hoà	
<p>Tư vấn giám sát môi trường - Ban Quản lý dự án đầu tư xây dựng các công trình Nông nghiệp và Giao thông tỉnh Khánh Hoà</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Tăng cường nhận thức về BVMT trong dự án. Hỗ trợ CĐT trong việc thiết kế chương trình QLMT bao gồm cả việc đề cử cán bộ môi trường chuyên nghiệp và thủ tục QLMT; Hỗ trợ CĐT trong việc thiết lập giám sát nội bộ thông qua báo cáo ghi chép hàng ngày; Hỗ trợ CĐT trong việc xây dựng các biểu mẫu ghi chép giám sát định kỳ và báo cáo giám sát nội bộ; hướng dẫn CĐT quản lý tuân thủ của nhà thầu theo các quy định về an toàn lao động, vệ sinh xây dựng, đồ vật liệu xây dựng... theo các điều khoản của kế hoạch QLMT và báo cáo ĐTM ĐTM; truyền thông về các vấn đề môi trường và các BPGT trong quá trình thực hiện dự án. - Hỗ trợ Ban quản lý dự án xem xét việc đấu thầu và các văn bản dự thảo hợp đồng để đảm bảo việc kết hợp chặt chẽ với các yêu cầu của Kế hoạch QLMT và ĐTM. - Hỗ trợ xem xét các tài liệu đấu thầu xây dựng để đảm bảo tuân thủ những yêu cầu của Kế hoạch QLMT và ĐTM. Hỗ trợ Ban quản lý dự án trong việc xem xét các hợp đồng xây dựng để đảm bảo đưa đầy đủ các yêu cầu về BVMT phù hợp với mỗi gói thầu. - Thu thập thông tin: Thông qua việc tham vấn các bên liên quan. - Giám sát định kỳ: Định kỳ xuống hiện trường để thu thập thông tin giám sát việc thực hiện các BPGT các tác động tiêu cực tới môi trường trong suốt quá trình xây dựng dự án; tham vấn các ý kiến của cộng đồng và các cơ quan liên quan; Phân tích dữ liệu thu thập được từ việc kiểm toán ở công trường, tham vấn các bên liên quan, nhật ký tư vấn giám sát hiện trường và đánh giá chất lượng môi trường từ việc thu thập mẫu để chuẩn bị báo cáo giám sát; đưa ra báo cáo nhanh với CĐT về tình hình môi trường ngay trong đợt công tác và sẽ có báo cáo định kỳ về tình hình thực hiện các BPGT môi trường của dự án, bao gồm các biện pháp xử lý các nhà thầu vi phạm. - Lấy mẫu đánh giá chất lượng môi trường: Khảo sát, lấy mẫu và phân tích các chỉ số chất lượng môi trường đã được đề xuất trong báo cáo ĐTM được phê duyệt nhằm giám sát các ảnh hưởng của dự án tới chất lượng môi trường trong quá trình thực hiện dự án. - Báo cáo: Chuẩn bị báo cáo khởi đầu, báo cáo cuối cùng và báo cáo công tác BVMT định kỳ hàng năm.

3.3.3.2. Trong giai đoạn vận hành của Dự án

Sau khi công trình hoàn thành, CĐT sẽ có trách nhiệm quản lý, vận hành và bảo dưỡng công trình, tuân theo các quy định hiện hành. Những vấn đề liên quan đến vấn đề quản lý, vận hành các công trình BVMT phát sinh sẽ được CĐT chịu trách nhiệm thực hiện và báo cáo lên UBND thành phố Cam Ranh, tỉnh Khánh Hoà.

a. Thiết lập cơ sở pháp lý đầy đủ

- Cập nhật và tuân thủ chặt chẽ các yêu cầu theo quy định pháp lý về BVMT và an toàn sức khỏe cộng đồng;

- Xây dựng và phổ biến rộng rãi các nội dung đối với tổ chức, bộ máy quản lý và vận hành các công trình BPGT tác động môi trường trên mỗi công trường;

- Chuẩn bị đầy đủ các giấy phép cần thiết (giấy phép thi công, giấy xác nhận tận dụng khoáng sản là vật liệu xây dựng thông thường, phân luồng giao thông).

b. Nâng cao nhận thức về môi trường cho các bên liên quan

- Nâng cao nhận thức về môi trường cho công nhân xây dựng tại mỗi công trường (học tập về an toàn lao động và vệ sinh môi trường).

- Thường xuyên đào tạo nhân viên hiện trường về các BPGT trên công trường;

- Duy trì các biển báo hướng dẫn, quy định an toàn trên khu vực công trường.

c. Duy trì hệ thống kênh thông tin trao đổi và phối hợp giải quyết sự cố

Duy trì các buổi họp trao đổi thường xuyên giữa các bên liên quan (CĐT, nhà thầu, cán bộ giám sát xây dựng, đại diện địa phương).

Duy trì hệ thống báo cáo ghi chép về các nội dung: Các vấn đề vệ sinh và an toàn trên công trường, biện pháp giảm thiểu được thực hiện, các vấn đề tồn tại cần khắc phục... thông qua các hình thức như: nhật ký công trường, báo cáo hàng tháng/ hàng quý của tư vấn giám sát xây dựng, các bản góp ý của UBND các xã vùng Dự án và đại diện cộng đồng.

Cung cấp tên, số điện thoại của các cán bộ có trách nhiệm liên quan đến QLMT, vệ sinh và an toàn của nhà thầu, tư vấn giám sát và CĐT, phổ biến rộng rãi đến Nhân dân quanh khu vực công trường. Cung cấp số điện thoại đường dây nóng của các cơ quan chức năng như thanh tra giao thông, thanh tra môi trường... trên các biển Dự án, đặt trên và quanh khu vực công trường.

Cùng tham gia giải quyết các sự cố, rủi ro phát sinh và ghi chép lại thành biên bản theo các quy định hiện hành.

d. Thực hiện các biện pháp QLVH, bảo đảm an toàn công trình và hạ du

Thực hiện nghiêm túc Nghị định số 114/2018/NĐ-CP ngày 4/9/2018 của Chính phủ về quản lý an toàn đập, hồ chứa.

Tuân thủ đúng quy trình vận hành hồ chứa được UBND tỉnh Khánh Hoà phê duyệt.

3.4. NHẬN XÉT VỀ MỨC ĐỘ CHI TIẾT, ĐỘ TIN CẬY CỦA CÁC KẾT QUẢ ĐÁNH GIÁ, DỰ BÁO

Mức độ chi tiết và độ tin cậy của các đánh giá trong báo cáo có thể nhận xét như bảng sau:

Bảng 3. 37. Mức độ chi tiết và độ tin cậy của đánh giá

TT	Các đánh giá	Mức độ chi tiết	Độ tin cậy	Diễn giải
A	Giai đoạn thi công xây dựng			
1	Bụi và khí thải từ các phương tiện giao thông và thiết bị, máy móc	Định lượng tác động	Cao	Đã định lượng cụ thể tải lượng bụi, SO ₂ , NO ₂ , CO, HC, bụi phát tán từ công đoạn vận chuyển nguyên vật liệu. Độ tin cậy cao do sử dụng phương pháp tính toán của tổ chức y tế thế giới (WHO).

TT	Các đánh giá	Mức độ chi tiết	Độ tin cậy	Diễn giải
2	Tiếng ồn, độ rung do các thiết bị máy móc thi công	Định lượng tác động Dự báo tác động theo thời gian, không gian	Cao	Được đánh giá có độ tin cậy cao vì đã định lượng cụ thể mức ồn tại nguồn của từng thiết bị và phương tiện tham gia thi công. Chi tiết hóa các tác động theo từng khoảng cách khác nhau từ nguồn.
3	Nước thải sinh hoạt, nước thải xây dựng	Định lượng tác động	Cao Trung bình	Mức độ tác động có độ tin cậy cao do đã xác định chính xác lượng nước mưa chảy tràn, nước thải sinh hoạt. Độ tin cậy trung bình do nước thải xây dựng và nước thải nhiễm dầu ở mức định tính.
4	Chất thải sinh hoạt	Định lượng tác động	Cao	Xác định lượng nước thải và khối lượng CTR phát sinh cho giai đoạn triển khai xây dựng.
5	Chất thải xây dựng (đào đắp)	Định lượng tác động Dự báo tác động theo thời gian Dự báo tác động theo không gian	Cao	Xác định được lượng chất thải xây dựng phát sinh trong giai đoạn thi công. Độ tin cậy cao do sử dụng các số liệu từ các nghiên cứu Dự án.
6	Dầu mỡ thải	Định lượng tác động	Trung bình	Định lượng cụ thể khối lượng dầu mỡ thải Độ tin cậy cao do sử dụng kết quả của đề tài nghiên cứu tái chế nhớt thải thành nhiên liệu lỏng. Tuy độ chi tiết không cao do chưa chi tiết hóa các tác động theo từng tháng trong năm, theo lý trình thi công Dự án.
7	Mâu thuẫn giữa công nhân xây dựng và người dân địa phương	Định tính tác động	Trung bình	Xác định các khu vực có khả năng xảy ra mâu thuẫn giữa công nhân xây dựng và người dân địa phương. Độ tin cậy trung bình do tác động ở mức định tính và chưa chi tiết hóa các tác động theo từng tháng trong năm.
8	Tai nạn lao động và sự cố do cháy nổ	Định tính tác động	Trung bình	Độ tin cậy trung bình do tác động ở mức định tính và chưa chi tiết hóa theo từng giai đoạn của Dự án.
9	Tác động đến điều kiện KT-XH KVDA	Định tính, định lượng tác động	Trung bình	Xác định ảnh hưởng đến đời sống sinh hoạt của dân cư xung quanh KVDA, đặc biệt là các khu dân cư có tuyến công trình đi qua. Độ tin cậy chưa cao vì chưa định lượng được từng tác động.

TT	Các đánh giá	Mức độ chi tiết	Độ tin cậy	Diễn giải
10	Thay đổi cảnh quan khu vực công trình	Định tính tác động	Cao	Xác định được tác động liên quan đến thay đổi cảnh quan có thể phục hồi được (thay đổi do bố trí công trường thi công) và tác động được coi là bất khả kháng (vạt núi làm biến đổi địa hình,...). Độ tin cậy cao vì đây là tác động trực tiếp, nhìn thấy được.
11	Tác động tới điều kiện nước sạch và nhu cầu sử dụng nước	Trung bình	Cao	Xác định được các đối tượng bị ảnh hưởng và mức độ ảnh hưởng. Độ tin cậy cao vì có sự phỏng vấn người dân và cán bộ xã Nam Cam Ranh; có sự thể hiện mạng lưới thủy văn khu vực hạ du đập trên bản vẽ.
B	Giai đoạn vận hành			
1	Tác động đến môi trường địa chất địa mạo			
	- Ngập và bán ngập; - Các quá trình địa động lực ở hồ chứa;	Trung bình	Cao	Là nhận định trên cơ sở các số liệu khảo sát về ĐCCT cũng như bản đồ địa chất KVDA. Độ tin cậy cao bởi có sự đóng góp ý kiến của chuyên gia địa chất. Tuy nhiên mức độ chi tiết vẫn đánh giá ở mức trung bình do kết quả khảo sát ở giai đoạn NCKT.
	- Tái tạo bờ hồ và bồi lắng lòng hồ do sạt lở;	Nhỏ	Cao	Là nhận định trên cơ sở số liệu tính toán thủy văn công trình; Độ tin cậy cao vì tài liệu phục vụ nghiên cứu đầy đủ, được cung cấp bởi các trạm đo KTTV gần khu vực nghiên cứu; được thực hiện bởi chuyên gia thủy văn giàu năm kinh nghiệm.
2	Tác động đến môi trường nước			
	- Sự biến đổi dòng chảy sông Cạn	Cao	Cao	Đánh giá được phạm vi bị ảnh hưởng và diễn biến ảnh hưởng; Độ tin cậy nhỏ do đã nhận định được các thông số biến đổi liên quan;
	- Nâng cao mực nước ngầm			
	- Tác động tới chất lượng nước			
3	Tác động đến môi trường đất	Trung bình	Trung bình	Tác động mới chỉ dừng ở mức độ định tính
4	Tác động đến HST	Trung bình	Trung bình	Tác động mới chỉ dừng ở mức độ định tính do thiếu các tài liệu hiện trạng

TT	Các đánh giá	Mức độ chi tiết	Độ tin cậy	Diễn giải
5	Tác động đối với môi trường KTXH	Cao	Cao	Là nhận định trên cơ sở kế thừa số liệu nghiên cứu từ Dự án. Độ tin cậy cao do kết quả tính toán dựa trên các tài liệu điều tra thực tế
C	Đánh giá, dự báo tác động gây nên bởi các rủi ro, sự cố của Dự án			
1	Sự cố kỹ thuật	Cao	Cao	Là nhận định của tư vấn thiết kế công trình có kinh nghiệm lâu năm Là nhận định đã được kiểm chứng đã từng xảy ra thông qua nhiều Dự án trong và ngoài nước
2	Sự cố cháy nổ tại kho chứa xăng, dầu			
3	An toàn lao động trong thi công			
4	Sự cố do thiên tai (bão, mưa lớn)			
5	An ninh trật tự xã hội			
7	Sự cố công trình trong mùa mưa lũ			
8	Ngập lụt hạ do sự cố vỡ đập	Chưa cao	Trung bình	Chưa có dự báo định lượng, định tính vì dự án chưa có nghiên cứu thủy lực

Chương 4

PHƯƠNG ÁN CẢI TẠO, PHỤC HỒI MÔI TRƯỜNG, PHƯƠNG ÁN BỒI HOÀN ĐA DẠNG SINH HỌC

Dự án Hồ chứa nước Sông Cạn là Dự án đầu tư xây dựng công trình thủy lợi, không thuộc loại hình các dự án sau:

1. Không thuộc dự án khai thác khoáng sản: Theo Luật Khoáng sản, Dự án không khai thác khoáng sản ngoài phạm vi chiếm đất của Dự án; chỉ tận dụng khoáng sản là vật liệu xây dựng thông thường trong phạm vi diện tích đất của Dự án đã được UBND tỉnh chấp thuận chủ trương đầu tư và chấp thuận điều chỉnh chủ trương đầu tư tại các quyết định: Quyết định số 2441/QĐ-UBND ngày 17/11/2015, 208/QĐ-UBND ngày 18/02/2022, 1564/QĐ-UBND ngày 13/9/2022, 1577/QĐ-UBND ngày 31/7/2024 và 453/QĐ-UBND ngày 11/3/2025; Trường hợp khoáng sản là vật liệu xây dựng thông thường còn thiếu, CĐT sẽ mua thêm từ các mỏ cát, đá đang được cấp phép hoạt động. Đối với khoáng sản là sắt, thép, CĐT mua sắt, thép thành phẩm từ các cơ sở đang kinh doanh trên địa bàn tỉnh;

2. Không thuộc dự án chôn lấp chất thải: Các loại chất thải phát sinh trong giai đoạn thi công và vận hành có thể chôn lấp chủ yếu là CTR sinh hoạt. Loại chất thải này phát sinh từ công nhân xây dựng, được Dự án thu gom và thuê đơn vị có chức năng đến mang đi xử lý.

3. Không thuộc dự án có phương án bồi hoàn đa dạng sinh học: Dự án không thuộc vùng đệm cũng như vùng lõi của Khu Bảo tồn loài và sinh cảnh, Vườn Quốc gia.... Quá trình thi công không ảnh hưởng đến các loài động vật quý hiếm nằm trong sách Đỏ Việt Nam, chỉ có các loài động vật hoang dã thông thường. Do vậy Dự án không thuộc đối tượng phải thực hiện bồi hoàn đa dạng sinh học.

Với các lý do nêu trên, báo cáo không phải thực hiện nội dung của Chương này.

Chương 5

CHƯƠNG TRÌNH QUẢN LÝ VÀ GIÁM SÁT MÔI TRƯỜNG

5.1. CHƯƠNG TRÌNH QLMT CỦA DỰ ÁN

5.1.1. Mục tiêu

Mục tiêu của chương trình QLMT của dự án là đề ra một chương trình nhằm quản lý các vấn đề liên quan đến công tác BVMT trong quá trình chuẩn bị, xây dựng các công trình của dự án và trong quá trình dự án đi vào vận hành, bao gồm:

+ Đề ra một kế hoạch quản lý việc thực hiện các BPGT tác động môi trường đã được cơ quan QLMT phê duyệt và được chuyển hóa thành các điều khoản trong chỉ dẫn kỹ thuật của dự án.

+ Đảm bảo quản lý đúng đắn các chất thải, đưa ra được cơ cấu phản ứng nhanh các vấn đề và sự cố môi trường, quản lý và giải quyết khẩn cấp các sự cố môi trường.

+ Thu thập một cách liên tục các thông tin về sự biến đổi chất lượng môi trường trong quá trình thực hiện dự án để kịp thời phát hiện bổ sung những tác động xấu đến môi trường và đề xuất các biện pháp ngăn ngừa và giảm thiểu ô nhiễm môi trường theo các QCVN đã được trình bày trong chương mở đầu.

Thông tin thu được trong quá trình QLMT đảm bảo được các thuộc tính cơ bản sau:

+ Độ chính xác của số liệu: Độ chính xác của số liệu quan trắc được đánh giá bằng khả năng tương đồng giữa các số liệu và thực tế.

+ Tính đặc trưng của số liệu: Số liệu thu thập được tại một điểm quan trắc là đại diện cho một không gian nhất định.

+ Tính đồng nhất của số liệu: Các số liệu thu thập được tại các địa điểm khác nhau vào những thời điểm khác nhau của KVDA có khả năng so sánh được với nhau. Khả năng so sánh của các số liệu được gọi là tính đồng nhất của các số liệu.

+ Khả năng theo dõi liên tục theo thời gian: Được thực hiện theo chương trình quan trắc môi trường đã được xác định trong suốt thời gian thực hiện dự án.

+ Tính đồng bộ của số liệu: Số liệu bao gồm đủ lớn các thông tin về bản thân yếu tố đó và các yếu tố có liên quan.

5.1.2. Nhiệm vụ

- Tuân thủ các quy định pháp luật hiện hành về bảo vệ môi trường: Luật Bảo vệ môi trường năm 2020 và các văn bản hướng dẫn thi hành Luật.

- Nâng cao năng lực cho cán bộ làm công tác môi trường.

- Lập kế hoạch quản lý môi trường cho toàn bộ dự án, đảm bảo hoạt động của dự án tuân thủ các tiêu chuẩn và quy định pháp luật về bảo vệ môi trường. Tổ chức kiểm tra, giám sát thường xuyên các vấn đề môi trường tại khu vực thực hiện dự án.

5.1.3. Tóm lược nội dung chương trình QLMT

a. Chương trình quản lý môi trường

Chương trình QLMT được thiết lập dựa trên cơ sở tổng hợp kết quả của các Chương 1, 3, 4. Các tác động môi trường có thể phát sinh ứng với các hoạt động của Dự án trong từng giai đoạn sẽ được CĐT thực hiện các công trình, biện pháp BVMT tương ứng, với sự giám sát của chính quyền địa phương, Sở Nông nghiệp và Môi trường tỉnh Khánh Hòa... Mỗi quan hệ dạng nguyên nhân, hậu quả và trách nhiệm của CĐT được thể hiện ở dạng bảng như sau:

Bảng 5. 1. Tổng hợp chương trình QLMT của Dự án

Giai đoạn hoạt động của dự án	Các hoạt động của dự án	Các tác động môi trường	Các công trình, biện pháp BVMT	Thời gian thực hiện và hoàn thành
Thi công, xây dựng	Hoạt động của trạm trộn bê tông, trạm nghiền đá	Bụi	<ul style="list-style-type: none"> - Sử dụng hệ thống trạm trộn kín. - Lắp đặt hệ thống phun nước (phun nước tưới ẩm đá nguyên liệu) đảm bảo việc chống bụi khi máy chạy. - Lắp đặt hệ thống tưới nước dập bụi khu vực trạm trộn. - Thường xuyên vệ sinh khu vực trạm trộn, trạm nghiền sau mỗi ngày làm việc. - Các xe chở nguyên vật liệu vào trạm được phủ kín thùng xe bằng vải bạt hoặc vật liệu thích hợp để ngăn ngừa phát tán bụi vào môi trường 	Trong giai đoạn thi công
	Đào đắp TBA 160kVA	Bụi	<ul style="list-style-type: none"> - Phun nước tưới ẩm nhằm giảm thiểu bụi. - Trang bị phương tiện bảo hộ lao động cho CBCNV thi công theo quy định tại Thông tư số 25/2022/TT-BLĐTBXH.. - Kiểm tra bảo dưỡng định kỳ các phương tiện và máy móc thi công. - Kiểm tra định kỳ sức khỏe cho công nhân để hạn chế các bệnh về đường hô hấp. 	
	Hoạt động vận chuyển nguyên vật liệu	Bụi	<ul style="list-style-type: none"> - Xe vận chuyển nguyên vật liệu không chở quá tải, có phủ bạt. - Thường xuyên kiểm tra, bảo trì các phương tiện vận chuyển. - Hạn chế tốc độ lái xe ra vào KVDA, nhằm đảm bảo an toàn giao thông khu vực và hạn chế cuốn theo bụi. 	
		Khí thải	<ul style="list-style-type: none"> - Sử dụng nhiên liệu đúng chất lượng quy định của máy móc, nhiên liệu có hàm lượng lưu huỳnh thấp. - Thường xuyên bảo dưỡng máy móc, thiết bị. - Ưu tiên chọn nhà thầu xây dựng sử dụng năng lượng thân thiện với môi trường. 	
Hoạt động sinh hoạt của	Nước thải sinh hoạt	- Khu vực thi công các hạng mục chính:		

Giai đoạn hoạt động của dự án	Các hoạt động của dự án	Các tác động môi trường	Các công trình, biện pháp BVMT	Thời gian thực hiện và hoàn thành
	CBCNV		Tại khu phụ trợ bố trí 1 bể tự hoại 15m ³ .	
		CTR sinh hoạt	- Sử dụng 06 thùng chứa rác thải sinh hoạt phân loại tại nguồn dung tích 60 lít, thùng chứa có nắp đậy kín tại khu phụ trợ; - CTR có thể tái sử dụng là vỏ lọ, vỏ chai và bao bì bằng nhựa, đồ hộp, giấy, vật dụng bỏ đi bằng kim loại có thể đem bán phế liệu; CTR hữu cơ là vỏ rau củ quả không sử dụng được có thể cho người dân làm thức ăn chăn nuôi; CTR sinh hoạt khác không thể tái sinh, tận dụng là giấy ăn, đồ vải, cao su, túi nilon... được thu gom và thuê đơn vị có chức năng để xử lý	
	Thi công các hạng mục công trình của Dự án	Nước thải thi công	Nước thải từ quá trình rửa xe, nước thải trạm trộn bên công, nước rửa ván khuôn, dụng cụ xây dựng dẫn về bể lắng dung tích 20 m ³ .	
		Nước mưa chảy tràn	- Bố trí mương thoát nước mưa và hố ga lắng tạm tại các vị trí phù hợp. - Thu dọn, vệ sinh khu vực thi công sạch sẽ, rác thải sinh hoạt, rác thải xây dựng được tập kết đúng nơi quy định.	
		CTR xây dựng	- Tiến hành phân loại và thu gom vào các thùng chứa theo đúng quy định. - Tận dụng các phế liệu xây dựng là vỏ bao xi măng, sắt thép vụn được bán cho cơ sở thu mua phế liệu tại địa phương. - Đất đá có thể tận dụng phục vụ xây dựng được đưa về khu vực trạm nghiền thuộc khu phụ trợ. - Đất đá thải không phát sinh, Dự án không bố trí bãi thải.	
		CTR từ quá trình thu dọn lòng hồ	- Trước khi thu dọn lòng hồ sẽ xác định phạm vi lòng hồ cần dọn dẹp. Sử dụng máy cắt, thu dọn toàn bộ cây cối, thực vật tại phần diện tích lòng hồ đến MNDBT. - Sinh khối phát sinh từ quá trình phát quang tại khu vực lòng hồ được tập kết tại vị trí phù hợp. CĐT cho người dân, cho công nhân tận dụng làm chất đốt. Đối với lượng sinh khối là cây bụi nhỏ, cành lá nhỏ, CĐT sẽ thu gom tập trung thành đống nhỏ để đốt tại hiện trường.	

Giai đoạn hoạt động của dự án	Các hoạt động của dự án	Các tác động môi trường	Các công trình, biện pháp BVMT	Thời gian thực hiện và hoàn thành
		CTNH	<ul style="list-style-type: none"> - Bố trí khoảng 03 thùng chứa dung tích 120 lít, có nắp đậy, nhãn dán riêng từng mã để chứa CTNH phát sinh tại các khu phụ trợ. - Thu gom tập trung về kho chứa CTNH diện tích 15m². - Thuê đơn vị có chức năng thu gom và xử lý theo đúng quy định. 	
		Cảnh quan môi trường và HST	<ul style="list-style-type: none"> - Thu gom và xử lý toàn bộ lượng CTR theo đúng quy định. - Bố trí quy hoạch mặt bằng thi công hợp lý, đảm bảo khoảng cách ngắn nhất vận chuyển nguyên vật liệu từ khu tập kết đến công trường thi công. - Không chặt phá cây cối, săn bắn trái phép. - Dọn lòng hồ, quản lý nguồn thải nhằm giữ vệ sinh vùng hồ, giảm thiểu dòng bùn cát xuống hạ lưu. 	
		Tác động đến hệ thống thủy văn, chế độ dòng chảy	<ul style="list-style-type: none"> - Có phương án ngăn dòng thi công hợp lý. - Đảm bảo duy trì xả DCTT theo Giấy phép khai thác, sử dụng nước mặt được cơ quan có thẩm quyền phê duyệt. - Tránh thi công vào mùa mưa lũ. - Các bãi trữ bố trí gần bờ sông, tiến hành kè đá học để tránh sạt trượt. 	
Vận hành	Hoạt động sinh hoạt của CBCNV	CTR sinh hoạt	- Bố trí 1 thùng rác phân loại có nắp đậy dung tích 60 lít để thu gom.	Thời gian vận hành Dự án
	Vận hành các hạng mục công trình	Nước thải sinh hoạt	- Bể tự hoại 3,0 m ³ .	
		Nước mưa chảy tràn	<ul style="list-style-type: none"> - Bố trí đường rãnh thoát nước và hố ga lắng cặn để thu gom nước mưa chảy tràn. - Định kỳ nạo vét hố ga 3 tháng/lần. - Đảm bảo duy trì các tuyến hành lang an toàn cho toàn hệ thống thoát nước mưa. Không để các loại rác thải, chất lỏng độc hại xâm nhập vào hệ thống thoát nước. 	

Giai đoạn hoạt động của dự án	Các hoạt động của dự án	Các tác động môi trường	Các công trình, biện pháp BVMT	Thời gian thực hiện và hoàn thành
		Rác thải lòng hồ	<ul style="list-style-type: none"> - Bố trí lưới chắn rác khu vực cửa nhận nước và gầu vớt rác. Tổ chức vớt rác, thực hiện trực vớt rác tại khu vực lưới chắn rác 01 lần/ngày vào mùa kiệt và từ 2 - 3 lần/ngày vào mùa lũ. Tần suất thu vớt rác có thể thay đổi tùy theo lượng rác thực tế đến hồ. Sau khi vớt rác, tiến hành phân loại: - Rác thải là cây cối có thể tận dụng làm chất đốt thì cho bà con Nhân dân xung quanh; - Rác thải là vỏ lon, vỏ chai nhựa có thể tái sử dụng, thu gom về kho chứa rác thải sinh hoạt, định kỳ bán cho các cơ sở thu mua phế liệu trên địa bàn. - Rác không tận dụng là túi ni lon, hộp xốp, chai thủy tinh, cao su... sẽ được tập kết và xử lý cùng với rác sinh hoạt không thể tái chế phát sinh từ công nhân vận hành nhà quản lý công trình thông qua hợp đồng với đơn vị có chức năng thu gom, xử lý. - Riêng đối với vỏ hộp đựng thuốc bảo vệ thực vật (nếu có), CĐT thu riêng, bàn giao lại cho UBND xã Nam Cam Ranh. - CĐT sẽ có kế hoạch vệ sinh lòng hồ, không làm ô nhiễm nước, đảm bảo chất lượng nước hồ và sau khi xả về hạ lưu. 	
		CTNH	<ul style="list-style-type: none"> - Bố trí 2 thùng dung tích 60 lít để chứa các loại CTNH phát sinh tại nhà quản lý vận hành. Mỗi thùng chứa đều dán mã CTNH riêng theo đúng quy định, phân loại và lưu chứa trong ngăn chứa CNTH diện tích 15m². - Trong kho bố trí rãnh thu kích thước 20cm x 15cm và 01 hố thu kích thước 50cm x 50cm x 30cm. - Thuê đơn vị có chức năng thu gom, xử lý theo đúng quy định. 	

b. Trách nhiệm giám sát của CĐT và cơ quan QLMT địa phương

- *Trách nhiệm của CĐT:* CĐT chịu trách nhiệm chính trong việc tổ chức, vận hành và duy trì hiệu quả các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường đã được phê duyệt trong Báo cáo ĐTM, bao gồm:

+ Tổ chức thi công và vận hành đúng quy định:

Thực hiện các hạng mục bảo vệ môi trường đồng bộ với tiến độ xây dựng dự án (hệ thống xử lý nước thải, thu gom chất thải rắn, khu chứa CTNH, công trình chống ồn, chống bụi,...);

Chỉ được phép vận hành thử nghiệm và chính thức sau khi hoàn thành, nghiệm thu các hạng mục bảo vệ môi trường.

+ Giám sát, quan trắc môi trường định kỳ:

Thực hiện chương trình quan trắc môi trường định kỳ theo nội dung được phê duyệt;

Lưu trữ hồ sơ, kết quả quan trắc và báo cáo về cơ quan quản lý môi trường địa phương đúng thời hạn (theo Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT).

+ Báo cáo và phối hợp với cơ quan quản lý nhà nước:

Báo cáo tiến độ thực hiện các công trình BVMT trong giai đoạn thi công và vận hành;

Thông báo kịp thời cho cơ quan quản lý môi trường nếu xảy ra sự cố môi trường, rò rỉ, tràn đổ, cháy nổ;

Phối hợp với địa phương trong công tác thanh tra, kiểm tra, xác minh sự cố hoặc phản ánh của cộng đồng.

+ Đảm bảo nguồn lực và tổ chức thực hiện:

Bố trí kinh phí, nhân sự chuyên trách môi trường để quản lý, vận hành hệ thống xử lý;

Tổ chức đào tạo, tập huấn về an toàn - môi trường cho cán bộ, công nhân, nhà thầu liên quan.

- *Trách nhiệm của cơ quan quản lý môi trường địa phương:*

Cơ quan quản lý môi trường tại địa phương (Sở Nông nghiệp và Môi trường, UBND cấp xã nơi triển khai dự án) có trách nhiệm quản lý nhà nước và giám sát việc tuân thủ pháp luật bảo vệ môi trường của CĐT.

5.2. CHƯƠNG TRÌNH QUAN TRẮC, GIÁM SÁT MÔI TRƯỜNG CỦA CĐT

Chương trình giám sát môi trường được lập với mục đích xác định sự thay đổi của môi trường trong cả giai đoạn thi công cũng như vận hành dự án để sớm phát hiện những thay đổi này và có biện pháp khắc phục.

Căn cứ quy định tại mục 3 Điều 98 Nghị định 08/2022/NĐ-CP ngày 10/01/2022 của Chính Phủ quy định chi tiết một số điều của Luật Bảo vệ môi trường: Hồ chứa nước Sông Cạn không thuộc loại hình sản xuất, kinh doanh dịch vụ có nguy cơ gây ô nhiễm môi trường quy định tại Phụ lục II, Dự án cam kết không xả nước thải ra nguồn tiếp nhận nên không thuộc đối tượng phải quan trắc nước thải tự động, liên tục, quan trắc

định kỳ. Dự án không phát sinh khí thải trong quá trình hoạt động nên Dự án không thuộc đối tượng phải quan trắc khí thải tự động, liên tục, quan trắc định kỳ.

5.2.1. Giai đoạn xây dựng

a. Giám sát môi trường không khí

- Vị trí giám sát: 01 vị trí tại khu vực thi công đập đầu mối.
- Thông số giám sát: Bụi lơ lửng, SO₂, NO₂, CO, tiếng ồn, độ rung.
- Tần suất: 3 tháng/lần.
- Quy chuẩn so sánh: QCVN 05:2023/BTNMT; QCVN 26:2025/BNNMT; QCVN 27:2025/BNNMT.

b. Giám sát CTR, CTNH

- Vị trí giám sát: Khu vực thu gom và phân loại chất thải rắn sinh hoạt, khu vực bãi thải và kho chứa CTNH.

- Chỉ tiêu giám sát: Việc thu gom, phân định, phân loại, khối lượng chất thải, chủng loại chất thải rắn phát sinh; vận chuyển đất đá thải và việc xử lý đảm bảo an toàn tại bãi thải.

- Thực hiện quản lý CTNH theo Nghị định 08/2022/NĐ-CP ngày 10/01/2022 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều của Luật Bảo vệ môi trường, Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT ngày 10/01/2022 và Thông tư số 07/2025/TT-BTNMT ngày 28/02/2025 của Bộ Tài nguyên và Môi trường.

- Tần suất giám sát: Hàng ngày.

c. Giám sát trượt sạt lở, bồi lắng

- Chỉ tiêu giám sát: Sự cố sụt lún, sạt lở.
- Tần suất: Thường xuyên.

d. Giám sát khác

- *Giám sát việc thu dọn lòng hồ và phát quan thực vật:*

+ Nội dung giám sát: Hoạt động tận thu nông sản, cây cối của người dân, hoạt động phát quan của công nhân.

+ Vị trí giám sát: Tại các khu vực hồ chứa, khu vực thi công tuyến đập, bãi thải, đường quản lý vận hành, TBA 160kVA và đường dây 22kV.

+ Tần suất giám sát: Trong quá trình thi công.

- *Giám sát trượt sạt, sụt lún*

+ Vị trí giám sát: Tại khu vực thi công xây dựng, bãi thải.

+ Tần suất thực hiện: Vào mùa mưa việc giám sát được thực hiện hàng ngày; vào mùa khô liên tục trong quá trình thi công; sau khi thi công xong giám sát 03 tháng/lần.

- *Giám sát quá trình vận chuyển nguyên vật liệu*

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

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

- An toàn kho thuốc nổ và kho xăng dầu

+ Giám sát quá trình vận chuyển và lưu chứa thuốc nổ tại kho mìn; vận chuyển xăng dầu và lưu chứa xăng dầu tại kho.

+ Vị trí giám sát: Kho thuốc nổ, kho xăng dầu.

+ Tần suất: Liên tục trong thời gian lưu chứa, nổ mìn, lưu chứa xăng dầu.

+ Quy chuẩn so sánh: QCVN 01:2019/BCT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia An toàn trong sản xuất, thử nghiệm, nghiệm thu, bảo quản, vận chuyển, sử dụng, tiêu hủy VLNCN và bảo quản tiền chất thuốc nổ..

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

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

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

5.2.2. Giai đoạn vận hành

a. Giám sát CTR, CTNH

- Vị trí giám sát: Khu vực thu gom và phân loại chất thải rắn sinh hoạt và kho chứa CTNH.

- Thông số giám sát: Việc thu gom, phân định, phân loại, khối lượng chất thải, chủng loại chất thải rắn phát sinh.

- Thực hiện quản lý CTNH theo Nghị định 08/2022/NĐ-CP ngày 10/01/2022 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều của Luật Bảo vệ môi trường, Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT ngày 10/01/2022 và Thông tư số 07/2025/TT-BTNMT ngày 28/02/2025 của Bộ Tài nguyên và Môi trường.

- Tần suất giám sát: Hàng ngày.

b. Giám sát trượt sạt lở, bồi lắng

- Chỉ tiêu giám sát: Sự cố sụt lún, sạt lở.

- Tần suất: Thường xuyên.

c. Giám sát khác

- Giám sát chế độ thủy văn và dòng chảy: CĐT phải thực hiện giám sát theo quy định tại Điều 89 của Nghị định số 53/2024/NĐ-CP ngày 16/5/2024 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Tài nguyên nước và theo quy định tại điểm d khoản 3 Điều 40 Nghị định số 62/2025/NĐ-CP ngày 04/3/2025 của Chính phủ.

+ Chỉ tiêu giám sát: Mực nước hồ tại thượng lưu, hạ lưu đập và mực nước tại đập tràn, lưu lượng xả duy trì DCTT; lưu lượng xả qua tràn.

+ Vị trí: Khu vực hồ chứa, tuyến đập.

+ Hình thức giám sát: Thực hiện quan trắc tự động để giám sát trực tuyến đối với các thông số: mực nước tại thượng lưu, hạ lưu đập và mực nước tại đập tràn, lưu lượng xả duy trì DCTT. Thực hiện quan trắc để giám sát định kỳ đối với thông số: Lưu lượng xả qua tràn. Lắp đặt camera để giám sát việc xả duy trì DCTT liên tục và xả qua tràn.

+ Chế độ giám sát: Đối với các thông số quan trắc tự động để giám sát trực tuyến không quá 15 phút 01 lần. Đối với thông số quan trắc để giám sát định kỳ, cập nhật hàng ngày (trước 10 giờ hàng sáng ngày hôm sau) số liệu lưu lượng và thời gian xả tương

ứng trong ngày vào hệ thống thông tin, cơ sở dữ liệu tài nguyên nước Sở Nông nghiệp và Môi trường.

- Giám sát xói lở, sạt lở: Mức độ sạt lở, an toàn đập.

+ Vị trí giám sát: Khu vực hồ chứa, đập.

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

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

+ Vị trí giám sát: Hồ chứa của Dự án.

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

+ Tần suất giám sát: 05 năm/lần.

Chương 6

KẾT QUẢ THAM VẤN

6.1. THAM VẤN CỘNG ĐỒNG

6.1.1. Quá trình tổ chức thực hiện tham vấn cộng đồng

6.1.1.1. Tham vấn thông qua đăng tải trên trang thông tin điện tử

6.1.1.2. Tham vấn cộng đồng dân cư, cá nhân chịu tác động trực tiếp

6.1.2. Kết quả tham vấn cộng đồng

6.2. THAM VẤN CHUYÊN GIA, NHÀ KHOA HỌC, CÁC TỔ CHỨC CHUYÊN MÔN

KẾT LUẬN, KIẾN NGHỊ VÀ CAM KẾT

1. KẾT LUẬN

Nghiên cứu ĐTM Dự án Hồ chứa nước Sông Cạn do Ban Quản lý dự án đầu tư xây dựng các công trình Nông nghiệp và Giao thông tỉnh Khánh Hoà làm CĐT đã được thực hiện đầy đủ theo yêu cầu đề ra. Báo cáo ĐTM được thực hiện theo mẫu hướng dẫn nêu trong Thông tư 07/2025/TT-BTNMT ngày 28/02/2025 của Bộ Tài nguyên và Môi Trường (nay là Bộ Nông nghiệp và Môi Trường) Quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Bảo vệ môi trường. Báo cáo khẳng định đã nhận dạng và đánh giá các tác động môi trường quan trọng đặc thù cần quan tâm đặc biệt trong quá trình thực hiện dự án một cách chi tiết và toàn diện, trên cơ sở đó, có thể rút ra một số kết luận chính sau đây:

Trên cơ sở nghiên cứu, phân tích, ĐTM một cách chi tiết và toàn diện của Dự án có thể rút ra một số kết luận chính sau đây:

Dự án Hồ chứa nước Sông Cạn là một Dự án đáp ứng yêu cầu phát triển KT-XH của tỉnh Khánh Hoà.

Hiện trạng môi trường nền tại KVDA chưa bị ô nhiễm về không khí, đất, nước mặt. Các thông số môi trường được lựa chọn phân tích là các thông số cơ bản cho phép đánh giá những diễn biến và thay đổi trong chất lượng môi trường tại KVDA dưới các tác động tiêu cực do hoạt động thi công xây dựng và hoạt động lâu dài của Dự án.

Quá trình thi công xây dựng và hoạt động lâu dài của Dự án có thể gây ra một số tác động tiêu cực tới KT-XH và môi trường nếu không có các biện pháp phòng ngừa, khống chế, xử lý ô nhiễm môi trường. Các tác động đó cụ thể là:

- Gây ảnh hưởng nhất định trong việc bảo đảm an ninh trật tự xã hội và an toàn giao thông trong khu vực do tập trung lượng lớn công nhân xây dựng.

- Gây ô nhiễm môi trường không khí trên khu vực do: bụi, khí thải, khí độc hại, tiếng ồn, độ rung do hoạt động thi công, xây dựng và vận hành.

- Cảnh quan bị thay đổi do san gạt san lấp mặt bằng các công trường thi công, đào đất tại mỏ vật liệu, sự hình thành bãi trữ, sửa chữa hoàn nguyên công trình hiện trạng trên toàn tuyến.

- Tăng nguy cơ vùi lấp đất ra ngoài phạm vi được GPMB trong quá trình tập kết vật liệu và đất đá đào tại các công trường thi công, gây chết hoa màu của người dân.

- Tăng nguy cơ xói mòn khu vực có địa hình trũng, ảnh hưởng đến điều kiện sinh hoạt cũng như đi lại của người dân sống gần dự án.

- Tăng nguy cơ xảy ra sự cố môi trường trong giai đoạn thi công xây dựng: sự cố kỹ thuật; sự cố cháy nổ tại kho chứa xăng, dầu; an toàn lao động trong thi công; sự cố do thiên tai (bão, mưa lớn); an ninh trật tự xã hội; sự cố công trình trong mùa mưa lũ. Gia tăng nguy cơ xảy ra sự cố môi trường trong giai đoạn vận hành: Sự cố sụt lún, sạt lở mái kênh tại những khu vực có nền địa chất yếu.

Xuất phát từ việc nhận thức rõ trách nhiệm của mình trong nhiệm vụ BVMT tại KVDA, CĐT sẽ đầu tư kinh phí cho công tác BVMT Dự án và cam kết thực hiện nghiêm chỉnh các phương án phòng ngừa, giảm thiểu, khắc phục, xử lý ô nhiễm môi trường đã đề ra trong báo cáo ĐTM Dự án này nhằm bảo đảm đạt hoàn toàn các tiêu chuẩn môi trường Việt Nam theo quy định, bao gồm:

- Phương án bồi thường, hỗ trợ cho các hộ dân bị mất đất lâu dài và tạm thời.
- Phương án giảm thiểu ô nhiễm không khí liên quan đến các hoạt động xây dựng công trình tại khu vực đầu mối, khu vực nhà quản lý công trình, khu vực TBA, khu đường tạm kết hợp vận hành để vận chuyển vật liệu và đất đá đào.
- Phương án giảm thiểu ảnh hưởng do ồn, rung từ các thiết bị, xe máy thi công.
- Phương án XLNT sinh hoạt, nước thải xây dựng tại các khu kho bãi lán trại.
- Phương án xử lý CTR sinh hoạt tại các kho bãi lán trại; Phương án xử lý CTR xây dựng.
- Đảm bảo các biện pháp vệ sinh an toàn lao động và các biện pháp phòng chống sự cố môi trường (tràn dầu, cháy nổ).

Các biện pháp xử lý ô nhiễm và hạn chế các tác động có hại của Dự án tới môi trường đã được đề xuất trong báo cáo ĐTM này là những biện pháp khả thi, có thể đảm bảo các tiêu chuẩn, quy chuẩn môi trường Việt Nam đã được ban hành.

2. KIẾN NGHỊ

Trong quá trình triển khai thực hiện Dự án, CĐT rất mong được sự hỗ trợ của UBND tỉnh Khánh Hoà, UBND xã Nam Cam Ranh, cùng các Sở, Ban, Ngành liên quan, sự hợp tác của Nhân dân trong việc thực hiện GPMB, cho phép lưu thông vận chuyển vật liệu, thiết bị, quản lý nhân khẩu, khai thác và sử dụng tài nguyên đất phục vụ công trình hỗ trợ điều chỉnh kế hoạch sử dụng đất, chuyển đổi mục đích sử dụng đất, giữ gìn an ninh trật tự khu vực trong thời gian thực hiện dự án.

Để đảm bảo tiến độ xây dựng dự án, CĐT kiến nghị cơ quan có thẩm quyền xem xét và phê duyệt báo cáo ĐTM Dự án Hồ chứa nước Sông Cạn tại xã Nam Cam Ranh, tỉnh Khánh Hoà.

Trong trường hợp xảy ra các sự cố môi trường trong quá trình xây dựng, CĐT kính đề nghị các cơ quan quản lý nhà nước trong các lĩnh vực liên quan hướng dẫn, phối hợp để khắc phục, xử lý các sự cố môi trường.

3. CAM KẾT CỦA CĐT ĐẦU TƯ

Với mục tiêu môi trường của dự án đã được xác định và có các BPGT các tác động bất lợi có thể xảy ra trong các giai đoạn thực hiện dự án nên CĐT cam kết sẽ thực hiện nghiêm túc các quy định về BVMT; triệt để áp dụng các BPGT ô nhiễm, sự cố ảnh hưởng tới môi trường và cộng đồng dân cư; tiến hành các biện pháp quan trắc, giám sát chất lượng môi trường theo đúng nội dung đã trình bày trong báo cáo ĐTM.

CĐT cam kết thực hiện Luật Bảo vệ môi trường 2020, Luật 146/2025/QH15 ngày 11/12/2025 của Quốc hội nước CHXHCN Việt Nam về sửa đổi, bổ sung một số điều của 15 Luật trong lĩnh vực nông nghiệp và môi trường, Luật Thủy lợi, Nghị định số 08/2022/NĐ-CP, Nghị định số 05/2025/NĐ-CP, Nghị định số 48/2026/NĐ-CP. Không phá, chuyển đổi rừng tự nhiên để thực hiện Dự án, tuân thủ Khoản 2, Điều 14 của Luật Lâm nghiệp.

CĐT cam kết thực hiện chuyển đổi mục đích sử dụng đất theo đúng quy định pháp luật hiện hành và chỉ thi công xây dựng Dự án sau khi hoàn thiện công tác chuyển đổi đất và đền bù GPMB.

a. Tuân thủ các văn bản pháp luật, các quy chuẩn kỹ thuật

Trong suốt quá trình triển khai thi công và vận hành của Dự án, CĐT cam kết:

- Tuân thủ các quy định pháp luật về Quy hoạch, Đầu tư, Xây dựng, Bảo vệ môi trường và pháp luật khác có liên quan.

- Tuân thủ QCVN 18:2021/BXD về An toàn trong thi công xây dựng và các Tiêu chuẩn, Quy chuẩn kỹ thuật môi trường Việt Nam, các Tiêu chuẩn, Quy chuẩn kỹ thuật khác áp dụng đối với Dự án.

- Thực hiện thủ tục theo quy định về khoáng sản để được cơ quan có thẩm quyền chấp thuận CĐT được tận dụng khoáng sản đá làm vật liệu xây dựng thông thường trong phạm vi Dự án trước khi triển khai thực hiện dự án.

- Chỉ sử dụng vật liệu xây dựng tại Dự án để cung cấp cho Dự án theo quy định của pháp luật về khoáng sản.

b. Cam kết thực hiện các biện pháp BVMT

Cam kết thực hiện các BPGT tác động môi trường đã được trình bày tại chương 3 của báo cáo:

** Trong giai đoạn thi công xây dựng dự án:*

Tuyên truyền và phổ biến thông tin về dự án đến tất cả các thành phần bị ảnh hưởng.

Cam kết thực hiện đền bù GPMB cho những cá nhân, tổ chức bị ảnh hưởng đảm bảo quyền và lợi ích hợp pháp cho Nhân dân và theo các hướng dẫn pháp luật liên quan, đảm bảo an toàn trật tự, an ninh tại địa phương.

Bố trí lán trại công nhân, kho chứa nguyên vật liệu ở những nơi phù hợp, bảo đảm các yêu cầu về an toàn và BVMT trong quá trình thi công và vận hành dự án; thực hiện việc hoàn thổ và khôi phục cảnh quan tại các khu đất được giao làm mặt bằng thi công.

Nghiêm túc thực hiện các BPGT ô nhiễm bụi, khí thải, ồn, rung, nước thải đảm bảo các quy chuẩn: QCVN 19:2024/BTNMT, QCVN 26:2025/BNNMT, QCVN 27:2025/BNNMT, QCVN 14:2025/BTNMT, QCVN 40:2025/BTNMT.

Thiết kế các công trình xây dựng, công trình BVMT, bãi trữ và thiết kế cơ sở phải được cơ quan nhà nước có thẩm quyền xem xét, chấp thuận để đảm bảo an toàn hồ, đập và vệ sinh môi trường; CĐT phải chịu trách nhiệm về công tác an toàn và BVMT trong quá trình triển khai toàn bộ dự án.

Cam kết áp dụng các biện pháp kỹ thuật và quản lý bãi trữ nhằm phòng chống cuốn trôi, sạt lở đất, đá; bảo đảm việc lưu trữ đáp ứng các yêu cầu về an toàn lao động, an toàn môi trường.

Thực hiện giải pháp phòng ngừa các hiện tượng mất an toàn, biến dạng bề mặt, dịch chuyển, sạt lở đất đá xung quanh; tổ chức theo dõi, giám sát thường xuyên trong quá trình thi công, khi phát hiện có dấu hiệu xảy ra các hiện tượng mất an toàn, sẽ dừng ngay các hoạt động, khẩn trương đưa người và thiết bị ra khỏi khu vực nguy hiểm, đồng thời báo cho cơ quan có thẩm quyền để phối hợp xử lý.

Lập và thực hiện phương án phòng ngừa, ứng cứu khi xảy ra sự cố, bảo đảm an toàn cho người, máy móc, thiết bị, các công trình và môi trường xung quanh trong quá trình xây dựng và vận hành dự án; tuân thủ các quy định về an toàn trong thi công và phòng chống cháy nổ.

Sẽ đền bù thiệt hại và khắc phục ô nhiễm môi trường nếu để xảy ra sự cố.

Tổ chức thu gom, vận chuyển và xử lý toàn bộ nước thải sinh hoạt, CTNH phát sinh trong quá trình thực hiện dự án thông qua hợp đồng với đơn vị có chức năng thực hiện nhằm đảm bảo các yêu cầu về an toàn và vệ sinh môi trường quy định tại Nghị định số 08/2022/NĐ-CP ngày 10/01/2022 của Chính phủ và Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT ngày 10/01/2022 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi Trường (nay là Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Môi Trường).

Cam kết dọn mặt bằng khi kết thúc giai đoạn xây dựng dự án.

Nghiêm túc thực hiện các BPGT đảm bảo an toàn cho công nhân xây dựng (trang bị bảo hộ lao động theo quy định tại Thông tư số 25/2022/TT-BLĐTBXH, đào tạo tập huấn nghiệp vụ cho công nhân), đảm bảo an toàn cho người dân KVDA.

Phối hợp với UBND xã Nam Cam Ranh trong công tác BVMT và chăm sóc sức khỏe công nhân, dân địa phương nếu để xảy ra ô nhiễm, tai nạn lao động, rủi ro sự cố, kiểm soát chặt chẽ biện pháp phòng cháy chữa cháy...

Quan tâm hỗ trợ cho địa phương về các vấn đề an sinh xã hội; nghiêm túc thực hiện đúng quy định pháp luật về môi trường trong quá trình thi công và vận hành dự án sau này nhằm tránh gây mất trật tự an ninh - xã hội trong khu vực; cải tạo, nâng cấp đường giao thông nếu gây hư hại, xuống cấp do các hoạt động của dự án.

** Trong giai đoạn vận hành:*

Tổ chức thu gom, vận chuyển và xử lý toàn bộ CTNH phát sinh trong quá trình vận hành dự án đảm bảo các yêu cầu về an toàn và vệ sinh môi trường quy định tại Nghị định số 08/2022/NĐ-CP ngày 10/01/2022 của Chính phủ và Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT ngày 10/01/2022 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường (nay là Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Môi Trường).

Lập hồ sơ về Quy trình vận hành hồ chứa trình cơ quan có thẩm quyền phê duyệt. Cam kết tuân thủ tuyệt đối quy trình vận hành hồ chứa đã được phê duyệt.

Các hoạt động đảm bảo an toàn đập, các quy trình vận hành hồ chứa, duy trì dòng chảy môi trường bảo đảm sự phát triển bình thường của hệ sinh thái thủy sinh và bảo đảm mức tối thiểu cho hoạt động khai thác, sử dụng tài nguyên nước.

Việc khai thác, sử dụng tài nguyên và môi trường các hồ chứa bảo đảm an toàn hồ chứa, không ảnh hưởng đến các mục tiêu, nhiệm vụ của hồ chứa và đáp ứng các yêu cầu về phòng, chống suy thoái, cạn kiệt, ô nhiễm nguồn nước và phòng, chống tác hại do nước gây ra trên lưu vực hồ chứa và hạ du hồ chứa.

Cam kết không để xảy ra sự cố vỡ đập.

Phổ biến thông tin, tuyên truyền, giáo dục để nâng cao nhận thức của cán bộ, công nhân viên và cộng đồng về BVMT trong quá trình xây dựng và vận hành Dự án; có biện pháp quản lý đội ngũ cán bộ, lực lượng lao động nhằm ngăn chặn các hành vi chặt phá cây rừng xung quanh khu vực thực hiện dự án; tuân thủ các quy định của Luật Lâm nghiệp, Luật Đa dạng sinh học.

c. Cam kết thực hiện chương trình quản lý và giám sát môi trường

Trong các giai đoạn thực hiện dự án, CĐT cam kết sẽ tổ chức thực hiện các chương trình quản lý và giám sát môi trường như đã đề ra trong báo cáo.

Thiết kế, lắp đặt thiết bị quan trắc tự động, liên tục đối với các thông số mực nước hồ, lưu lượng xả duy trì DCTT, sử dụng tài nguyên nước theo quy định tại Nghị định số 53/2024/NĐ-CP ngày 16/5/2024 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều của Luật Tài nguyên nước; thực hiện giám sát các thông số thủy văn phục vụ cho việc vận hành xả lũ; có hệ thống cảnh báo an toàn lòng hồ và vùng hạ du hồ chứa.

Thực hiện việc giám sát quá trình xói lở bờ Hồ chứa nước Sông Cạn, bờ sông Cạn phía hạ lưu trong quá trình vận hành nhà quản lý và có các giải pháp phù hợp, kịp thời để khắc phục các tác động tiêu cực do sạt lở đất đá hai bên bờ sông Cạn.

Thực hiện quy trình thông báo, cảnh báo và các biện pháp phù hợp để bảo đảm an toàn cho người dân và các hoạt động có liên quan ở hạ lưu tuyến đập trước khi có lũ đến tuyến đập, vận hành xả lũ.

d. Các điều kiện kèm theo

- Thực hiện các cam kết với cộng đồng như đã nêu tại Chương 5 của báo cáo ĐTM.
- Thông báo về dao động mực nước hồ, lưu lượng xả, dao động mực nước hạ lưu đập ứng với các chế độ vận hành và cảnh báo những vấn đề nguy hiểm để Nhân dân biết, phòng tránh thiệt hại.

- Lập và trình cơ quan có thẩm quyền phê duyệt và thực hiện nghiêm túc các quy định về điều tiết nước như: Quy trình vận hành hồ chứa; phương án bảo vệ đập; phương án phòng chống lụt bão; giấy phép khai thác, sử dụng nước mặt và các nhu cầu sử dụng nước, BVMT sinh thái vùng hạ du đập.

- Trước khi thực hiện dự án, CĐT sẽ làm việc với địa phương về việc sử dụng tuyến đường giao thông nông thôn phục vụ xây dựng. CĐT cam kết thực hiện sửa chữa, khắc phục, nâng cấp, cải tạo các tuyến đường nông thôn, làm rãnh thoát nước làm đường vận hành của Dự án, gia cố các đoạn xung yếu các tuyến đường trong khu vực bị hư hại do quá trình thực hiện Dự án.

- Tuân thủ các quy định của pháp luật hiện hành về phòng cháy chữa cháy, an toàn lao động, bảo tồn ĐDSH, lâm nghiệp, quản lý đất đai, an toàn điện, an toàn đập, hồ chứa và các quy phạm kỹ thuật trong quá trình thực hiện Dự án theo các quy định của pháp luật hiện hành.

- Sẽ có trách nhiệm tuyển dụng và sử dụng nguồn nhân lực đủ về số lượng và được đào tạo, có trình độ và kinh nghiệm chuyên môn đáp ứng việc quản lý và giám sát môi trường. Những người được tuyển dụng phải được CĐT giao nhiệm vụ như các cán bộ chuyên trách.

- Đảm bảo an toàn trật tự, an ninh - xã hội tại địa phương.

- Sẽ phối hợp với chính quyền địa phương tổ chức họp với Nhân dân, tuyên truyền, giải thích cho Nhân dân hiểu và nắm được các thông tin của dự án; kết hợp với địa phương đền bù, kiểm đếm chính xác, đảm bảo và kịp thời cho Nhân dân để tạo sự đồng thuận, hiệu quả của công tác tham vấn cộng đồng; việc thực hiện dự án đảm bảo không ảnh hưởng đến hoạt động sản xuất, sinh hoạt của Nhân dân.

- Công khai các thông tin, BPGT tác động đến môi trường để cơ quan quản lý, người dân biết, theo dõi, giám sát và phản ánh kịp thời khi phát hiện các cá nhân, đơn vị tham gia thi công không tuân thủ biện pháp đảm bảo an toàn về môi trường.

- Tuân thủ nghiêm ngặt các quy định về bảo vệ môi trường, hài hòa lợi ích cộng đồng dân cư địa phương (đặc biệt xã Nam Cam Ranh): kịp thời giải quyết các vấn đề về thiếu nước sinh hoạt, sản xuất của Nhân dân do thực hiện Dự án (nếu có) và kịp thời hỗ trợ, đền bù thiệt hại đến sản xuất, sinh hoạt của Nhân dân do các ảnh hưởng của dự án.

- Phối hợp chặt chẽ với Sở Nông nghiệp và Môi trường tỉnh Khánh Hoà để giám sát, tránh ô nhiễm sông Cạn.

- Khai thác vật liệu đất đá theo đúng khối lượng và chỉ phục vụ thi công xây dựng Dự án.

- Triển khai thực hiện Dự án đảm bảo đúng theo Quyết định phê duyệt quy hoạch, Quyết định phê duyệt chủ trương đầu tư của dự án đã được cơ quan có thẩm quyền phê duyệt.

- Trong trường hợp thay đổi phương án thiết kế, CĐT sẽ thực hiện điều chỉnh báo cáo ĐTM phù hợp với phương án thiết kế được thẩm định trước khi triển khai các bước tiếp theo.

- Các vị trí bố trí hạng mục công trình bảo vệ môi trường trong giai đoạn xây dựng và vận hành trong báo cáo ĐTM đánh giá theo đề xuất của CĐT, trong quá trình thực hiện nếu có thay đổi vị trí so với nội dung đã được phê duyệt thì CĐT sẽ báo cáo cơ quan có thẩm quyền và được xác nhận trước khi điều chỉnh.

- Cam kết của nhà thầu xây dựng trong việc tham gia ứng phó khi có thiên tai và sự cố công trình.

+ Huy động toàn bộ lực lượng, phương tiện, vật tư tại chỗ để hỗ trợ kịp thời với Chủ đập khắc phục sự cố thiên tai một cách nhanh nhất. Thông tin kịp thời cho Ban chỉ huy phòng thủ dân sự Đập và chịu sự điều hành trực tiếp từ Ban chỉ huy phòng thủ dân sự.

+ Chủ động thông tin, phối hợp chặt chẽ với các lực lượng PCTT của địa phương, Công An, Quân đội, Lực Lượng cứu hộ Tỉnh và những cá nhân, tập thể có trách nhiệm liên quan để tiến hành công tác sơ tán và ứng cứu cùng với Ban chỉ huy phòng thủ dân sự thủy điện một cách nhanh nhất và kịp thời nhất. Các cá nhân, tổ chức cấp cứu khẩn cấp cảnh báo trong các phương tiện đại chúng, ngay lập tức sơ tán người dân và ngăn đường xá trong vùng có nguy hại nếu cần thiết.

- Đảm bảo tính chính xác và chịu trách nhiệm trước pháp luật đối với toàn bộ các thông tin, số liệu, tài liệu trong báo cáo;

- Thực hiện các yêu cầu của cơ quan chức năng trong quá trình thanh tra, kiểm tra việc chấp hành pháp luật về môi trường đối với Dự án.

- Chỉ khai thác tận dụng khoáng sản là vật liệu xây dựng thông thường cho Dự án trong phạm vi đã được UBND tỉnh xác nhận.

- Đền bù thiệt hại, bồi thường và khắc phục ô nhiễm môi trường, mất nước khi xảy ra sự cố có liên quan đến hoạt động của Dự án.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Báo cáo hiện trạng môi trường tỉnh Khánh Hoà năm 2021.
2. Phạm Ngọc Đăng, Giáo trình môi trường không khí, NXB Khoa học và Kỹ thuật, 2000.
3. Lê Anh Dũng, Môi trường trong xây dựng, NXB Xây dựng, năm 2006.
4. Phạm Duy Hữu, Công nghệ bê tông và bê tông đặc biệt, NXB xây dựng, 2009.
5. Hồ Sỹ Giao, BVMT ở ngành công nghiệp Khai khoáng và Năng lượng, NXB từ điển Bách Khoa, Hà Nội, năm 2010.
6. Nghị quyết số 44/NQ-HĐND ngày 08/12/2016 của HĐND tỉnh Khánh Hoà điều chỉnh, bổ sung quy hoạch Bảo vệ và phát triển rừng tỉnh Khánh Hoà giai đoạn 2011-2020.
7. Compilation of Air pollutant emission factors, volume I, Stationary point and area sources, Office of air quality and standards office of air radiation, January 1995.
8. Assessment of Sources of Air, Water and Land Pollution Part 1: Rapid Inventory Techniques in Environmental Pollution, WHO, năm 1993.
9. Quoted from Standard Specification for Tunnelling (Mountainous Tunnels) issued by Japan Society of Civil Engineers.
10. Department of Climate Change, Energy, the Environment and Water - DCCEEW.