

CÔNG TY CỔ PHẦN DU LỊCH HÒN MỘT

--๑๐๑--

BÁO CÁO
ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG MÔI TRƯỜNG

Của Dự án “KHU PHỨC HỢP HÒN MỘT”

Quy mô: 48,31ha đất đảo Hòn Một

**ĐỊA ĐIỂM: ĐẢO HÒN MỘT, PHƯỜNG NHA TRANG,
TỈNH KHÁNH HÒA**



Khánh Hòa, tháng 7/2025

CÔNG TY CỔ PHẦN DU LỊCH HÒN MỘT

--☪--

BÁO CÁO
ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG MÔI TRƯỜNG
Của Dự án “KHU PHỨC HỢP HÒN MỘT”

Quy mô: 48,31ha đất đảo Hòn Một

**ĐỊA ĐIỂM: ĐẢO HÒN MỘT, PHƯỜNG NHA TRANG,
TỈNH KHÁNH HÒA**

CHỦ DỰ ÁN

**CÔNG TY CỔ PHẦN DU LỊCH
HÒN MỘT**

ĐƠN VỊ TƯ VẤN

**VIỆN QUY HOẠCH MÔI TRƯỜNG
HẠ TẦNG KỸ THUẬT ĐT - NT**

Khánh Hòa, tháng 7/2025

MỤC LỤC

DANH MỤC CÁC TỪ VÀ CÁC KÝ HIỆU VIẾT TẮT	5
DANH MỤC CÁC BẢNG	6
DANH MỤC CÁC HÌNH	8
MỞ ĐẦU	10
1. Xuất xứ của dự án.....	10
2. Căn cứ pháp lý và kỹ thuật của việc thực hiện đánh giá tác động môi trường (ĐTM)	13
3. Tổ chức thực hiện đánh giá tác động môi trường.....	20
4. Phương pháp đánh giá tác động môi trường	21
5. Tóm tắt nội dung chính của Báo cáo ĐTM.....	23
CHƯƠNG 1. THÔNG TIN VỀ DỰ ÁN.....	38
1.1. Thông tin về dự án	38
1.1.1. Tên dự án.....	38
1.1.2. Tên chủ dự án	38
1.1.3. Vị trí dự án.....	38
1.1.5. Khoảng cách từ dự án tới khu dân cư và khu vực có yếu tố nhạy cảm về môi trường ..	40
1.1.6. Mục tiêu; loại hình, quy mô, công suất và công nghệ sản xuất của dự án.	46
1.1.7. Phạm vi.....	46
1.1.8. Các yếu tố nhạy cảm về môi trường (nếu có)	48
1.2. Các hạng mục công trình và hoạt động của dự án.....	48
1.2.1. Các hạng mục công trình chính của dự án	55
1.2.2. Các hạng mục công trình phụ trợ của dự án.....	58
1.2.3. Các hạng mục công trình xử lý chất thải và bảo vệ môi trường của dự án	67
1.2.3.1. Thoát nước mưa	67
1.2.3.2. Thoát nước và xử lý nước thải.....	72
1.2.3.3. Quản lý chất thải rắn	79
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
1.4. Biện pháp tổ chức thi công.....	84
1.5. Tiến độ, tổng mức đầu tư, tổ chức quản lý và thực hiện dự án.....	97
1.5.1. Tiến độ dự án.....	97
1.5.2. Vốn đầu tư	97
1.5.3. Tổ chức quản lý và thực hiện dự án.....	97

CHƯƠNG 2. ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN, KINH TẾ - XÃ HỘI VÀ HIỆN TRẠNG	101
2.1. Điều kiện tự nhiên, kinh tế - xã hội và hạ tầng kỹ thuật.....	101
2.1.1. Điều kiện tự nhiên.....	101
2.1.1.3. Đặc điểm địa hình, địa mạo	113
2.1.2. Điều kiện kinh tế - xã hội.....	114
2.2. Hiện trạng chất lượng môi trường và đa dạng sinh học khu vực dự án	116
2.2.1. Hiện trạng chất lượng môi trường khu vực dự án	116
2.2.2 Hiện trạng đa dạng sinh học	120
2.3. Nhận dạng các đối tượng bị tác động, yếu tố nhạy cảm về môi trường khu vực thực hiện dự án.....	138
2.4. Sự phù hợp của địa điểm lựa chọn thực hiện dự án	140
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.....	141
3.1. Đánh giá tác động và đề xuất các biện pháp, công trình bảo vệ môi trường trong giai đoạn thi công, xây dựng	141
3.1.1. Đánh giá, dự báo các tác động.....	141
3.1.2. Các biện pháp, công trình bảo vệ môi trường trong giai đoạn thi công xây dựng	189
3.2. Đánh giá tác động và đề xuất các biện pháp, công trình bảo vệ môi trường trong giai đoạn vận hành.....	213
3.2.1. Đánh giá, dự báo các tác động.....	213
3.2.2. Các công trình, biện pháp thu gom, lưu giữ, xử lý chất thải và biện pháp giảm thiểu tác động tiêu cực khác đến môi trường.....	232
3.3. Tổ chức thực hiện các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường.....	259
3.3.1. Danh mục công trình, biện pháp bảo vệ môi trường của dự án.	259
3.3.2. Vai trò các bên trong quản lý môi trường	260
CHƯƠNG 4. CHƯƠNG TRÌNH QUẢN LÝ VÀ GIÁM SÁT MÔI TRƯỜNG ..	263
4.1. Chương trình quản lý môi trường của chủ dự án	263
4.2. Chương trình quan trắc, giám sát môi trường của chủ dự án.....	265
KẾT LUẬN, KIẾN NGHỊ VÀ CAM KẾT	268
1. Kết luận	268
2. Kiến nghị.....	268
3. Cam kết của chủ dự án đầu tư	268
PHỤ LỤC	

DANH MỤC CÁC TỪ VÀ CÁC KÝ HIỆU VIẾT TẮT

As	-	Asen
ATLĐ	-	An toàn lao động
ĐTM	-	ĐTM
BOD5	-	Nhu cầu oxy cho quá trình sinh học
BVMT	-	Bảo vệ môi trường
CBCNV	-	Cán bộ công nhân viên
Cl	-	Clo
Cl-	-	Clorua
CN-	-	Xyanua
CO	-	Cacbon mônôxít
COD	-	Nhu cầu oxy cho quá trình hoá học
Cu	-	Đồng
DO	-	Lượng oxy hoà tan
EC	-	Độ dẫn điện, đo độ mặn
F-	-	Florua
Fe	-	Sắt
H ₂ S	-	Hydrô Sunfua
Hg	-	Thủy ngân
Mn	-	Mangan
N	-	Nitơ
N-NH ₄ ⁺	-	Amôni
N-NO ₂ ⁻	-	Nitrit
N-NO ₃ ⁻	-	Nitrat
NO ₂	-	Nitơ Điôxít
P	-	Phốtpho
pH	-	Đo độ axit
PM ₁₀	-	Vật chất dạng hạt có đường kính < 10 microns
SO ₂	-	Lưu huỳnh Điôxít
SS	-	Chất rắn lơ lửng (trong nước)
TCVN	-	Tiêu chuẩn chất lượng môi trường Việt Nam
TDS	-	Tổng chất rắn hoà tan (trong nước)
TSS	-	Tổng chất rắn lơ lửng
UBND	-	Ủy ban nhân dân
VND	-	Đông Việt Nam
KBTB	-	Khu bảo tồn biển

DANH MỤC CÁC BẢNG

Bảng 1.1: Bảng thống kê hiện trạng sử dụng đất.....	39
Bảng 1.2: Bảng tổng hợp cơ cấu sử dụng đất.....	48
Bảng 1.3: Bảng cơ cấu sử dụng đất	49
Bảng 1.4: Bảng thống kê khối lượng giao thông.....	59
Bảng 1.5: Bảng tính toán tổng nhu cầu dùng nước của dự án.....	63
Bảng 1. 6: Bảng thống kê khối lượng cấp nước	64
Bảng 1. 7: Bảng tổng hợp khối lượng cấp điện.....	66
Bảng 1. 8: Bảng tổng hợp khối lượng thông tin liên lạc	67
Bảng 1. 9: Bảng tổng hợp khối lượng thoát nước mưa.....	69
Bảng 1. 10: Bảng thống kê khối lượng rác thải phải thu gom xử lý.....	79
Bảng 1. 11: Thiết bị, máy móc trong giai đoạn thi công xây dựng	81
Bảng 1. 12: Nhu cầu sử dụng phân bón, thuốc BVTV	84
Bảng 1. 13: Tổng hợp khối lượng san nền	86
Bảng 2.1: Nhiệt độ không khí trung bình trạm Khí tượng Nha Trang (2016 – 2023).....	101
Bảng 2. 2: Lượng mưa trung bình trạm khí tượng Nha Trang 2016 – 2023	102
Bảng 2.3: Độ ẩm không khí trung bình trạm Khí tượng Nha Trang (2016 – 2023).....	102
Bảng 2.4: Số giờ nắng các tháng trạm Khí tượng Nha Trang (2016 – 2023)	103
Bảng 2. 5. Tốc độ gió trung bình trạm Khí tượng Nha Trang năm 2023.....	103
Bảng 2. 6. Số cơn Bão, ATNĐ đổ bộ và ảnh hưởng tới Khánh Hòa.....	105
Bảng 2. 7: Các đặc trưng sóng trung bình tại các vị trí trong vịnh Nha Trang	110
Bảng 2. 8: Một số đặc trưng sóng thực đo tại khu vực Hòn Một (11/2019).....	112
Bảng 2. 9: Thống kê các đặc trưng dòng chảy thực đo tại Hòn Một.....	112
Bảng 2. 10: Kết quả quan trắc chất lượng không khí khu vực Dự án.....	117
Bảng 2. 11. Kết quả quan trắc chất lượng nước biển ven bờ khu vực dự án	119
Bảng 2.12: Kết quả phân tích trầm tích đáy trong vùng biển khu vực Dự án.....	120
Bảng 2. 13: Đặc điểm sinh trưởng một số loài cây khu vực điều tra.....	121
Bảng 2.14: Danh mục các loài san hô khu vực điều tra.....	124
Bảng 2.15: Độ phủ (%) san hô và các hợp phần đáy tại một số điểm	126
Bảng 2.16: Trữ lượng của một số nhóm rong biển tại khu vực dự án	128
Bảng 2.17: Số lượng taxon TVN tại khu vực khảo sát	129
Bảng 2.18: Mật độ và đa dạng sinh học TVN tại một số điểm khảo sát.....	129
Bảng 2.19: Cấu trúc thành phần loài ĐVN khu vực dự án	130
Bảng 2.20: Mật độ và đa dạng ĐVN khu vực khảo sát	131
Bảng 2.21: Chỉ số đa dạng sinh học ĐVĐ tại một số điểm khảo sát.....	134
Bảng 2. 22. Nhận dạng các đối tượng bị tác động, yếu tố nhạy cảm về môi trường khu vực thực hiện dự án	138
Bảng 3. 1: Hệ số chảy tràn theo đặc điểm bề mặt.....	141
Bảng 3. 2: Thời gian lắng và quãng đường đi của các hạt trong nước	143
Bảng 3.3: Nồng độ các chất ô nhiễm trong nước thải xây dựng	145
Bảng 3.4: Tải lượng các chất ô nhiễm trong nước thải sinh hoạt.....	146
Bảng 3.5: Nồng độ các chất ô nhiễm trong nước thải sinh hoạt.....	146
Bảng 3. 6: Bảng khối lượng san nền khu vực dự án	147
Bảng 3. 7. Bụi phát sinh từ hoạt động đào đắp.....	148
Bảng 3. 8. Nồng độ ô nhiễm bụi tại các khoảng cách khác nhau so với nguồn phát thải tại khu vực Dự án	149
Bảng 3. 9: Số lượng thiết bị phục vụ thi công	150

Bảng 3.10: Lượng nhiên liệu tiêu thụ cho hoạt động của máy móc, thiết bị thi công tại giai đoạn thi công công trình của dự án.....	150
Bảng 3. 11. Tải lượng chất ô nhiễm do máy móc trong GPMB và xây dựng.....	151
Bảng 3. 12. Tính toán lượng xe vận chuyển giai đoạn thi công của dự án	152
Bảng 3. 13. Hệ số ô nhiễm EF cho phương tiện cơ giới đường bộ theo Tier 2.....	152
Bảng 3. 14. Tải lượng khí thải phát sinh từ quá trình vận chuyển nguyên vật liệu.....	152
Bảng 3. 15. Nồng độ ô nhiễm tại các khoảng cách khác nhau so với nguồn phát thải tại khu vực Dự án.....	154
Bảng 3.16: Dự báo tải lượng ô nhiễm khí thải từ sà lan	156
Bảng 3. 17: Tải lượng và nồng độ các chất ô nhiễm trong khí thải máy phát điện	158
Bảng 3.18: Tỷ lệ các chất ô nhiễm trong quá trình hàn điện kim loại.....	158
Bảng 3.19: Dự báo tải lượng khí thải trong công tác hàn thi công các công trình	159
Bảng 3. 20. Tải lượng VOCs phát sinh trong quá trình thi công hoàn thiện dự án	159
Bảng 3. 21. Nồng độ VOCs phát sinh trong quá trình thi công hoàn thiện dự án.....	159
Bảng 3. 22: Danh mục chất thải nguy hại trong quá trình xây dựng của dự án	161
Bảng 3.23. Tiếng ồn do thiết bị xây dựng	163
Bảng 3.24: Kết quả dự báo tiếng ồn do các thiết bị xây dựng gây ra	163
Bảng 3.25: Rung động do các thiết bị thi công (dB)	164
Bảng 3.26: Kết quả dự báo mức rung động do các thiết bị xây dựng.....	164
Bảng 3.27. Mức nước biển dâng theo kịch bản phát thải trung bình (cm).....	183
Bảng 3.28. Mức nước biển dâng theo kịch bản phát thải cao (cm)	183
Bảng 3.29. Bão và nước dâng ven bờ biển Phú Yên – Khánh Hoà.....	183
Bảng 3. 30: Chỉ tiêu các chất ô nhiễm của nước thải sau khi xử lý bằng bể xử lý dầu và lắng cát	189
Bảng 3. 31: Hệ số các chất ô nhiễm khi đốt gas	213
Bảng 3. 32: Tải lượng chất ô nhiễm khi sử dụng gas	213
Bảng 3. 33: Hệ số ô nhiễm của các chất trong khí thải khi đốt dầu DO	214
Bảng 3. 34: Tải lượng và nồng độ các chất ô nhiễm trong khí đốt dầu DO khi vận hành máy phát điện trong 1 giờ	214
Bảng 3. 35: Tải lượng ô nhiễm không khí do hoạt động giao thông đường thủy.....	215
Bảng 3. 36: Các hợp chất gây mùi chứa lưu huỳnh do phân hủy kỵ khí nước thải.....	217
Bảng 3. 37: Mật độ vi khuẩn trong không khí tại hệ thống xử lý nước thải	217
Bảng 3. 38: Lượng vi khuẩn phát tán từ hệ thống xử lý nước thải.....	217
Bảng 3. 39: Tải lượng các chất ô nhiễm trong nước thải sinh hoạt.....	218
Bảng 3.40: Nồng độ các chất ô nhiễm trong nước thải sinh hoạt.....	219
Bảng 3.41: Kết quả quan trắc chất lượng nước biển ven bờ khu bến tàu cao tốc thuộc khu vực dự án Vinwonders Nha Trang Quý I, II, III năm 2023	220
Bảng 3.42: Danh mục CTNH phát sinh trong khu dự án.....	224
Bảng 3. 43: Một số sự cố về máy móc, thiết bị thường gặp.....	229
Bảng 3. 44: Một số sự cố của các bể trong trạm xử lý nước thải	229
Bảng 3.45. Tổng hợp tổng khối lượng thoát nước thải toàn Dự án.....	235
Bảng 3. 46: Bảng tổng hợp khối lượng thoát nước mưa	246
Bảng 3. 47: Một số sự cố về máy móc, thiết bị thường gặp và biện pháp khắc phục	256
Bảng 3. 48 : Một số sự cố của các bể và biện pháp khắc phục	257
Bảng 3. 49 : Kinh phí xây dựng các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường.....	259
Bảng 3. 50: Vai trò và trách nhiệm của các bên liên quan trong giai đoạn chuẩn bị và xây dựng	261
Bảng 4. 1: Chương trình quản lý môi trường.....	263

DANH MỤC CÁC HÌNH

Hình 1.1: Sơ đồ vị trí dự án.....	38
Hình 1.2: Bản đồ hiện trạng sử dụng đất.....	39
Hình 1.3. Một số hình ảnh hiện trạng khu vực dự án	40
Hình 1.4. Vị trí Dự án trong vịnh Nha Trang	41
Hình 1.5. Bản đồ phân vùng bảo tồn	42
Hình 1.6. Mối tương quan của dự án với KBT biển Vịnh Nha Trang	43
Hình 1.7. Sơ đồ mối tương quan của khu dự án với các đối tượng và công trình xung quanh.....	45
Hình 1.8. Sơ đồ phân chia lưu vực thoát nước mưa của dự án.....	70
Hình 1.9. Mặt bằng hệ thống thu gom, thoát nước mưa của dự án	71
Hình 1.10. Sơ đồ thu gom, xử lý nước thải của dự án	75
Hình 1.11. Hệ thống mạng lưới thoát nước thải và xử lý nước thải của dự án	76
Hình 1.12. Quy trình công nghệ xử nước thải bằng công nghệ xanh và xử lý khí thải từ các bể xử lý	78
Hình 1.13. Vị trí điểm tập kết chất thải thông thường và kho CTNH của Dự án.....	80
Hình 1.14. Mặt bằng tổng thể kho chứa chất thải nguy hại của dự án.....	81
Hình 1.15. Sơ đồ vị trí bến cầu tàu dự án.....	89
Hình 2.1. Xu thế biến đổi của tốc độ gió trung bình thời kỳ 1980-2020	104
Hình 2.2. Đường đi của các cơn bão điển hình gây ảnh hưởng mạnh đến bờ biển Khánh Hòa (1980-2020).....	105
Hình 2.3. Hoa sóng khu vực ngoài khơi vùng biển Khánh Hòa.....	106
Hình 2.4. Phân bố sóng do bão Damrey khu vực biển Khánh Hòa và Vịnh Cam Ranh (2017)	107
Hình 2.5. Hiện trạng hệ thống thoát nước mặt tự nhiên trên đảo Hòn Một	108
Hình 2.6: Dao động mực nước biển 1/2018 tại Cầu Đá (theo trạm Quan trắc Hải dương học và Môi trường biển Cầu Đá, Viện Hải dương học).....	109
Hình 2.7: Hoa dòng chảy thực đo các tầng tại Hòn Một, 3/11- 6/11/2019	113
Hình 2.8: Không ảnh minh họa cao độ địa hình	114
Hình 2.9. Sơ đồ vị trí quan trắc môi trường của dự án	117
Hình 2.10. Hình ảnh quan trắc không khí khu vực dự án	117
Hình 2.11. Hình ảnh lấy mẫu nước biển và trầm tích khu vực dự án.....	118
Hình 2.12. Hệ thực vật khu vực Dự án	121
Hình 2.13. Hệ thực vật khu vực Dự án	122
Hình 2.14. Sơ đồ vị trí điểm khảo sát khu vực biển xung quanh dự án.....	123
Hình 2.15. Loài <i>Pocillopora verrucosa</i>	125
Hình 2.16. Nền đáy san hô chết.....	126
Hình 2.17. Nền đáy mảnh vụn.....	126
Hình 2.18. Nền đáy san hô chết và đá.....	126
Hình 2.19. Rong biển tại khu vực Hòn Một.....	127
Hình 3.1. Bản đồ đào đắp đất khu vực dự án	148
Hình 3.2. Biểu đồ lan truyền bụi trong quá trình đào đắp đất san nền của dự án.....	149
Hình 3.3. Biểu đồ lan truyền các chất ô nhiễm theo khoảng cách từ hoạt động vận chuyển đất san nền.....	155
Hình 3.4. Biểu đồ lan truyền các chất ô nhiễm theo khoảng cách từ hoạt động vận chuyển NVL bên đất liền	155
Hình 3.5. Tuyến đường vận chuyển của dự án.....	157
Hình 3.6. Một số hình ảnh thực vật hiện trạng khu vực dự án	165

Hình 3. 7. Sơ đồ phân bố rạn san hô xung quanh đảo Hòn Một	167
Hình 3. 8. Môi trường quan của Hòn Một và các khu vực sinh thái nhạy cảm.....	167
Hình 3. 9. Vị trí thi công bến tàu của dự án	169
Hình 3. 10. Khoảng cách phát tán trầm tích tầng đáy trong quá trình nạo vét luồng tàu trường hợp vận tốc dòng chảy lớn nhất.....	170
Hình 3. 11. Khoảng cách phát tán trầm tích tầng đáy trong quá trình nạo vét luồng tàu trường hợp vận tốc dòng chảy trung bình	171
Hình 3. 12. Môi trường quan tuyến đường vận chuyển của dự án bằng đường biển với KBT biển vịnh Nha Trang	173
Hình 3. 13. Vị trí Dự án trong vịnh Nha Trang	175
Hình 3. 14. Bản đồ phân vùng bảo tồn Vịnh Nha Trang	175
Hình 3. 15. Minh họa định hướng phát triển không gian đảo Hòn Một	177
Hình 3.16. Bản đồ diện tích ngập thường xuyên do nước biển dâng theo kịch bản phát thải cao đến năm 2100 (TP Nha Trang).....	184
Hình 3.17. Bản đồ diện tích ngập thường xuyên do nước biển dâng theo kịch bản phát thải TB đến năm 2100 (TP Nha Trang).....	185
Hình 3.18: Sơ đồ thu gom nước mưa chảy tràn.....	190
Hình 3. 19. Sơ đồ vị trí dự kiến bố trí hố ga thu nước mưa giai đoạn thi công.....	191
Hình 3. 20. Vị trí khu tập kết NVL, CTR, đất thải tạm thời và trạm rửa xe	192
Hình 3. 21. Sơ đồ tổng thể mặt bằng các hạng mục phục vụ thi công của dự án.....	197
Hình 3. 22: Cano vận chuyển khách du lịch & nhân viên làm việc	215
Hình 3. 23. Hình ảnh xe điện sử dụng tại dự án	216
Hình 3. 24. Sơ đồ thu gom, xử lý nước thải của dự án	233
Hình 3. 25. Hệ thống mạng lưới thoát nước thải và xử lý nước thải của dự án	234
Hình 3.26. Cấu tạo của một bể tách dầu mỡ	236
Hình 3. 27. Mặt cắt điển hình một bể tách dầu mỡ.....	236
Hình 3.28. Sơ đồ công nghệ của trạm xử lý nước thải tập trung.....	238
Hình 3. 29. Sơ đồ công nghệ xanh.....	240
Hình 3. 30. Sơ đồ phân chia lưu vực thoát nước của dự án	244
Hình 3. 31. Mặt bằng hệ thống thu gom, thoát nước mưa của dự án.....	245
Hình 3. 32. Mặt bằng tổng thể kho chứa chất thải nguy hại của dự án.....	248
Hình 3. 33: Sơ đồ công nghệ HTXL khí thải từ HTXLNT.....	251
Hình 3. 34: Cơ chế và trình tự thực hiện quản lý môi trường của Dự án	262

MỞ ĐẦU

1. Xuất xứ của dự án

1.1. Hoàn cảnh ra đời của dự án

Khánh Hòa là một trong các tỉnh có đường bờ biển đẹp của Việt Nam. Đường bờ biển kéo dài từ xã Đại Lãnh tới cuối vịnh Cam Ranh, có độ dài khoảng 385 km tính theo mép nước với nhiều cửa lạch, đầm, vịnh, cùng khoảng 200 đảo lớn, nhỏ ven bờ. Khánh Hòa có sáu đầm và vịnh lớn, đó là Đại Lãnh, vịnh Vân Phong, Hòn Khói, đầm Nha Phu, vịnh Nha Trang (Cù Huân) và vịnh Cam Ranh.

Du lịch biển đảo là linh hồn trong phát triển du lịch Nha Trang - Khánh Hòa. Vịnh Nha Trang có diện tích 507 km² với 19 hòn đảo lớn nhỏ, trong đó 14 đảo có khai thác du lịch. Vịnh Nha Trang có hầu hết các hệ sinh thái điển hình, quý hiếm của vùng biển nhiệt đới và có tầm quan trọng quốc tế. Gần như mọi du khách đến Nha Trang đều thăm quan các đảo.

Đảo Hòn Một cách trung tâm thành phố Nha Trang 9km, là một phần của vịnh biển Nha Trang, nằm ở phía Đông Nam tỉnh Khánh Hòa. Đây là một trong những địa điểm du lịch Nha Trang được đông đảo du khách lựa chọn. Từ vị trí này, khách du lịch có thể kết hợp lịch trình tham quan các đảo lân cận như: Hòn Mun, Hòn Tre, Hòn Tằm, Hòn Nọc...

Dự án Khu phức hợp Hòn Một quy mô 48,3 ha đã được UBND tỉnh Khánh Hòa phê duyệt quy hoạch phân khu tỷ lệ 1/2000 tại Quyết định số 79/QĐ-UBND ngày 10/01/2023 về phê duyệt quy hoạch phân khu tỷ lệ 1/2000 Khu vực đảo Hòn Tre, đảo Hòn Một, phường Vĩnh Nguyên, thành phố Nha Trang, tỉnh Khánh Hòa.

Dự án đầu tư xây dựng mới khu phức hợp Đảo Hòn Một trở thành khu đô thị biển đảo, kết hợp với việc phát triển du lịch, nghỉ dưỡng cao cấp với hệ thống hạ tầng kỹ thuật được đầu tư hoàn chỉnh, gắn kết với các khu vực lân cận, góp phần phát triển du lịch thành phố Nha Trang nói riêng và du lịch tỉnh Khánh Hòa nói chung.

Để hướng tới mục tiêu phát triển bền vững, căn cứ quy định tại Điều 31, Luật Bảo vệ môi trường năm 2020, chủ Dự án tiến hành lập báo cáo đánh giá tác động môi trường đồng thời với quá trình lập báo cáo nghiên cứu khả thi của Dự án.

Dự án sử dụng 48,3 ha đất đảo Hòn Một thuộc danh lam thắng cảnh quốc gia vịnh Nha Trang. Theo mục 6 phụ lục IV nghị định 05/2025/NĐ-CP, dự án Khu phức hợp Hòn Một là dự án đầu tư nhóm II.

Theo Khoản 3 Điều 35 Luật bảo vệ môi trường số 72/2020/QH14, báo cáo đánh giá tác động môi trường của Dự án Khu phức hợp Hòn Một tại đảo Hòn Một, phường Vĩnh Nguyên, thành phố Nha Trang, tỉnh Khánh Hòa được trình Sở Nông nghiệp và Môi trường thẩm định và trình UBND tỉnh Khánh Hòa phê duyệt là cơ sở để Công ty Cổ phần Du lịch Hòn Một thực hiện tốt hơn công tác bảo vệ môi trường trong giai đoạn thi công và hoạt động, đồng thời là cơ sở để các cơ quan quản lý môi trường quản lý và giám sát môi trường.

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

Dự án Khu phức hợp Hòn Một tại phường Nha Trang, tỉnh Khánh Hòa thuộc

thẩm quyền phê duyệt chủ trương đầu tư của UBND tỉnh Khánh Hòa.

Dự án Khu phức hợp Hòn Một quy mô 48,31 ha đã được UBND tỉnh Khánh Hòa chấp thuận chủ trương đầu tư đồng thời chấp thuận nhà đầu tư tại Quyết định số 2007/QĐ-UBND ngày 12/7/2017 và cấp điều chỉnh lần thứ nhất tại Quyết định số 1587/QĐ-UBND ngày 11/6/2025.

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

a) Sự phù hợp của Dự án với Quy hoạch bảo vệ môi trường và quy hoạch tổng thể bảo tồn đa dạng sinh học quốc gia, Quy hoạch tỉnh Khánh Hòa, quy hoạch sử dụng đất thành phố Nha Trang và quy hoạch xây dựng

- Sự phù hợp Quy hoạch bảo vệ môi trường quốc gia thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến 2050 và quy hoạch bảo tồn thiên nhiên và đa dạng sinh học quốc gia thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến 2050.

Dự án không nằm trong ranh giới khu bảo tồn biển Vịnh Nha Trang.

- Dự án phù hợp với Quy hoạch chung thành phố Nha Trang:

Đề án Điều chỉnh cục bộ Quy hoạch chung thành phố Nha Trang, tỉnh Khánh Hòa đến năm 2025 được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt tại Quyết định số 2146/QĐ-TTg ngày 20/12/2021; Đề án Điều chỉnh Quy hoạch chung thành phố Nha Trang, tỉnh Khánh Hòa đến năm 2040 được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt tại Quyết định số 259/QĐ-TTg ngày 31/3/2024. Cả 2 đề án nói trên đều xác định khu vực Đảo Hòn Một với chức năng sử dụng đất là đất hỗn hợp (có chức năng ở), vì vậy việc đề xuất dự án đầu tư với các chức năng sử dụng đất như trên là phù hợp với đề án Quy hoạch chung đã được phê duyệt.

- Dự án phù hợp với đề án Quy hoạch phân khu:

Đề án Quy hoạch phân khu (tỷ lệ 1/2000) khu vực đảo Hòn Tre, Hòn Một được UBND tỉnh Khánh Hòa phê duyệt tại Quyết định số Quyết định số 79/QĐ-UBND ngày 10/01/2023; Khu vực đảo Hòn Một theo đề án quy hoạch phân khu có tổng diện tích 48,3 ha, bao gồm các chức năng chính: đất nhóm nhà ở, đất cây xanh đơn vị ở, đất giao thông đơn vị ở, đất dịch vụ công cộng cấp đô thị, đất du lịch dịch vụ; dân số khu vực được xác định 438 người.

Đôi chiếu với nội dung đề án quy hoạch phân khu đã được phê duyệt, đề xuất dự án đầu tư Khu nhà ở kết hợp du lịch, dịch vụ đảo Hòn Một hoàn toàn phù hợp với chức năng sử dụng đất, quy mô đề xuất và dân số của khu vực.

- Sự phù hợp của dự án với chương trình phát triển đô thị tỉnh

Dự án phù hợp với định hướng phát triển đô thị tại Quyết định số 318/QĐ-TTg ngày 29/3/2023 của Thủ tướng Chính phủ về việc Quy hoạch tỉnh Khánh Hòa thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050, cụ thể: Đến năm 2030, Khánh Hòa có 02 đô thị loại I (thành phố Nha Trang và đô thị mới Cam Lâm), 01 đô thị loại II (thành phố Cam Ranh), 01 đô thị loại III, 02 đô thị loại IV (huyện Diên Khánh và huyện Vạn Ninh) và các đô thị loại V.

Việc đầu tư khu nhà ở tại Đảo Hòn Một nhằm đô thị hóa phần còn lại của khu vực phường Vĩnh Nguyên, thành phố Nha Trang là phù hợp với định hướng phát triển của

khu vực.

Chương trình phát triển đô thị tỉnh Khánh Hòa đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045 (sau đây viết tắt là CTPTĐT tỉnh Khánh Hoà) đã được UBND tỉnh Khánh Hòa phê duyệt tại Quyết định số 3219/QĐ-UBND ngày 22/12/2023.

Theo Thuyết minh tổng hợp CTPTĐT tỉnh Khánh Hoà được phê duyệt kèm theo Quyết định số 3219/QĐ-UBND, Tại Phụ lục III.2. Danh mục dự án khu dân cư, khu đô thị mới trên địa bàn thành phố Nha Trang, có tên dự án Khu du lịch Hòn Một (số thứ tự 75).

- Sự phù hợp của dự án với chương trình phát triển nhà ở của tỉnh

+ Theo Điều chỉnh Chương trình phát triển nhà ở tỉnh Khánh Hòa giai đoạn 2021-2030 (lần 2) đã được UBND tỉnh Khánh Hòa phê duyệt tại Quyết định số 1041/QĐ-UBND ngày 19/4/2024.

+ Dự án Khu Du lịch Hòn Một có trong danh sách các dự án phát triển nhà ở của tỉnh theo Phụ lục đính kèm Thuyết minh Điều chỉnh Chương trình phát triển nhà ở tỉnh Khánh Hòa giai đoạn 2021-2030 (lần 2).

b) Sự phù hợp của Dự án với Quy hoạch bảo vệ và khai thác nguồn lợi thủy sản thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050, Quy chế quản lý vịnh Nha Trang; Quy hoạch tổng thể bảo tồn, tôn tạo và phát huy giá trị Vịnh Nha Trang và Nghị định số 37/2024/NĐ-CP ngày 04/4/2024 của Chính phủ sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 26/2019/NĐ-CP ngày 08 tháng 3 năm 2019 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật Thủy sản:

- Về vị trí dự án:

+ Theo Quyết định số 738/QĐ-UB ngày 21/3/2005 của UBND tỉnh Khánh Hoà về xác lập ranh giới Vịnh Nha Trang, Dự án nằm trong ranh giới Vịnh Nha Trang, danh lam thắng cảnh Quốc gia.

+ Quy hoạch bảo vệ và khai thác nguồn lợi thủy sản thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050 đã được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt tại Quyết định số 389/QĐ-TTg ngày 09/5/2024. Tại Phụ lục I Quyết định có Khu bảo tồn biển Vịnh Nha Trang, tỉnh Khánh Hoà với tổng diện tích 17.558ha (trong đó diện tích biển là 17.000ha, diện tích đất trên đảo là 558ha). Đối chiếu ranh giới của dự án Khu phức hợp Hòn Một với Khu bảo tồn biển Vịnh Nha Trang được phê duyệt tại Quyết định số 389/QĐ-TTg nhận thấy, dự án không nằm trong phạm vi Khu bảo tồn biển Vịnh Nha Trang. Theo đó, các hoạt động đầu tư xây dựng công trình thuộc phạm vi Dự án phù hợp với Luật Thủy sản và Nghị định số 37/2024/NĐ-CP ngày 04/4/2024 của Chính phủ sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 26/2019/NĐ-CP ngày 08 tháng 3 năm 2019 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật Thủy sản.

c) Sự phù hợp của dự án với các quy hoạch và quy định khác của pháp luật có liên quan

- Luật Tài nguyên, môi trường biển và Hải Đảo: Toàn bộ diện tích của dự án không nằm trong phạm vi 100 m tính từ đường mực nước triều cao trung bình nhiều năm về phía đất liền. Do vậy, dự án không bị điều chỉnh bởi Khoản 1 - Điều 79 Luật Tài nguyên, môi trường biển và hải đảo số 82/2015/QH13 liên quan đến phạm vi 100m hành lang bảo vệ bờ biển.

- Danh mục các khu vực phải thiết lập hành lang bảo vệ bờ biển tỉnh Khánh Hòa

Danh mục các khu vực phải thiết lập hành lang bảo vệ bờ biển tỉnh Khánh Hòa đã được UBND tỉnh phê duyệt tại Quyết định số 1242/QĐ-UBND ngày 11/5/2021 bao gồm 21 khu vực ven biển. Đối chiếu với phạm vi ranh giới dự án thì không ảnh hưởng đến các khu vực bảo vệ bờ biển này.

- *Quy hoạch đất an ninh, quốc phòng*

Khu vực đề xuất dự án không có đất an ninh, quốc phòng, không ảnh hưởng tới các công trình và quy hoạch đất an ninh, quốc phòng.

- *Quy hoạch phòng, chống thiên tai và thủy lợi*

Khu vực đề xuất dự án không ảnh hưởng, tác động đến phương án phát triển hệ thống kết cấu hạ tầng phòng chống thiên tai và thủy lợi và các dự án ưu tiên trong Quy hoạch phòng, chống thiên tai và thủy lợi thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050 được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt tại Quyết định số 847/QĐ-TTg ngày 14/7/2023.

- *Quy hoạch ngành du lịch*

Theo Quy hoạch tổng thể phát triển Du lịch Việt Nam đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2030 đã được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt tại Quyết định số 201/QĐ-TTg ngày 22/01/2013, tỉnh Khánh Hòa thuộc vùng duyên hải Nam Trung Bộ được định hướng là địa bàn trọng điểm phát triển du lịch với các loại hình du lịch biển đảo, MICE... Việc đầu tư xây dựng dự án sẽ góp phần thúc đẩy du lịch như cung cấp đa dạng các sản phẩm dịch vụ lưu trú, vui chơi giải trí, nghỉ dưỡng. Ngoài ra, dự án cũng góp phần nâng cao chất lượng hạ tầng kỹ thuật và hạ tầng xã hội đáp ứng nhu cầu của du khách trong nước và quốc tế.

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

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

2.1.1. Các văn bản pháp lý

Lĩnh vực Tài nguyên và môi trường

- Luật Tài nguyên nước số 28/2023/QH15
- Luật Đất đai số 31/2024/QH15
- Luật khí tượng thủy văn số 90/2015/QH13
- Luật Bảo vệ môi trường số 72/2020/QH14
- Văn bản hợp nhất số 21/VBHN-VPQH, ngày 15 tháng 7 năm 2020 của Văn phòng Quốc hội về Luật Khí tượng thủy văn;
- Văn bản hợp nhất số 26/VBHN-VPQH, ngày 16 tháng 9 năm 2024 của Văn phòng Quốc hội về Luật Đất đai
- Nghị định 80/2014/NĐ-CP ngày 06 tháng 08 năm 2014 của Chính phủ quy định về thoát nước, xử lý nước thải.
- Nghị định số 08/2022/NĐ-CP ngày 10 tháng 01 năm 2022 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều của Luật Bảo vệ môi trường;
- Nghị định số 02/2023/NĐ-CP ngày 01-02-2023 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều thi hành của Luật Tài nguyên nước.

- Nghị định số 102/2024/NĐ-CP ngày 30 tháng 7 năm 2024 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật đất đai.
- Nghị định 103/2024/NĐ-CP ngày 30 tháng 7 năm 2024 của Chính phủ về thu tiền thuê đất, thuê mặt nước.
- Nghị định số 05/2025/NĐ-CP ngày 06 tháng 01 năm 2025 của Chính phủ về sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 08/2022/NĐ-CP ngày 10 tháng 01 năm 2022 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều của Luật Bảo vệ môi trường;
- Văn bản hợp nhất số 06/VBHN-BTNMT, ngày 30 tháng 01 năm 2024 của Bộ Tài nguyên và Môi trường về quy định lập, quản lý hành lang bảo vệ nguồn nước;
- Văn bản hợp nhất số 02/VBHN – BXD ngày 17/5/2024 Nghị định về thoát nước và xử lý nước thải;
- Văn bản hợp nhất số 01/VBHN-BTNMT, ngày 10 tháng 01 năm 2025 của Bộ Tài nguyên và Môi trường về Nghị định Quy định chi tiết một số điều của Luật Bảo vệ Môi trường;
- Thông tư số 02/2015/TT-BTNMT của Bộ TNMT ngày 27 tháng 01 năm 2015 quy định chi tiết một số điều của Nghị định số 43/2014/NĐ-CP và Nghị định 44/2014/NĐ-CP ngày 15/05/2014.
- Thông tư số 08/2017/TT-BXD ngày 16/5/2017 của Bộ Xây dựng quy định về quản lý chất thải rắn xây dựng.
- Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT ngày 10 tháng 01 năm 2022 của Bộ Tài nguyên và Môi trường về quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật bảo vệ môi trường.
- Thông tư 35/2024/TT-BTNMT về quy trình kỹ thuật thu gom, vận chuyển, xử lý chất thải rắn sinh hoạt do Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường ban hành ban hành.
- Thông tư số 25/2024/TT-BNNPTNT của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn: Ban hành Danh mục thuốc bảo vệ thực vật được phép sử dụng tại Việt Nam và Danh mục thuốc bảo vệ thực vật cấm sử dụng tại Việt Nam.
- Thông tư số 07/2025/TT-BTNMT ngày 28 tháng 02 năm 2025 của Bộ Tài nguyên và Môi trường về sửa đổi, bổ sung một số điều của Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT ngày 10 tháng 01 năm 2022 của Bộ Tài nguyên và Môi trường về quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật bảo vệ môi trường;
- Quyết định 853/QĐ-BTNMT ngày 25 tháng 4 năm 2022 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường về việc công bố đường ranh giới ngoài của vùng biển 03 hải lý, vùng biển 06 hải lý của đất liền

Lĩnh vực Bảo tồn thiên nhiên, đa dạng sinh học, thủy sản và du lịch

- Luật Đa dạng sinh học số 20/2008/QH12 được Quốc hội nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam khoá XII, kỳ họp thứ 4 thông qua ngày 13 tháng 11 năm 2008.
- Luật Du lịch số 09/2017/QH14 được Quốc hội nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam thông qua ngày 19 tháng 6 năm 2017.
- Luật Thủy Sản số 18/2017/QH14 ngày 21 tháng 11 năm 2017 có hiệu lực kể từ ngày 01/01/2019.
- Luật Di sản Văn hóa số 45/2024/QH15, được Quốc hội nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam khóa XV, kỳ họp thứ 8 thông qua ngày 23 tháng 11 năm 2024

- Nghị định số 98/2010/NĐ-CP ngày 21 tháng 9 năm 2010 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật di sản văn hóa và Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật di sản văn hóa;
- Nghị định số 01/2012/NĐ-CP ngày 04 tháng 01 năm 2012 của Chính phủ sửa đổi, bổ sung, thay thế hoặc bãi bỏ, hủy bỏ các quy định có liên quan đến thủ tục hành chính thuộc chức năng quản lý của Bộ Văn hóa, Thể thao và Du lịch;
- Nghị định 168/2017/NĐ-CP ngày 31 tháng 12 năm 2017 của Chính phủ về quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Du lịch.
- Nghị định 06/2019/NĐ-CP ngày 22/1/2019 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 26/2019/NĐ-CP ngày 08 tháng 3 năm 2019 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật Thủy sản.
- Nghị định số 37/2024/NĐ-CP ngày 04/4/2024 của Chính phủ sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 26/2019/NĐ-CP ngày 08 tháng 3 năm 2019 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật Thủy sản;
- Quyết định số 218/QĐ-TTg ngày 07 tháng 2 năm 2014 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Chiến lược quản lý hệ thống rừng đặc dụng, khu bảo tồn biển, khu bảo tồn vùng nước nội địa Việt Nam đến năm 2020, tầm nhìn năm 2030.
- Quyết định số 389/QĐ-TTg ngày 09/5/2024 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Quy hoạch bảo vệ và khai thác nguồn lợi thủy sản thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050.
- Quyết định số 611/QĐ-TTg ngày 08 tháng 7 năm 2024 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Quy hoạch bảo vệ môi trường quốc gia thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050.
- 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 năm 2050.
- Quyết định số 1352/QĐ-TTg ngày 8/11/2024 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.
- Quyết định số 738/QĐ-UBND ngày 21/03/2005 của UBND tỉnh Khánh Hòa về việc xác định ranh giới Vịnh Nha Trang, tỉnh Khánh Hòa
- Quyết định số 14/2005/QĐ-BVHTT ngày 25/3/2005 của Bộ trưởng Bộ Văn hóa Thông tin về việc Xếp hạng di tích quốc gia “Danh lam thắng cảnh Vịnh Nha Trang thành phố Nha Trang, tỉnh Khánh Hòa”;
- Quyết định số 2466/QĐ-UBND ngày 08/09/2011 của UBND tỉnh Khánh Hòa về việc phê duyệt đồ án quy hoạch tổng thể Bảo tồn, Tôn tạo và Phát huy giá trị vịnh Nha Trang;
- Quyết định số 1242/QĐ-UBND ngày 11 tháng 5 năm 2021 của UBND tỉnh Khánh Hòa phê duyệt danh mục các khu vực phải thiết lập hành lang bảo vệ bờ biển tỉnh Khánh Hòa;
- Quyết định 3028/QĐ-UBND ngày 07/11/2022 của UBND tỉnh Khánh Hòa ban hành kế hoạch tổng thể phục hồi Vịnh Nha Trang đến năm 2030.

Lĩnh vực Quy hoạch - Xây dựng

- Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 được Quốc hội nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam khóa XIII, kỳ họp thứ 7 thông qua ngày 18 tháng 6 năm 2014.
- Luật số 62/2020/QH14 Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Xây dựng được Quốc hội ban hành ngày 17 tháng 6 năm 2020.
- Luật nhà ở số 27/2023/QH15 ngày được Quốc hội nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam khóa XV, kỳ họp thứ 6 thông qua ngày 27 tháng 11 năm 2023.
- Luật Quy hoạch đô thị và nông thôn số 47/2024/QH15 được Quốc hội nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam khóa XV, kỳ họp thứ 8 thông qua ngày 26 tháng 11 năm 2024
- Văn bản hợp nhất số 16/VBHN-VPQH ngày 15/7/2020 của Văn phòng Quốc Hội về Luật Quy hoạch đô thị
- Nghị định số 44/2015/NĐ-CP ngày 06/05/2015 của Chính phủ quy định chi tiết một số nội dung về quy hoạch xây dựng
- Nghị định 72/2019/NĐ-CP ngày 30/8/2019 của Chính Phủ về việc sửa đổi, bổ sung một số Điều của Nghị định số 37/2010/NĐ-CP ngày 07/4/2010 về Lập, thẩm định, phê duyệt và Quản lý quy hoạch đô thị và Nghị định 44/NĐ-CP ngày 06/5/2015 Quy định chi tiết một số nội dung về Quy hoạch xây dựng;
- Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 của Chính phủ quy định chi tiết một số nội dung về quản lý chất lượng, thi công xây dựng và bảo trì công trình xây dựng.
- Nghị định VBHN số 05/VBHN- BXD năm 2023 ngày 12/7/2023 quy định chi tiết một số nội dung về quản lý chất lượng công trình xây dựng, thi công xây dựng công trình và bảo trì công trình xây dựng.
- Nghị định số 100/2024/NĐ-CP ngày 26/7/2024 của Chính phủ về việc quy định chi tiết một số điều của luật nhà ở về phát triển và quản lý nhà ở xã hội;
- Thông tư số 06/2013/TT-BXD ban hành ngày 13 tháng 5 năm 2013 về Hướng dẫn nội dung Thiết kế đô thị; Thông tư số 16/2013/TT-BXD ngày 16 tháng 10 năm 2013 về Sửa đổi, bổ sung một số Điều của Thông tư số 06/2013/TT-BXD ban hành ngày 13 tháng 5 năm 2013 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng về Hướng dẫn nội dung thiết kế đô thị;
- Thông tư số 15/2021/TT-BXD ngày 15/12/2021 của Bộ Xây dựng hướng dẫn về công trình hạ tầng kỹ thuật thu gom, thoát nước thải đô thị, khu dân cư tập trung.

Lĩnh vực Giao thông vận tải

- Luật Đường bộ số 35/2024/QH15 được Quốc hội nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam XV, kỳ họp thứ 7 thông qua ngày 27 tháng 6 năm 2024.
- Luật Trật tự, an toàn giao thông đường bộ số 36/2024/QH15 được Quốc hội nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam khóa XV, kỳ họp thứ 7 thông qua ngày 27 tháng 6 năm 2024.
- Luật Hàng hải Việt Nam số 95/2015/QH13 được Quốc hội khoá XIII nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam thông qua ngày 25 tháng 11 năm 2015

Lĩnh vực phòng chống thiên tai và sự cố

- Luật Hóa chất số 06/2007/QH12, được Quốc hội nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam 12 thông qua ngày 21/11/2007
- Luật An toàn, vệ sinh lao động số 84/2015/QH13 ngày 25/6/2015 của Quốc hội nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam khóa XIII, kỳ họp thứ 9.
- Luật Phòng cháy, chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ số 55/2024/QH15 được Quốc hội nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam khóa XV, kỳ họp thứ 8 thông qua ngày 29 tháng 11 năm 2024.
- Văn bản hợp nhất số 21/VBHN-VPQH, ngày 02 tháng 08 năm 2023 của Văn phòng Quốc hội về Luật phòng, chống thiên tai.
- Nghị định số 66/2021/NĐ-CP ngày 06/07/2021 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều của Luật Phòng chống thiên tai và Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Phòng chống thiên tai và Luật Đê điều.
- Nghị định số 50/2024/NĐ-CP ngày 10 tháng 5 năm 2024 của Chính phủ Sửa đổi, bổ sung một số điều của nghị định số 136/2020/NĐ-CP ngày 24 tháng 11 năm 2020 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành luật phòng cháy và chữa cháy và luật sửa đổi, bổ sung một số điều của luật phòng cháy và chữa cháy và nghị định số 83/2017/NĐ-CP ngày 18 tháng 7 năm 2017 của Chính phủ quy định về công tác cứu nạn, cứu hộ của lực lượng phòng cháy và chữa cháy.
- Nghị định số 105/2025/NĐ-CP, ngày 15 tháng 5 năm 2025 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành luật phòng cháy, chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ.
- Quyết định số 133/QĐ-TTg ngày 17 tháng 01 năm 2020 của Thủ tướng Chính phủ ban hành kế hoạch quốc gia ứng phó sự cố tràn dầu.
- Quyết định số 12/2021/QĐ-TTg ngày 24 tháng 3 năm 2021 của Thủ tướng Chính phủ ban hành quy chế hoạt động ứng phó sự cố tràn dầu.
- Quyết định số 12/2021/QĐ-TTg ngày 24 tháng 3 năm 2021 của Thủ tướng Chính phủ ban hành quy chế hoạt động ứng phó sự cố tràn dầu.
- Quyết định 11/2025/QĐ-TTg ngày 23/4/2025 của Thủ tướng Chính phủ Ban hành Quy chế ứng phó sự cố chất thải
- Quyết định số 3652/QĐ-CT.UBND ngày 30/12/2022 của UBND tỉnh Khánh Hòa về việc phê duyệt Kế hoạch ứng phó sự cố tràn dầu thành phố Nha Trang;

2.1.2. Các tiêu chuẩn, quy chuẩn sử dụng trong báo cáo ĐTM của dự án

- ✚ Tiêu chuẩn, quy chuẩn liên quan đến quy hoạch xây dựng
- QCVN 01:2021/BXD - Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về Quy hoạch xây dựng
- QCVN 07:2023/BXD - Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về Hệ thống công trình hạ tầng kỹ thuật
- QCVN 18:2021/BXD - Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về An toàn trong thi công xây dựng.
- ✚ Tiêu chuẩn, quy chuẩn liên quan đến chất lượng không khí
- QCVN 05:2023/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về chất lượng không khí.
- QCVN 19:2024/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về khí thải công nghiệp.
- ✚ Tiêu chuẩn, quy chuẩn liên quan đến tiếng ồn và độ rung

- QCVN 26:2010/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tiếng ồn.
- QCVN 26:2025/BNNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tiếng ồn (có hiệu lực từ ngày 14/11/2025)
- QCVN 27:2010/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về độ rung.
- QCVN 27:2025/BNNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về độ rung (có hiệu lực từ ngày 14/11/2025).

✚ Tiêu chuẩn, quy chuẩn liên quan đến chất lượng nước

- QCVN 08:2023/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt.
- QCVN 10:2023/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước biển
- QCVN 09:2023/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước dưới đất
- QCVN 14:2008/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước thải sinh hoạt.
- QCVN 14:2025/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải sinh hoạt và nước thải đô thị, khu dân cư tập trung
- QCVN 40:2011/BTNMT – Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước thải công nghiệp
- QCVN 40:2025/BTNMT – Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước thải công nghiệp (có hiệu lực từ ngày 01/9/2025).

✚ Tiêu chuẩn, quy chuẩn liên quan đến chất thải rắn

- TCVN 6707:2009 - Chất thải nguy hại - dấu hiệu cảnh báo.
- QCVN 07:2009/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về ngưỡng chất thải nguy hại.
- QCVN 50:2013/BTNMT- Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về ngưỡng nguy hại đối với bùn thải từ quá trình xử lý nước.

✚ Tiêu chuẩn liên quan đến tài nguyên đất

- QCVN 03:2023/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng đất.
- QCVN 43:2017/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng trầm tích.
- QCVN 43:2025/BNNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng trầm tích (có hiệu lực từ ngày 14/11/2025).

2.1.3. Các hướng dẫn kỹ thuật được sử dụng thực hiện ĐTM của dự án

- Mẫu số 04 – Phụ lục II – Thông tư 07/2025/BTNMT ngày 28 tháng 02 năm 2025 của Bộ Tài nguyên và Môi trường về quy định chi tiết thi hành một số điều của luật bảo vệ môi trường: Nội dung của báo cáo đánh giá tác động môi trường.
- Báo cáo hiện trạng môi trường tỉnh Khánh Hòa giai đoạn 2015 – 2019.
- Báo cáo Kinh tế - xã hội của phường Vĩnh Nguyên, Thành phố Nha Trang, tỉnh Khánh Hòa.
- Báo cáo quản lý tổng hợp tài nguyên và bảo vệ môi trường biển và hải đảo tỉnh Khánh Hòa năm 2019.
- Kế hoạch ứng phó sự cố tràn dầu của thành phố Nha Trang năm 2022.

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 số 2146/QĐ-TTg ngày 20/12/2021 của Thủ tướng Chính phủ về việc Phê duyệt Điều chỉnh cục bộ Đồ án điều chỉnh Quy hoạch chung thành phố Nha Trang, tỉnh Khánh Hòa đến năm 2025;
- 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.
- Quyết định số 259/QĐ-TTg ngày 31/03/2024 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Điều chỉnh Quy hoạch chung thành phố Nha Trang, tỉnh Khánh Hòa đến năm 2040
- Quyết định số 2978/QĐ-UBND ngày 31/10/2022 của UBND tỉnh Khánh Hòa phê duyệt quy hoạch sử dụng đất đến năm 2030.
- Quyết định số 966/QĐ-UBND ngày 27/4/2023 của UBND tỉnh Khánh Hòa về việc phê duyệt kế hoạch sử dụng đất năm 2023 thành phố Nha Trang;
- Quyết định số 79/QĐ-UBND ngày 10/01/2023 của UBND tỉnh Khánh Hòa về việc phê duyệt đồ án Quy hoạch phân khu (tỷ lệ 1/2000) Khu vực đảo Hòn Tre – Hòn Một, phường Vĩnh Nguyên, thành phố Nha Trang;
- Quyết định số 2007/QĐ-UBND ngày 12/7/2017 của UBND tỉnh Khánh Hòa về Quyết định chủ trương đầu tư;
- Quyết định số 1587/QĐ-UBND ngày 11/6/2025 của UBND tỉnh Khánh Hòa về Quyết định chấp thuận điều chỉnh chủ trương đầu tư đồng thời chấp thuận nhà đầu tư.
- Quyết định số 504/QĐ-UBND ngày 17/06/2025 của UBND tỉnh Khánh Hòa về phê duyệt đồ án Quy hoạch chi tiết Tỷ lệ 1/500 khu Phúc hợp Hòn Một, tại phường Vĩnh Nguyên, TP Nha Trang, tỉnh Khánh Hòa.
- Văn bản số 14839/UBND-XDND ngày 25/12/2024 của UBND tỉnh Khánh Hòa về việc điều chỉnh Quy hoạch chi tiết Tỷ lệ 1/500 Dự án khu du lịch Hòn Một, tại phường Vĩnh Nguyên, TP Nha Trang, tỉnh Khánh Hòa
- Văn bản số 10419/UBND-QLĐT ngày 27/9/2024 của UBND thành phố Nha Trang về việc điều chỉnh Quy hoạch chi tiết Tỷ lệ 1/500 khu Phúc hợp Hòn Một.

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

- Thuyết minh tổng hợp và bản vẽ Điều chỉnh Quy hoạch chi tiết Tỷ lệ 1/500 khu Phúc hợp Hòn Một, tại phường Vĩnh Nguyên, TP Nha Trang, tỉnh Khánh Hòa;
- Thuyết minh tổng hợp và bản vẽ Quy hoạch phân khu (tỷ lệ 1/2000) Khu vực đảo Hòn Tre – Hòn Một, phường Vĩnh Nguyên, thành phố Nha Trang;
- Báo cáo nghiên cứu khả thi dự án Khu phức hợp Hòn Một tại phường Vĩnh Nguyên, thành phố Nha Trang, tỉnh Khánh Hòa;
- Báo cáo tổng hợp Đa dạng sinh học khu vực dự án phức hợp Hòn Một (phạm vi: ranh giới thuộc dự án khu phức hợp Hòn Một - phường Vĩnh Nguyên, thành phố Nha Trang, tỉnh Khánh Hòa) do Liên danh Viện Nghiên cứu Lâm sinh và Viện Khoa học công nghệ Năng lượng và Môi trường thực hiện năm 2025;
- Các bản đồ tỷ lệ 1/500, 1/2000 và các tài liệu kỹ thuật có liên quan khác.

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

Công ty Cổ phần du lịch Hòn Một phối hợp với Viện Quy hoạch môi trường, hạ tầng kỹ thuật đô thị - nông thôn (IRURE) thuộc Viện Quy hoạch Đô thị - Nông thôn Quốc gia, Bộ Xây dựng tiến hành xây dựng báo cáo ĐTM cho dự án;

Thông tin chi tiết về Viện Quy hoạch môi trường, hạ tầng kỹ thuật ĐT – NT

Giám đốc: Nguyễn Việt Dũng






Địa chỉ: Tầng 5, số 10 Phố Hoa Lư, Lê Đại Hành, Hai Bà Trưng, Hà Nội.

Điện thoại: 04.37622948

Email: crure@gmail.com

Báo cáo ĐTM dự án khu Phục hợp Hòn Một tại phường Nha Trang, tỉnh Khánh Hòa được lập bởi một nhóm chuyên gia quy hoạch môi trường, khoa học môi trường, sinh thái học, xã hội học, kỹ sư hạ tầng, kỹ sư xây dựng công trình có nhiều kinh nghiệm. Các tài liệu đầu vào cho báo cáo ĐTM được thu thập từ rất nhiều các tổ chức liên quan trong quá trình xây dựng dự án bao gồm các kiến trúc sư, chuyên gia cảnh quan, các kỹ sư hạ tầng kỹ thuật và các chuyên gia sinh thái thuộc Liên danh Viện Nghiên cứu Lâm sinh và Viện Khoa học công nghệ Năng lượng và Môi trường.

Các thành viên chính tham gia thực hiện xây dựng Báo cáo ĐTM như sau:

TT	Họ và tên	Đơn vị công tác	Chức vụ và chuyên môn	Nội dung tham gia lập ĐTM	Ký nhận
1.	Trương Vũ Minh Khoa	Công ty Cổ phần du lịch Hòn Một	Giám đốc	Chỉ đạo thực hiện lập và kiểm soát hồ sơ báo cáo ĐTM.	
2.	Trần Văn Đạo		Cán bộ phòng PTDA	Cung cấp thông tin của dự án cho tư vấn ĐTM. Phối hợp rà soát thông kê hệ thống hạ tầng dự án. Tham vấn cộng đồng.	
3.	Nguyễn Thị Lan Anh	Viện Quy hoạch môi trường, hạ tầng kỹ thuật đô thị - nông thôn	Phó Giám đốc - ThS. Môi trường	Chỉ đạo thực hiện lập và kiểm soát hồ sơ báo cáo ĐTM	
4.	Nguyễn Thị Hạnh		CN. Môi trường sinh thái	Thực hiện báo cáo ĐTM	
5.	Phan Thị Hằng		ThS. Môi trường	Thực hiện báo cáo ĐTM	
6.	Liên danh Viện Nghiên cứu Lâm sinh và Viện Khoa học công nghệ Năng lượng và Môi trường	Báo cáo tổng hợp Đa dạng sinh học khu vực dự án phức hợp Hòn Một phường Nha Trang, tỉnh Khánh Hòa			

TT	Họ và tên	Đơn vị công tác	Chức vụ và chuyên môn	Nội dung tham gia lập ĐTM	Ký nhận
	thực hiện năm 2025;				

Trình tự các bước thực hiện ĐTM của công trình:

- Bước 1: Xác định phạm vi thực hiện: xác định các vấn đề môi trường liên quan và phạm vi nghiên cứu đánh giá tác động môi trường. Sau đó sẽ tiến hành khảo sát điều kiện địa lý, địa chất, điều kiện môi trường khu vực xây dựng công trình xác định sự phù hợp với yêu cầu của dự án và yêu cầu bảo vệ môi trường khu vực.

- Bước 2: Đánh giá hiện trạng môi trường, các nguồn nước và mức độ gây ô nhiễm của các chất thải phát sinh, công tác bảo vệ môi trường của công trình từ khi chuẩn bị xây dựng đến thời điểm hiện tại. Báo cáo đánh giá các biện pháp phòng ngừa, xử lý chất thải đã và đang sử dụng.

- Bước 3: Xây dựng các biện pháp giảm thiểu ô nhiễm cho giai đoạn xây dựng. Đề xuất phương án quản lý, dự phòng, xử lý thu gom và xử lý chất thải từ hoạt động của công trình.

- Bước 4: Xác định nhóm cộng đồng liên quan hay quan tâm đến quá trình đánh giá tác động môi trường dự án: chủ dự án, nhà đầu tư, chính quyền địa phương, cộng đồng dân cư. Nội dung tham vấn báo cáo đánh giá tác động môi trường của dự án được đăng tải trên trang thông tin điện tử của Sở Nông nghiệp và Môi trường và tổ chức họp lấy ý kiến cộng đồng dân cư liên quan đến dự án.

- Bước 5: Hoàn thiện báo cáo ĐTM trình nộp Sở Nông nghiệp và Môi trường

- Bước 6: Tiến hành gửi hồ sơ đến hội đồng thẩm định và phê duyệt dự án.

4. Phương pháp đánh giá tác động môi trường

(1) Phương pháp liệt kê:

Phương pháp này nhằm chọn lọc và xử lý các số liệu giúp cho việc xác định hiện trạng môi trường cũng như xu thế biến đổi môi trường trong khu vực dự án, làm cơ sở cho việc dự báo tác động môi trường khi thực hiện dự án cũng như đánh giá mức độ của tác động đó. Phương pháp này nhằm chỉ ra các tác động và thống kê đầy đủ các tác động đến môi trường cũng như các yếu tố KT-XH cần chú ý, quan tâm giảm thiểu trong quá trình thi công xây dựng và vận hành của dự án. Vì vậy, được sử dụng trong chương 2, chương 3 của báo cáo.

Phương pháp liệt kê số liệu về thông số môi trường đơn giản, sơ lược, tuy nhiên rất cần thiết và có ích trong bước đánh giá sơ bộ về tác động đến môi trường, làm cơ sở để thực hiện bước đánh giá tác động môi trường một cách đầy đủ, chi tiết.

5 nhiệm vụ xử lý dữ liệu môi trường:

+ Phân tích dữ liệu điều tra các yếu tố môi trường (đất, nước, không khí ...) phục vụ cho việc đánh giá tác động môi trường, phân tích hiện trạng môi trường.

+ So sánh kết quả thu thập được với các tiêu chuẩn, quy chuẩn quy định, so sánh kết quả của 2 hay nhiều trạm quan trắc, các công nghệ xử lý, các chỉ tiêu môi trường của dự án ...

+ Phân tích kết quả của các thí nghiệm môi trường, từ đó tìm ra các biện pháp xử lý tối ưu.

+ Nghiên cứu mối liên hệ giữa 2 yếu tố môi trường hoặc mối quan hệ nhân quả giữa các yếu tố môi trường (Ví dụ: liều lượng/phản ứng).

+ Theo dõi diễn biến môi trường theo thời gian (quan trắc môi trường)

Phương pháp được áp dụng để xử lý thông tin ở Chương 2 của báo cáo làm cơ sở đánh giá tác động tại Chương 3 của báo cáo. Bao gồm: thu thập Thu thập và xử lý các số liệu về khí tượng thủy văn, kinh tế – xã hội, môi trường tại khu vực thực hiện dự án; phân tích môi trường đất, nước, không khí khu vực thực hiện dự án và khu vực xung quanh; khảo sát hiện trạng đa dạng sinh học khu vực dự án.

(2) Phương pháp đánh giá nhanh:

Phương pháp đánh giá nhanh là phương pháp đánh giá dựa vào hệ số phát thải ô nhiễm, có hiệu quả cao trong xác định tải lượng, nồng độ ô nhiễm đối với các hoạt động đô thị, giao thông,... Từ đó có thể dự báo khả năng tác động môi trường của các nguồn gây ô nhiễm.

Phương pháp đánh giá nhanh dùng để dự báo nhanh tải lượng các chất ô nhiễm (khí thải, nước thải, CTR) từ hoạt động thi công xây dựng và hoạt động vận hành của dự án. Vì vậy, phương pháp được sử dụng cho tính toán, đánh giá phát thải khí thải, nước thải, CTR tại Chương 3 của báo cáo.

(3) Phương pháp mô hình hoá:

Sử dụng các mô hình tính toán để dự báo lan truyền các chất ô nhiễm trong môi trường không khí, môi trường nước từ đó xác định mức độ, phạm vi ô nhiễm môi trường không khí, nước do các hoạt động của dự án gây ra. Cụ thể:

+ Sử dụng mô hình Gifford & Hanna tính toán lan truyền nồng độ chất ô nhiễm trong môi trường không khí.

+ Sử dụng công thức Decibel tính toán lan truyền độ ồn (âm thanh).

Phương pháp áp dụng ở Chương 3 của báo cáo.

(4) Phương pháp danh mục:

Bao gồm:

+ Danh mục mô tả: Thường được thể hiện ở dạng cột, trong đó thể hiện mối quan hệ giữa các thông số môi trường và các hoạt động của dự án. Hoạt động nào gây tác động tiêu cực đến thông số môi trường thì được đánh dấu.

+ Danh mục câu hỏi

+ Danh mục đánh giá sơ bộ mức độ tác động

+ Danh mục có ghi trọng số tác động

Phương pháp danh mục được sử dụng xuyên suốt trong các chương mục của báo cáo như: Danh mục mô tả quy mô dự án, danh mục mô tả đặc điểm điều kiện khí tượng thủy văn, danh mục mô tả các tác động của môi trường,...; danh mục ghi trọng số các chỉ tiêu ô nhiễm nước, không khí,....

(5) Phương pháp mạng lưới:

Phương pháp mạng lưới nhằm kết hợp các nguyên nhân và hậu quả của tác động bằng cách xác định mối quan hệ tương hỗ giữa nguồn tác động và các yếu tố môi hệ

tương hỗ giữa nguồn tác động và các yếu tố môi trường bị tác động ở mức sơ cấp (tác động trực tiếp) và thứ cấp (tác động gián tiếp).

Phương pháp này có mục đích phân tích các tác động song song và nối tiếp do các hoạt động gây ra. Sử dụng phương pháp sơ đồ mạng lưới trước hết phải liệt kê toàn bộ các hành động trong hoạt động và xác định mối quan hệ nhân quả giữa những hành động đó. Các quan hệ đó nối các hành động lại với nhau thành một mạng lưới. Trên mạng lưới có thể phân biệt được tác động bậc 1 do một hành động trực tiếp gây ra, rồi tác động bậc 2 do tác động bậc 1 gây ra, và lần lượt các tác động bậc 3, 4,...

Phương pháp được sử dụng trong Chương 3 của báo cáo để xem xét các biện pháp phòng tránh hoặc hạn chế các tác động tiêu cực đến môi trường và các đối tượng xung quanh.

(6) Phương pháp chồng chập bản đồ:

Nhằm xem xét sơ bộ các tác động có thể có của dự án đến từng thành phần môi trường trong vùng, từ đó định hướng nghiên cứu định lượng bằng phương pháp định hướng nghiên cứu định lượng bằng phương pháp khác ở bước tiếp theo.

Phương pháp này sử dụng những bản đồ về các đặc trưng môi trường trong khu vực nghiên cứu. Mỗi bản đồ diễn tả khu vực địa lý đó với từng đặc trưng môi trường đã xác định qua tài liệu điều tra cơ bản. Thuộc tính của đặc trưng môi trường được xác định bằng cấp độ. Từng thành phần môi trường được thể hiện trên bản đồ đơn tính (bản đồ địa hình, bản đồ thổ nhưỡng, bản đồ thủy vực, bản đồ thảm thực vật, bản đồ sử dụng đất, bản đồ phân bố dân cư,...) có cùng tỷ lệ.

Để xác định các tác động dự án lên thành phần môi trường, xác định sơ bộ vị trí ảnh hưởng của các hoạt động dự án ta chỉ cần chồng lặp bản đồ dự án lên từng bản đồ đơn tính. Sử dụng phương pháp chồng bản đồ sẽ giúp việc xem xét rõ ràng hơn các tác động của dự án đến khu vực.

Phương pháp chồng chập bản đồ được sử dụng trong báo cáo để xác định tác động của dự án đến các hệ sinh thái cỏ biển, san hô, nguồn lợi trong Vịnh Nha Trang; mối tương quan của dự án đến các tự nhiên, xác hội xung quanh dự án,...

(7) Phương pháp tham vấn

Chủ Dự án và đơn vị tư vấn đã tiến hành tham vấn ý kiến của chính quyền và đại diện các hộ chịu tác động bởi dự án tại phường Vĩnh Nguyên, thành phố Nha Trang.

Tuân thủ quy định của Luật Bảo vệ Môi trường, Chủ đầu tư và đơn vị tư vấn đã tiến hành tham vấn ý kiến của các cơ quan, tổ chức có liên quan về các tác động môi trường của Dự án và các biện pháp giảm thiểu kèm theo, các cơ quan, tổ chức tham vấn bao gồm: (1) Ban Quản lý Vịnh Nha Trang; (2) Bộ chỉ huy quân sự tỉnh Khánh Hòa; (3) Viện Hải Dương học (Nha Trang).

Kết quả tham vấn tại chương 5 của báo cáo là cơ sở để Chủ dự án hoàn thiện các biện pháp BVMT, giảm thiểu tối đa tác động môi trường, sự cố môi trường do hoạt động xây dựng và vận hành dự án

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: Khu phức hợp Hòn Một
- Địa điểm thực hiện Dự án: Đảo Hòn Một, Phường Nha Trang, tỉnh Khánh Hòa.
- Chủ đầu tư: Công ty Cổ phần du lịch Hòn Một.

5.1.2. Quy mô, công suất

Dự án Khu phức hợp Hòn Một (sau đây gọi tắt là “Dự án”) tại đảo Hòn Một, phường Nha Trang, tỉnh Khánh Hòa có diện tích 48,31 ha; quy mô dân số 438 người. Dự án được Ủy ban nhân dân tỉnh Khánh Hòa chấp thuận điều chỉnh chủ trương đầu tư đồng thời chấp thuận nhà đầu tư tại Quyết định số 1587/QĐ-UBND ngày 11/6/2025 và được phê duyệt quy hoạch tại Quyết định số 504/QĐ-UBND ngày 17/06/2025 phê duyệt Quy hoạch chi tiết tỷ lệ 1/500 Khu phức hợp Hòn Một – đảo Hòn Một, phường Vĩnh Nguyên, thành phố Nha Trang.

5.1.3. Phạm vi

5.1.3.1. Các hạng mục công trình chính

- Bốn mươi bốn (44) căn nhà ở biệt thự (OM-BT-01 – OM-BT-44) có tổng diện tích 50.000 m², cao tối đa 3 tầng;
- Mười chín (19) căn dịch vụ du lịch -01 (BTDL-01 – BTDL-19) có tổng diện tích 38.913,8 m², cao tối đa 03 tầng;
- Ba (03) lô dịch vụ du lịch -02 (DLK-01 – DLK-03) có tổng diện tích 23.370,6 m², cao tối đa 03 tầng;
- Bốn (04) lô dịch vụ du lịch -03 (DV-01 – DV-03) có tổng diện tích 16.307,6 m², cao tối đa 03 tầng;
- Đất tôn giáo có diện tích 500 m²;
- Đất bãi cát có diện tích 21.970,4 m², chiếm tỷ lệ khoảng 4,5% tổng diện tích khu vực dự án;
- Đất ven biển: có diện tích 37.031,2 m², chiếm tỷ lệ khoảng 7,7% tổng diện tích khu vực dự án;

5.1.3.2. Các hạng mục công trình phụ trợ

Đường giao thông trên tổng diện tích sử dụng đất 45.123,0 m², gồm:

- Đường giao thông nội bộ:
 - + Đường nội bộ với mặt cắt 1-1 có tổng chiều dài 3.235 m, lộ giới 13m, mặt đường 7 m, vỉa hè 2x3,0m.
 - + Đường nội bộ với mặt cắt 2-2 có tổng chiều dài 364 m, lộ giới 3,5-7,0 m, lòng đường 3,5-7,0 m, vỉa hè 2x3,0m.
- Bốn (04) bãi đỗ xe, hạ tầng có tổng diện tích khoảng 4.279,2 m², tầng cao tối đa 1 tầng
- Đất công trình hạ tầng kỹ thuật khác: có diện tích 1.302,2 m², cao tối đa 3 tầng;
- Hệ thống cấp điện nội khu; cấp nước nội khu; thông tin liên lạc đặt ngầm nằm dọc tuyến đường trục chính, trục nhánh và đường nội bộ

5.1.3.3. Các hạng mục công trình bảo vệ môi trường

- Hệ thống thu gom nước mưa riêng biệt với hệ thống thu gom nước thải được xây dựng dọc theo đường giao thông; Sử dụng 3.135 m đường bê tông cốt thép có kích thước B500mm; 178 m đường bê tông cốt thép B600mm; 170 m đường bê tông cốt thép B800mm ; 1 hố tiêu năng; 109 ga thu thăm kết hợp; 5 ga thăm; 03 cửa xả thoát nước mưa ra biển.

- Hệ thống thu gom nước thải được đặt âm phía dưới cạnh đường giao thông, gồm 4286 m cống HDPE đường kính D300 (đối với ống tự chảy), 211 m ống HDPE đường kính D50 (đối với ống có áp); 156 cái hố ga thoát nước thải; 02 trạm trung chuyển có công suất lần lượt: 17 m³/ngày đêm.; 01 trạm xử lý nước thải công suất 400 m³/ngày.đêm.

- Nước thải từ các khu biệt thự ở, biệt thự du lịch, công trình thương mại dịch vụ, công trình công cộng, dịch vụ du lịch được xử lý sơ bộ bằng bể tự hoại, bể tách mỡ trước khi đầu nối ra hệ thống nước thải ngoài nhà, dẫn về 02 trạm bơm trung chuyển có công suất 17 m³/ngày đêm;.

- Trạm bơm trung chuyển bơm toàn bộ nước thải về trạm xử lý nước thải tập trung công suất 400 m³/ngày.đêm đặt tại khu vực phía Đông Bắc dự án. Nước thải sau xử lý đạt QCVN 14:2008/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải sinh hoạt (cột A, K = 1) (QCVN 14:2025/BTNMT (có hiệu lực từ ngày 1/9/2025) trước khi xả ra ngoài môi trường.

- Một (01) kho chứa chất thải nguy hại.

- Diện tích cây xanh khoảng 243.541,9 m² (đất cây xanh nhóm ở, đất cây xanh đơn vị ở và đất cây xanh cảnh quan) chiếm khoảng 50,4 % diện tích đất Dự án đáp ứng quy định tại QCVN 01:2021/BXD - Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về quy hoạch xây dựng.

5.1.3.4. Các hạng mục, hoạt động sau không thuộc phạm vi đánh giá tác động đến môi trường

5.1.4. Các yếu tố nhạy cảm về môi trường

Dự án sử dụng 483.075,6 m² (48,31 ha) đất đảo Hòn Một, thuộc danh lam thắng cảnh Quốc gia Vịnh Nha Trang.

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

5.1. Giai đoạn thi công:

- Hoạt động thi công xây dựng phát sinh nước thải, nước mưa chảy tràn, tác động đến chất lượng nước biển và hệ sinh thái khu bảo tồn biển vịnh Nha Trang.

- Hoạt động vận chuyển nguyên vật liệu thi công, máy móc thiết bị phục vụ thi công phát sinh bụi, khí thải tiếng ồn và độ rung, ảnh hưởng đến mỹ quan, hoạt động giao thông đường bộ, đường thủy và tiềm ẩn nguy cơ sự cố tai nạn lao động, tai nạn giao thông.

- Hoạt động thi công, xây dựng các hạng mục công trình của Dự án phát sinh bụi, khí thải, chất thải rắn thông thường, chất thải rắn sinh hoạt, chất thải nguy hại, nước thải sinh hoạt, nước thải thi công, nước mưa chảy tràn và tiềm ẩn nguy cơ sự cố tai nạn lao động, xói lở.

5.2. Giai đoạn hoạt động

- Bụi, khí thải từ hoạt động của máy phát điện dự phòng, phương tiện giao thông, đun nấu; mùi từ trạm xử lý nước thải tập trung, hệ thống thoát nước thải, khu tập kết rác thải, nhà vệ sinh công cộng.

- Nước thải sinh hoạt.

- Chất thải rắn sinh hoạt, chất thải rắn thông thường, chất thải nguy hại; bùn thải phát sinh từ hệ thống xử lý nước thải, hệ thống thoát nước thải của dự án.

- Tác động đến chất lượng nước biển và hệ sinh thái khu bảo tồn biển vịnh Nha Trang.

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

5.3.1. Nước thải, khí thải

5.3.1.1. Nước thải

a) Trong giai đoạn thi công:

- Nước mưa chảy tràn qua khu vực thi công Dự án có lưu lượng lớn nhất (với tần suất xuất hiện 20 năm/lần) khoảng 2.224 m³/h. Thông số ô nhiễm đặc trưng: Chất rắn lơ lửng (TSS).

- Nước thải sinh hoạt của 100 công nhân thi công trên công trường phát sinh tối đa khoảng 9 m³/ngày.đêm. Thông số ô nhiễm đặc trưng: Chất rắn lơ lửng (TSS), các hợp chất hữu cơ (BOD₅, COD), các chất dinh dưỡng (NO₃⁻, PO₄³⁻) và các vi sinh vật.

- Nước thải từ hoạt động thi công xây dựng phát sinh tối đa khoảng 1,6 m³/ngày.đêm. Thông số ô nhiễm đặc trưng: COD, TSS, dầu mỡ khoáng.

- Nước vệ sinh sà lan vận chuyển khoảng 3-5 m³/phương tiện. Thông số ô nhiễm đặc trưng: TSS, dầu mỡ khoáng.

b) Trong giai đoạn vận hành:

Nước thải phát sinh từ hoạt động sinh hoạt của dân cư, du khách tại các khu biệt thự ở, biệt thự du lịch, nhân viên làm việc tại khu thương mại, dịch vụ, nhà hàng khách sạn. Tổng lượng nước thải phát sinh tối đa khoảng 395,3 m³/ngày.đêm (làm tròn 400 m³/ngày.đêm). Thông số ô nhiễm đặc trưng: chất rắn lơ lửng (TSS), các hợp chất hữu cơ (BOD₅/COD), các hợp chất dinh dưỡng (NO₃⁻, PO₄³⁻) và các vi sinh vật.

5.3.1.2. Khí thải

a) Trong giai đoạn thi công: Bụi, khí thải phát sinh từ phương tiện vận chuyển nguyên vật liệu, thiết bị thi công. Thông số ô nhiễm đặc trưng: Bụi, CO, NO₂, SO₂.

b) Trong giai đoạn vận hành:

Khí thải phát sinh khi chạy máy phát điện dự phòng, hoạt động giao thông, đun nấu; mùi từ khu lưu giữ rác thải, hệ thống thoát nước thải, nhà vệ sinh công cộng. Thông số ô nhiễm đặc trưng: Bụi, CO, NO₂, SO₂, H₂S

5.3.2. Chất thải rắn, chất thải nguy hại

a) Trong giai đoạn thi công:

+ Sinh khối phát sinh từ quá trình thu dọn, phát quang tạo mặt bằng thi công với khối lượng khoảng 20,1 tấn. Thành phần: cỏ dại, cành lá, cây các loại.

+ Chất thải rắn sinh hoạt phát sinh tối đa khoảng 50 kg/ngày.đêm.

+ Chất thải rắn từ hoạt động xây dựng phát sinh khoảng 106,2 kg/ngày (3,2 tấn/tháng). Thành phần chính là xà bần (gạch vụn, vữa, cát đá rơi vãi), bao bì vật liệu (bao xi măng, bao nylon, thùng giấy), gỗ thải, kim loại thải, các phế thải từ quá trình lắp đặt thiết bị điện nước, nội ngoại thất (dây điện, ống nhựa, kính vỡ, gỗ).

+ Chất thải nguy hại từ quá trình xây dựng, bảo dưỡng các máy móc, thiết bị thi công phát sinh khoảng 59,33 kg/tháng. Thành phần chính là dầu nhớt thải, giẻ lau dính thành phần nguy hại, vỏ thùng đựng sơn, hóa chất, bóng đèn hỏng, đầu que hàn.

b) Trong giai đoạn vận hành:

+ Chất thải rắn sinh hoạt từ hoạt động của cư dân, khách du lịch, nhân viên làm việc tại Dự án phát sinh tối đa khoảng 0,7 tấn/ngày.đêm. Thành phần chính là rác thải hữu cơ (rau quả, thực phẩm thừa không đạt tiêu chuẩn, giấy vụn), rác thải vô cơ (bao nylon, vỏ lon, thủy tinh).

+ Chất thải rắn từ quá trình chăm sóc cây xanh phát sinh khoảng 2,44 tấn/ngày.

+ Bùn thải từ bể tự hoại phát sinh tối đa 0,33 m³/ngày.

+ Chất thải nguy hại từ quá trình vận hành khu khách sạn, biệt thự, khu thương mại, dịch vụ, nhà hàng công trình bảo vệ môi trường, chăm sóc cây xanh phát sinh tối đa 0,007 tấn/ngày. Thành phần chính là dầu nhớt thải, giẻ lau dính dầu, bóng đèn hỏng, pin và ắc quy hỏng, bao bì đựng thuốc bảo vệ thực vật, bao bì phân bón, hộp mực in.

5.3.3. Tiếng ồn, độ rung

a) Trong giai đoạn thi công:

Tiếng ồn, độ rung phát sinh từ các máy móc, thiết bị thi công.

b) Trong giai đoạn vận hành:

Tiếng ồn phát sinh từ phương tiện giao thông ra vào khu biệt thự, khu thương mại, dịch vụ, nhà hàng và từ khu vực máy phát điện dự phòng, trạm xử lý nước thải.

5.3.4. Các tác động khác

a) Trong giai đoạn thi công:

- Tác động đến chất lượng nước biển ven bờ, hệ sinh thái biển Vịnh Nha Trang nếu xả chất thải xuống biển.

- Sự cố sạt lở, xói mòn, bồi lắng

- Tác động đến ngập úng khu vực.

- Tác động đến giao thông khu vực.

- Tác động đến đời sống của dân cư gần Dự án, khách tham quan du lịch.

b) Trong giai đoạn vận hành:

- Hoạt động của Dự án tác động đến chất lượng nước biển ven bờ, hệ sinh thái biển Vịnh Nha Trang nếu xả chất thải chưa xử lý hoặc xử lý không đạt quy chuẩn xuống biển.

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

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

5.4.1.1. Đối với thu gom và xử lý nước thải

a) Trong giai đoạn thi công:

- Biện pháp thu gom, xử lý nước thải rửa xe:

+ Nước thải rửa xe được thu gom vào 01 hố lắng tại khu vực cầu rửa xe có dung tích 06 m³ để lắng cặn chất rắn lơ lửng như bùn, đất bám dính vào xe. Sau khi qua lắng cát và tách dầu, lượng nước này được tái sử dụng cho hoạt động rửa xe, không xả ra môi trường.

+ Quy trình xử lý: nước thải thi công/nước thải rửa xe → rãnh thoát nước → hố lắng tạm (bố trí gói thấm dầu) → tuần hoàn để rửa xe, không xả ra ngoài môi trường.

- Biện pháp thu gom, xử lý nước thải sinh hoạt:

+ Ưu tiên tuyển dụng lao động địa phương để giảm lượng nước thải sinh hoạt phát sinh; lắp đặt 4 nhà vệ sinh lưu động có kích thước 95 cm x 130 cm x 250 cm, dung tích bể chứa chất thải là 400 lít, bể chứa nước sạch dự trữ là 400 lít tại khu vực công trường thi công để thu gom toàn bộ nước thải sinh hoạt của Dự án phát sinh trong giai đoạn thi công xây dựng. Hợp đồng với đơn vị có chức năng định kỳ hút, vận chuyển và xử lý theo đúng quy định khi đầy bể, không xả thải ra môi trường.

+ Quy trình: nước thải sinh hoạt → nhà vệ sinh di động → Hợp đồng với đơn vị có chức năng thu gom, vận chuyển, xử lý theo quy định.

- Biện pháp thu gom, xử lý nước mưa chảy tràn:

+ Tổ chức thi công theo hình thức cuốn chiếu; thường xuyên dọn dẹp mặt bằng thi công; tập kết nguyên vật liệu theo tiến độ thi công, che chắn các khu vực tập kết nguyên vật liệu xây dựng và không tập trung nguyên vật liệu thi công gần mương thoát nước. Chủ Dự án thường xuyên khơi thông đường thoát nước mưa trong khu vực Dự án với tần suất 2 ngày/lần, tạo các rãnh thoát nước mưa tạm thời kích thước 50 cm x 50 cm và bố trí nhiều lớp hố lắng trên dọc rãnh thoát nước mưa tạm nhằm lắng lọc, loại bỏ chất lơ lửng trong nước mưa trước khi xả ra biển.

+ Quy trình xử lý: nước mưa chảy tràn → rãnh thoát nước → hố lắng 1 → hố lắng 2 → hố lắng 3 → môi trường.

b) Trong giai đoạn vận hành:

- Hệ thống thoát nước mưa được thiết kế tách biệt với hệ thống thu gom, thoát nước thải.

- Thoát nước mưa:

+ Nước mưa được dẫn theo hệ thống thu gom nước mưa của Dự án và thoát ra biển qua năm (03) cửa xả.

+ Bố trí các mương thoát nước mưa kích thước B500, B600, B800 dọc theo đường giao thông. Nước mưa được thu gom về các hố ga riêng của từng công trình để lắng trước khi thoát ra môi trường. Dọc tuyến thoát nước mưa bố trí song chắn rác, thường xuyên khơi thông hệ thống thoát nước.

- Nước thải sinh hoạt:

+ Toàn bộ nước thải sinh hoạt phát sinh từ các hoạt động của Dự án được thu gom theo đường ống ngầm HDPE đường kính D300 (đối với ống tự chảy), ống HDPE đường kính Ø50 (đối với ống có áp).

+ Nước thải phát sinh từ khu dân cư, khu dịch vụ du lịch, khu biệt thự theo từng lưu vực tự chảy về 02 trạm bơm nước thải công suất 17 m³/ngày đêm/máy bơm chuyển nước thải về TXLNT tập trung công suất 400 m³/ngày đặt ở khu đất HTKT của dự án.

+ Trạm bơm chuyển bơm toàn bộ nước thải về trạm xử lý nước thải tập trung của dự án có công suất 400 m³/ngày.đêm. Nước thải sau xử lý đạt QCVN 14:2008/BTNMT (QCVN 14:2025/BTNMT (có hiệu lực từ ngày 1/9/2025) - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải sinh hoạt (cột A, K = 1).

c) Yêu cầu về bảo vệ môi trường:

- Vận hành mạng lưới thu gom và bơm trung chuyển đảm bảo toàn bộ các loại nước thải phát sinh từ hoạt động của Dự án được thu gom về trạm xử lý nước thải tập trung của Dự án và xử lý đạt QCVN 14:2008/BTNMT (QCVN 14:2025/BTNMT (có hiệu lực từ ngày 1/9/2025) - Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về nước thải sinh hoạt (cột A, K = 1).

- Thực hiện việc đấu nối nước thải theo đúng quy định pháp luật.

5.4.1.2. Đối với xử lý bụi, khí thải

a) Trong giai đoạn thi công:

- Các phương tiện tham gia hoạt động của Dự án tuân thủ đúng quy định về đăng kiểm, an toàn kỹ thuật; phương tiện vận chuyển chở đúng trọng tải; che phủ bạt kín khi vận chuyển, không để rơi vãi vật liệu.

- Quét dọn, thu gom vật liệu, đất rơi vãi với tần suất 01 lần/ngày.

- Phun rửa các tuyến đường vận chuyển vật liệu trong Dự án với tần suất 01 lần/ngày.

- Thiết lập hàng rào tôn cao tối thiểu 2 m tại các khu vực thi công; tại các công trình cao tầng đang thi công sử dụng bao lưới chống bụi quanh công trình.

- Thực hiện thi công cuốn chiếu, dứt điểm theo từng khu vực; sử dụng phương tiện thi công dùng nhiên liệu có hàm lượng lưu huỳnh thấp; bố trí cầu rửa xe để rửa sạch bánh xe trước khi ra khỏi công trường; phun ẩm bề mặt trước khi đào đắp các công trình xây dựng với tần suất 03 lần/ngày, tăng tần suất trong mùa khô; phun nước làm ẩm khu vực tập kết nguyên vật liệu trước và sau quá trình tập kết.

- Tại khu vực tập kết rác thải, các thùng chứa rác thải được vệ sinh và phun chế phẩm khử mùi định kỳ 01 lần/ngày.

- Lắp đặt hệ thống giảm thanh và ống thoát khí thải cho máy phát điện dự phòng.

- Thường xuyên bảo dưỡng máy móc, thiết bị trong quá trình thi công đảm bảo các phương tiện, thiết bị luôn hoạt động tốt để giảm thiểu tối đa lượng khí thải phát sinh.

b) Trong giai đoạn vận hành:

- Diện tích cây xanh sử dụng công cộng của dự án là 243.541,9 m², chiếm khoảng 50,4 % diện tích Dự án đáp ứng quy định tại QCVN 01:2021/BXD - Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về quy hoạch xây dựng.

- Trồng cây xanh sân vườn và hè đường nội bộ, kết nối hệ thống cây xanh giữa các các công trình cao tầng và thấp tầng phù hợp với cảnh quan thiên nhiên khu vực.

- Hạn chế tốc độ xe chạy dưới 30 km/h trong các tuyến đường nội bộ; quét dọn và tưới rửa đường với tần suất tối thiểu 02 lần/ngày.

- Lắp đặt hệ thống phun tia tại các bãi cỏ, vườn hoa tưới cây, đảm bảo độ ẩm và cải thiện điều kiện vi khí hậu khu vực.

- Tại các thùng chứa rác thải được vệ sinh và phun khử mùi định kỳ hàng ngày.
- Các hồ ga được thiết kế có nắp đậy kín bên trên và được nạo vét thu gom bùn, bảo trì các thiết bị.
- Không phun hóa chất bảo vệ thực vật trong những ngày có gió lớn.

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

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

a) Trong giai đoạn thi công:

- Chất thải rắn sinh hoạt được thu gom, phân loại bằng các thùng chứa rác tạm thời, cụ thể:

+ Mỗi khu vực lán trại của công nhân đặt 01 thùng rác có 03 ngăn (để chứa riêng chất thải thực phẩm; chất thải có khả năng tái chế, tái sử dụng; chất thải rắn sinh hoạt khác) dung tích mỗi ngăn 20 lít.

+ Hợp đồng với đơn vị có đầy đủ chức năng thu gom, vận chuyển, xử lý hàng ngày theo đúng quy định.

- Chất thải rắn xây dựng được thu gom, phân loại và hợp đồng với đơn vị có đầy đủ chức năng thu gom, vận chuyển, xử lý hàng ngày theo đúng quy định.

- Quét dọn, thu gom vật liệu, đất rơi vãi với tần suất tối thiểu 01 lần/ngày.

b) Trong giai đoạn vận hành:

- Chất thải rắn sinh hoạt sẽ được phân loại ngay từ nguồn tại từng khu chức năng, cụ thể như sau:

+ Khu biệt thự đất ở, biệt thự du lịch, dịch vụ: Bố trí các thùng chứa rác có 03 ngăn (để chứa riêng chất thải thực phẩm; chất thải có khả năng tái chế, tái sử dụng; chất thải rắn sinh hoạt khác) dung tích mỗi ngăn 20 lít. Hàng ngày, nhân viên vệ sinh tiến hành thu gom rác và đưa về khu vực tập kết chất thải rắn của Dự án, tần suất thu gom tối thiểu 01 lần/ngày.

+ Các khu vực công cộng như khu vực công viên cây xanh, dọc các tuyến đường trong khu vực, đặt các thùng chứa rác có 03 ngăn (để chứa riêng chất thải thực phẩm; chất thải có khả năng tái chế, tái sử dụng; chất thải rắn sinh hoạt khác) dung tích mỗi ngăn 20 lít và đặt cách nhau 150 - 200 m. Hàng ngày có nhân viên môi trường đến thu gom rác, vận chuyển về khu tập kết rác của phân khu.

+ Chất thải phát sinh từ quá trình chăm sóc cây xanh được hợp đồng với đơn vị có đầy đủ chức năng thu gom, vận chuyển, xử lý hàng ngày.

- Hợp đồng với đơn vị có đầy đủ chức năng thu gom, vận chuyển và xử lý toàn bộ rác thải sinh hoạt hàng ngày theo đúng quy định.

- Đối với bùn từ hệ thống cống thoát nước thải, nước mưa hợp đồng với đơn vị có đầy đủ chức năng tiến hành nạo vét, thu gom và đem đi xử lý định kỳ 06 tháng/lần.

- Đối với chất thải rắn có khả năng tái chế, tái sử dụng được thu gom vào nơi quy định và bán cho các cơ sở thu mua phế liệu trên địa bàn, định kỳ 01 tuần/lần theo đúng quy định.

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

a) Trong giai đoạn thi công:

- Các loại chất thải nguy hại được thu gom, phân loại và lưu trữ trong 03 thùng chứa chất thải 120 lít có nắp đậy kín, đảm bảo không rò rỉ, bay hơi, rơi vãi, phát tán ra môi trường.

- Các loại chất thải nguy hại được thu gom và lưu trữ tạm trong thùng chứa có dán nhãn, nắp đậy kín tại khu vực tập kết tạm chất thải rắn diện tích 30 m² và hợp đồng với đơn vị có đầy đủ chức năng để thu gom, vận chuyển, xử lý theo đúng quy định.

b) Trong giai đoạn vận hành:

- Các loại chất thải nguy hại được thu gom và lưu trữ trong kho. Kho chứa chất thải nguy hại được thiết kế tuân thủ theo đúng quy định, thông số cụ thể:

+ Kho chứa chất thải nguy hại có diện tích 30m², được thiết kế: sàn bê tông, có vách ngăn chia ô, có mái che, có biển báo khu vực chứa chất thải nguy hại.

+ Kho chứa được thiết kế các rãnh thoát nước có nắp đậy bằng thép hộp mạ kẽm kích thước 300 x 20 mm xung quanh các ô chứa chất thải nguy hại. Rãnh thoát nước được thiết kế dốc về phía hố thu có kích thước 80 x 80 x 40 cm để phòng sự cố tràn chất thải dạng lỏng.

+ Trong kho chứa được trang bị đầy đủ các thiết bị ứng phó sự cố, phòng cháy, chữa cháy.

- Phương án thu gom, lưu giữ:

+ Đối với chất thải: giặt lau dính dầu mỡ, bóng đèn huỳnh quang hỏng, pin và ắc quy thải, vỏ chai lọ được phân loại theo đúng quy định về quản lý chất thải nguy hại. Thu gom, lưu giữ trong các thùng chuyên dụng riêng chứa trong kho chứa chất thải nguy hại.

+ Đối với vỏ bao bì thuốc BVTV và phân bón trong quá trình chăm sóc cây xanh: thu gom lại sau quá trình bón phân, phun thuốc và tập kết tại kho chứa chất thải nguy hại.

- Hợp đồng với đơn vị có đầy đủ chức năng thực hiện thu gom, vận chuyển và xử lý chất thải nguy hại theo đúng quy định.

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

a) Trong giai đoạn thi công:

- Sử dụng các phương tiện thi công hiện đại, có mức gây ồn thấp khi thi công nền móng.

- Kiểm tra thiết bị thường xuyên và đảm bảo chế độ kiểm định, bảo dưỡng xe, máy theo đúng quy định.

- Không vận hành thiết bị máy móc có độ ồn cao từ 11h30 - 13h00 và từ 22h00 - 6h00.

- Các máy móc cơ giới gây ra chấn động lớn không hoạt động cùng lúc để giảm tần suất cộng hưởng của độ rung.

- Các xe vận chuyển nguyên vật liệu thi công, quy định tốc độ và hạn chế bóp còi khi xe đi qua những nơi đông người, khu nghỉ dưỡng.

- Che chắn xung quanh khu vực công trường bằng tôn với chiều cao tối thiểu 2 m.
- Công nhân lao động tại hiện trường được trang bị mũ bảo hộ lao động để chống ồn và bụi.

- Tiếng ồn do các phương tiện giao thông vận tải vận chuyển nguyên vật liệu và máy móc, thiết bị thi công trên công trường phải đảm bảo giới hạn cho phép đối với khu vực thi công và nằm trong giới hạn cho phép đối với khu dân cư theo QCVN 26:2010/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tiếng ồn.

b) Trong giai đoạn vận hành:

- Các phương tiện tham gia hoạt động nội khu Dự án đều sử dụng xe điện.
- Đối với máy phát điện dự phòng: bố trí máy phát điện trong phòng cách âm; sử dụng móng bê tông vững chắc và đệm giảm chấn để chống rung; kiểm tra độ mòn định kỳ và bảo dưỡng, thay thế những thiết bị hư hỏng; ống khói có bố trí ống giảm thanh đi kèm theo máy.

5.4.4. Công trình, biện pháp bảo vệ môi trường khác

a) Trong quá trình thi công:

- Biện pháp giảm thiểu tác động đến chất lượng nước biển ven bờ và đa dạng sinh học biển vịnh Nha Trang:

+ Ban hành nội quy bảo vệ hệ sinh thái và đa dạng sinh học, nghiêm cấm các hành vi săn bắt sinh vật biển trong vịnh Nha Trang.

+ Tổ chức giám sát thi công của Dự án trên hiện trường theo đúng hồ sơ thiết kế đã được phê duyệt.

+ Không thi công xây dựng khi trời mưa bão.

+ Thực hiện giám sát chất lượng nước biển trong quá trình thi công xây dựng 01 tháng/lần để có kế hoạch điều chỉnh phương án thi công phù hợp trong trường hợp các chất ô nhiễm vượt quy chuẩn cho phép.

+ Thiết lập phao nổi cách vị trí mép bờ Dự án khoảng 50 m nhằm hạn chế sự lan truyền các chất lơ lửng và dầu mỡ rò rỉ của các thiết bị thi công theo nước mưa phát tán xuống biển.

+ Dùng bạt che chắn nguyên vật liệu, đá, cát, trang thiết bị trong quá trình vận chuyển bằng đường thủy, tránh rơi vãi xuống biển; không xả nước thải thi công, nước thải trên tàu và xà lan xuống biển; không xả thải chất thải rắn khác xuống biển.

+ Phối hợp với Ban quản lý Vịnh Nha Trang thực hiện giám sát hệ sinh thái biển; xây dựng kế hoạch phòng ngừa, ứng cứu sự cố môi trường do các hoạt động của Dự án gây ra đối với thảm thực vật và rạn san hô và các biện pháp phục hồi sinh thái sau sự cố.

- Biện pháp giảm thiểu các tác động đến hoạt động giao thông:

+ Lập phương án đảm bảo an toàn giao thông đường thủy khu vực Dự án trong thời gian thi công; tuân thủ các quy định về giao thông đường thủy nội địa; lắp đặt các đèn báo hiệu tại cảng tiếp nhận xà lan chở nguyên vật liệu.

+ Phân luồng giao thông đường bộ trong khu vực Dự án; ưu tiên vận chuyển nguyên vật liệu vào ban đêm.

+ Sửa chữa, hoàn trả nguyên trạng các tuyến đường giao thông bị hư hỏng do hoạt động vận chuyển nguyên, vật liệu phục vụ Dự án.

- Biện pháp bảo vệ môi trường, cảnh quan khác:

+ Tuân thủ các quy định hiện hành về an ninh, quốc phòng, bảo tồn đa dạng sinh học, tài nguyên, môi trường; khai thác, xả nước thải vào nguồn nước; các quy định về phòng cháy, ứng cứu sự cố, an toàn lao động và các quy phạm kỹ thuật khác có liên quan trong quá trình thực hiện Dự án nhằm ngăn ngừa, giảm thiểu những rủi ro cho môi trường.

+ Phối hợp chặt chẽ với chính quyền địa phương đảm bảo an ninh trật tự, an toàn xã hội; ưu tiên sử dụng công nhân địa phương.

+ Luôn bố trí người trực cảnh giới trong thời gian thi công.

- Thực hiện các quy định quản lý theo đồ án Quy hoạch chi tiết (tỷ lệ 1/500) Khu phức hợp Hòn Một.

b) Trong quá trình vận hành:

- Biện pháp giảm thiểu tác động đến chất lượng nước biển ven bờ và đa dạng sinh học biển vịnh Nha Trang:

+ Nghiêm cấm xả rác, thải nước bẩn xuống biển; tổ chức cắm mốc, còi hiệu rõ ràng, khoanh vùng khu vực có rạn san hô, cỏ biển nhằm hạn chế đến mức tối đa ảnh hưởng đến hệ sinh thái biển khu vực.

+ Dọc các bờ biển dự án trồng hệ thống vành đai cây xanh nhằm chống xói mòn, giảm nguy cơ gây đục của nước. Bảo vệ các núi đá khu vực mép biển phía Nam Dự án phát huy vai trò như kè chắn sóng bảo vệ các công trình phía bên trong dự án và chống sạt lở bờ biển, đồng thời ngăn chặn các chất bẩn do nước mưa chảy tràn cuốn trôi từ khu vực dự án xuống biển, giảm thiểu các tác động xấu đến hệ sinh thái biển. Thực hiện trồng cây các khu vực núi đá này để tạo cảnh quan, chống sạt lở đất đá.

+ Tại khu vực bến tàu cao tốc: Các tàu thuyền công ty sử dụng vận chuyển hành khách của dự án phải đảm bảo đạt tiêu chuẩn chất lượng và được cơ quan đăng kiểm xác nhận đủ điều kiện được phép hoạt động. Chất lượng nước biển khu vực bến tàu cao tốc được giám sát định kỳ hàng năm.

+ Có biện pháp quản lý đội ngũ cán bộ, lực lượng lao động, du khách nhằm ngăn chặn các hành vi xâm hại hệ sinh thái Vịnh Nha Trang; phối hợp với các cơ quan có chức năng hướng dẫn du khách tuân thủ các quy định về bảo vệ môi trường.

+ Thực hiện đúng các quy định của nhà nước, Ủy ban nhân dân tỉnh Khánh Hòa về quản lý, bảo vệ Vịnh Nha Trang; phối hợp với các cơ quan chức năng bảo tồn các hệ sinh thái và xây dựng kế hoạch phòng ngừa, ứng cứu sự cố môi trường do các hoạt động của Dự án gây ra.

+ Tuân thủ nghiêm các quy định pháp luật về bảo tồn đa dạng sinh học, công ước về buôn bán quốc tế các loài động vật, thực vật hoang dã nguy cấp. Chỉ sử dụng những giống cây trồng, vật nuôi, hoá chất bảo vệ thực vật, các loại hoá chất được phép sử dụng và lưu hành tại Việt Nam trong quá trình triển khai Dự án.

- Giảm thiểu các tác động khác:

+ Phối hợp với các đơn vị chức năng lắp đặt các biển báo, biển chỉ dẫn, đèn đường, chỉ dẫn giao thông trong khuôn viên Dự án.

+ Thành lập đội vệ sinh môi trường và chăm sóc cây xanh của Dự án; ưu tiên thu nhận lao động địa phương.

+ Tiến hành nạo vét hệ thống thoát nước 06 tháng/lần để đảm bảo khả năng tiêu thoát nước cho khu vực Dự án..

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

a) Trong quá trình thi công:

- Phòng ngừa và ứng phó sự cố cháy nổ trong quá trình thi công: chủ dự án sẽ phối hợp với đơn vị thi công áp dụng đồng bộ các biện pháp kỹ thuật, quản lý, giáo dục phòng cháy chữa cháy.

- Biện pháp phòng ngừa và ứng phó sự cố sạt lở, ngập úng: bố trí các rãnh thoát nước tạm thời, cống ngang đường, không để nước mưa chảy tràn tự do qua nền đường đang thi công và đảm bảo không gây ngập úng khu vực lân cận; Chuẩn bị máy bơm dự phòng cho công trường để tiêu thoát cưỡng bức khi cần thiết; Đào các rãnh thoát nước tạm thời xung quanh khu vực xây dựng sâu khoảng 0,5 m, rộng 0,5 m; Thường xuyên kiểm tra dọc khu vực thi công, nếu phát hiện tình trạng ngập úng cục bộ sẽ thực hiện khơi thông cho thoát nước, không làm đục nguồn nước bằng cách lấp đặt tấm ngăn để thu gom bùn đất.

- Biện pháp phòng ngừa và ứng phó sự cố tai nạn lao động:

+ Các phương tiện, máy móc thi công cơ giới trên công trường, phương tiện vận chuyển phải tuân thủ nghiêm chỉnh quy định về đăng kiểm, an toàn kỹ thuật.

+ Tất cả công nhân tham gia lao động đều được học tập về các quy định an toàn, vệ sinh lao động. Các công nhân tham gia vận hành máy móc thiết bị phải được huấn luyện và thực hành các thao tác đúng cách khi có sự cố, có chứng chỉ vận hành, kiểm tra và bảo trì kỹ thuật.

+ Xây dựng, ban hành và yêu cầu công nhân viên tại Dự án phải thực hiện nghiêm túc các nội quy, trang bị đầy đủ các thiết bị bảo hộ cần thiết.

+ Trang bị các phương tiện bảo hộ lao động cho công nhân xây dựng theo các quy định hiện hành của Bộ Nội vụ.

- Giảm thiểu, khắc phục sự cố sụt lún công trình: lập báo cáo đánh giá đầy đủ các thông số về đất nền, địa chất, dòng chảy trong đất đánh giá toàn diện rủi ro tiềm ẩn có thể gây ra các sự cố trong quá trình thi công hố đào... và đề ra các biện pháp khắc phục chủ động trước khi thi công công trình; Gắn thiết bị quan trắc độ lún sụt của đất nền lân cận hố đào, quan trắc chuyên vị của tường chắn nhằm phát hiện kịp thời các sự cố xảy ra;

b) Trong quá trình vận hành:

- Biện pháp phòng ngừa ứng phó sự cố của trạm xử lý nước thải:

+ Tuân thủ đúng các yêu cầu thiết kế, xây dựng, vận hành, bảo trì, bảo dưỡng hệ thống xử lý nước thải.

+ Thường xuyên theo dõi hoạt động của các máy móc, tình trạng hoạt động của các bể xử lý để có biện pháp khắc phục kịp thời. Chuẩn bị thiết bị dự phòng đối với một số máy móc dễ hư hỏng như bơm nước thải, máy thổi khí, bơm bùn.

+ Thiết kế hệ thống van chặn tại các bể chứa thành phần để tăng thể tích lưu chứa đảm bảo thời gian lưu chứa tối đa trong trường hợp xảy ra sự cố.

+ Nhân viên vận hành xử lý nước thải được tập huấn về chương trình vận hành và bảo dưỡng của trạm xử lý nước thải tập trung.

+ Bố trí động cơ/máy bơm tại TXLNT có 01 máy chạy, 01 máy dự phòng (hoạt động luân phiên), đảm bảo khi có 01 máy bơm đang sửa chữa thì hệ thống vẫn hoạt động bình thường.

+ Bố trí nguồn điện dự phòng cho trạm xử lý nước thải tập trung; bố trí nhân viên quản lý, vận hành hệ thống xử lý nước thải, giám sát vận hành hàng ngày và tuân thủ nghiêm ngặt chương trình vận hành và bảo dưỡng trạm xử lý nước thải của Dự án.

+ Khi có sự cố vận hành thiết bị dự phòng được nhanh chóng thay thế thiết bị hỏng. Khi sự cố trạm không thể hoạt động đóng van xả của trạm, nước thải được lưu chứa tại bể điều hòa và dẫn về bể sự cố để khắc phục sự cố. Lắp đặt hệ thống ống, bơm để bơm toàn bộ nước thải từ bể sự cố về trạm xử lý nước thải tập trung để tiếp tục xử lý nước thải đảm bảo đạt QCVN 14:2008/BTNMT (QCVN 14:2025/BTNMT (có hiệu lực từ ngày 1/9/2025) - Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về nước thải sinh hoạt (cột A; K=1) trước khi xả ra biển.

+ Trường hợp xảy ra sự cố, cán bộ vận hành trạm xử lý nước thải phải thông báo với bộ phận quản lý, tiến hành dừng vận hành TXLNT. Nước thải phát sinh từ các hoạt động của Dự án được lưu giữ tại bể điều hòa và bể sự cố. Sau khi khắc phục xong sự cố, tiến hành bơm dẫn tất cả nước thải từ bể sự cố quay lại bể điều hòa để tiếp tục được xử lý đạt QCVN 14:2008/BTNMT (QCVN 14:2025/BTNMT (có hiệu lực từ ngày 1/9/2025) - Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về nước thải sinh hoạt (cột A; K=1) trước khi xả ra biển.

5.5. Chương trình quản lý và giám sát môi trường của Chủ Dự án

5.5.1. Chương trình quản lý môi trường

5.5.2. Giám sát môi trường

5.5.2.1. Trong giai đoạn thi công xây dựng¹

a. Giám sát chất lượng nước biển

+ Vị trí giám sát: 03 vị trí (01 vị trí tại điểm dự kiến cửa xả thoát nước mưa số 01 của dự án; 01 vị trí tại điểm dự kiến cửa xả thoát nước mưa số 02 của dự án; tại điểm dự kiến cửa xả thoát nước mưa số 03 của dự án).

+ Thông số giám sát: pH, DO, TSS, tổng Hydrocarbon gốc dầu (TPH), amoni, phosphat, F, CN⁻, As, Cd, Pb, Cr⁶⁺, tổng Crom, Cu, Zn, Mn, Fe, Hg, dầu mỡ khoáng, tổng Phenol, tổng Coliform.

+ Tần suất giám sát: 01 tháng/lần (riêng chỉ tiêu TSS thực hiện giám sát 01 tuần/lần trong giai đoạn thi công xây dựng).

+ Quy chuẩn áp dụng: QCVN 10:2023/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước biển - vùng biển ven bờ

¹ ¹ Căn cứ vào mẫu số 04, mục 2, Phụ lục của Thông tư số 07/2025/TT-BTNMT ngày 28/2/2025 của Bộ Tài nguyên và Môi trường Sửa đổi, bổ sung một số điều của Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT ngày 10 tháng 01 năm 2022 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Bảo vệ môi trường:

- Môi trường không khí xung quanh chỉ áp dụng trong giai đoạn hoạt động của các dự án có phát sinh phóng xạ hoặc một số loại hình đặc thù theo yêu cầu của cơ quan phê duyệt.

- Nước thải sinh hoạt của công nhân tại nhà vệ sinh di động thuê đơn vị có chức năng đến hút và mang đi xử lý không thải vào môi trường. Vì vậy, trong giai đoạn thi công xây dựng, dự án không thực hiện quan trắc, giám sát môi trường không khí xung quanh, nước thải.

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

- Thực hiện phân định, phân loại, thu gom các loại chất thải rắn sinh hoạt, chất thải rắn xây dựng và chất thải nguy hại theo quy định của Luật Bảo vệ môi trường và các quy định khác có liên quan.

- Định kỳ chuyển giao chất thải rắn sinh hoạt, chất thải rắn xây dựng và chất thải nguy hại cho đơn vị có đầy đủ năng lực, chức năng thu gom, vận chuyển và xử lý theo đúng quy định.

c. Giám sát đa dạng sinh học

+ Vị trí giám sát: 02 vị trí (01 vị trí tại khu vực xuất hiện san hô phía Đông dự án; 01 vị trí tại khu vực xuất hiện san hô phía Tây Bắc dự án);

+ Thông số giám sát: mật độ (độ phủ) của san hô, cá rạn san hô và động vật đáy không xương sống kích thước lớn hơn rạn.

+ Tần suất giám sát: phối hợp để thực hiện cùng với kế hoạch giám sát định kỳ của Ban Quản lý Vịnh Nha Trang.

5.5.2.2. Trong giai đoạn vận hành

a. Giám sát nước biển

+ Vị trí giám sát: 03 vị trí (01 vị trí tại điểm xả nước thải sau xử lý của dự án; 01 vị trí tại điểm neo đậu tàu thuyền của đảo Hòn Một gần cửa xả thoát nước mưa số 03; 01 vị trí tại điểm bãi tắm gần cửa xả thoát nước mưa số 02 của dự án (gần điểm có san hô khu mặt biển Hòn Một).

+ Thông số giám sát: pH, DO, TSS, tổng Hydrocarbon gốc dầu (TPH), amoni, phosphat, F⁻, CN⁻, As, Cd, Pb, Cr⁶⁺, tổng Crom, Cu, Zn, Mn, Fe, Hg, dầu mỡ khoáng, tổng Phenol, tổng Coliform; Thuốc BVTV (Clo hữu cơ, lân hữu cơ).

+ Tần suất giám sát: 03 tháng/lần.

+ Quy chuẩn so sánh: QCVN 10:2023/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước biển - vùng biển ven bờ.

b. Giám sát định kỳ chất lượng nước thải sau xử lý

+ Vị trí giám sát: 01 vị trí tại 01 cửa xả nước thải của Dự án trước khi chảy ra biển.

+ Thông số giám sát: các thông số theo QCVN 14:2008/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về nước thải sinh hoạt (cột A, K=1)

+ Tần suất giám sát: 03 tháng/lần.

+ Quy chuẩn so sánh: QCVN 14:2008/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải sinh hoạt (cột A, K=1).

c. Giám sát chất thải rắn sinh hoạt, chất thải nguy hại

+ Thực hiện phân định, phân loại, thu gom các loại chất thải rắn sinh hoạt, chất thải rắn thông thường và chất thải nguy hại theo quy định của Luật Bảo vệ môi trường và các quy định khác có liên quan.

+ Định kỳ chuyển giao chất thải rắn sinh hoạt, chất thải rắn thông thường và chất thải nguy hại cho đơn vị có đầy đủ năng lực, chức năng thu gom, vận chuyển và xử lý theo đúng quy định.

d) Giám sát đa dạng sinh học

+ Vị trí giám sát: 02 vị trí (01 vị trí tại khu vực xuất hiện san hô phía Đông dự án; 01 vị trí tại khu vực xuất hiện san hô phía Tây Bắc dự án);

+ Thông số giám sát: mật độ (độ phủ) của san hô, cá rạn san hô và động vật đáy không xương sống kích thước lớn hơn rạn.

+ Tần suất giám sát: phối hợp để thực hiện cùng với kế hoạch giám sát định kỳ của Ban Quản lý Vịnh Nha Trang.

+ Đất bãi ven biển có quy mô khoảng 59.544,6m², chiếm 12,3% tổng diện tích khu vực lập quy hoạch thuộc đảo Hòn Một;

+ Đất trồng có quy mô khoảng 15.945,0m², chiếm 3,3% tổng diện tích khu vực lập quy hoạch thuộc đảo Hòn Một;

+ Đất nghĩa trang có quy mô khoảng 4.180m², chiếm 0,9% tổng diện tích khu vực lập quy hoạch thuộc đảo Hòn Một;

+ Đất vườn canh tác có quy mô khoảng 3.786,0m², chiếm 0,8% tổng diện tích khu vực lập quy hoạch thuộc đảo Hòn Một;

+ Đất tôn giáo (đình, chùa, miếu) có quy mô khoảng 396,0m², chiếm 0,1% tổng diện tích khu vực lập quy hoạch thuộc đảo Hòn Một;

+ Đất giao thông có quy mô khoảng 1.141,0m², chiếm 0,2% tổng diện tích khu vực lập quy hoạch thuộc đảo Hòn Một.



Hình 1.2: Bản đồ hiện trạng sử dụng đất

Bảng 1.1: Bảng thống kê hiện trạng sử dụng đất

STT	Thành phần đất	Diện tích (m ²)	Tỷ lệ (%)
1	Đất trồng	15.945,0	3,30
2	Đất cây xanh sinh thái	398.083,0	82,4%
3	Đất nghĩa trang	4.180,0	0,9%
4	Đất vườn canh tác	3.786,0	0,8%
5	Đất tôn giáo (đình, chùa, miếu)	396,0	0,1%

STT	Thành phần đất	Diện tích (m ²)	Tỷ lệ (%)
6	Đất bãi ven biển	59.544,6	12,3%
7	Đất giao thông	1.141,0	0,2%
Tổng diện tích lập quy hoạch		483.075,6	100,0%

Nguồn: Thuyết minh quy hoạch chi tiết 1/500 dự án Khu phức hợp Hòn Một



Bến tàu hiện trạng



Hiện trạng đất trồng phía Bắc dự án



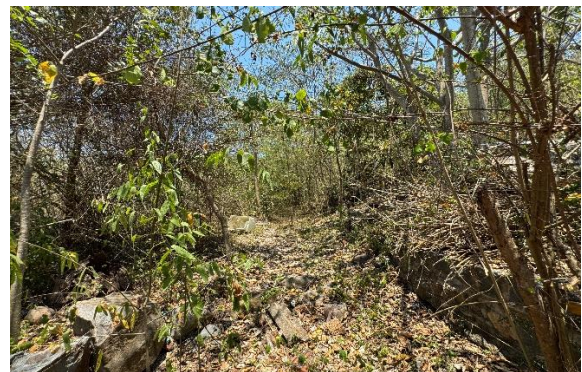
Khu vực đồi núi, vách đá phía Nam dự án



Hiện trạng phía Đông dự án



Hiện trạng phía Tây dự án



Hiện trạng phía bên trong đất đảo

Hình 1. 3. Một số hình ảnh hiện trạng khu vực dự án

- Trong khu vực dự án hiện không có dân cư sinh sống và không có các công trình hạ tầng xã hội, hạ tầng kỹ thuật cơ bản. Đường nội bộ trong khu vực chủ yếu là đường dân sinh tự mở. Trên đảo có một số điểm cập tàu tự phát sử dụng cho dân cư sinh sống trước đây trên đảo sử dụng.

- Trong khu vực có 01 trạm phát điện. Các tuyến điện hạ thế cấp điện từ trạm phát điện đến các phụ tải có tổng chiều dài 502m.

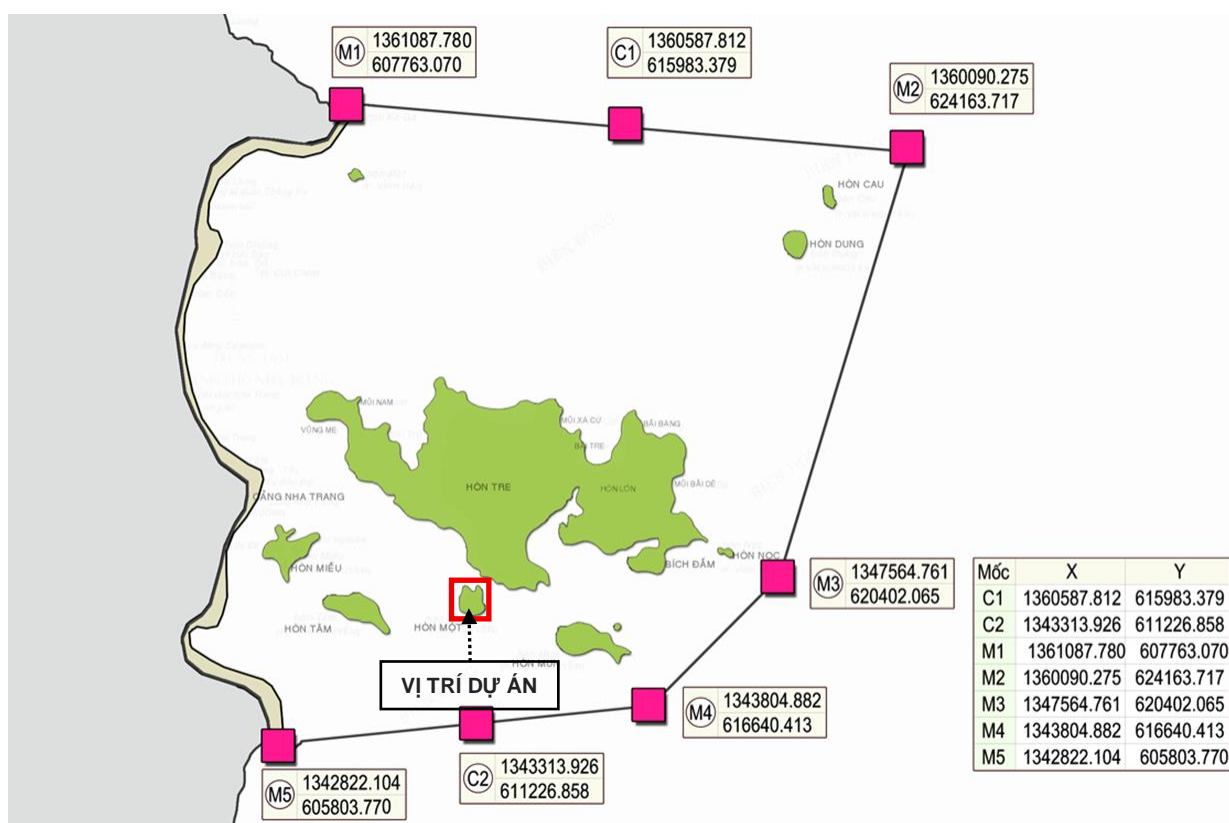
Nhìn chung, khu vực dự án thuộc đảo Hòn Một có cảnh quan sinh thái đồi núi hoang sơ, có các hướng nhìn về biển Đông, vị trí biệt lập, thuận lợi cho việc hình thành một quần thể du lịch sinh thái, nghỉ dưỡng, vui chơi giải trí, hội nghị hội thảo đạt tiêu chuẩn quốc tế trên cơ sở bảo tồn và phát huy thế mạnh về môi trường, cảnh quan tự nhiên.

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

1.1.5.1. Môi trường quan của dự án đối với các đối tượng tự nhiên

a) Môi trường quan của dự án với KBT vịnh Nha Trang

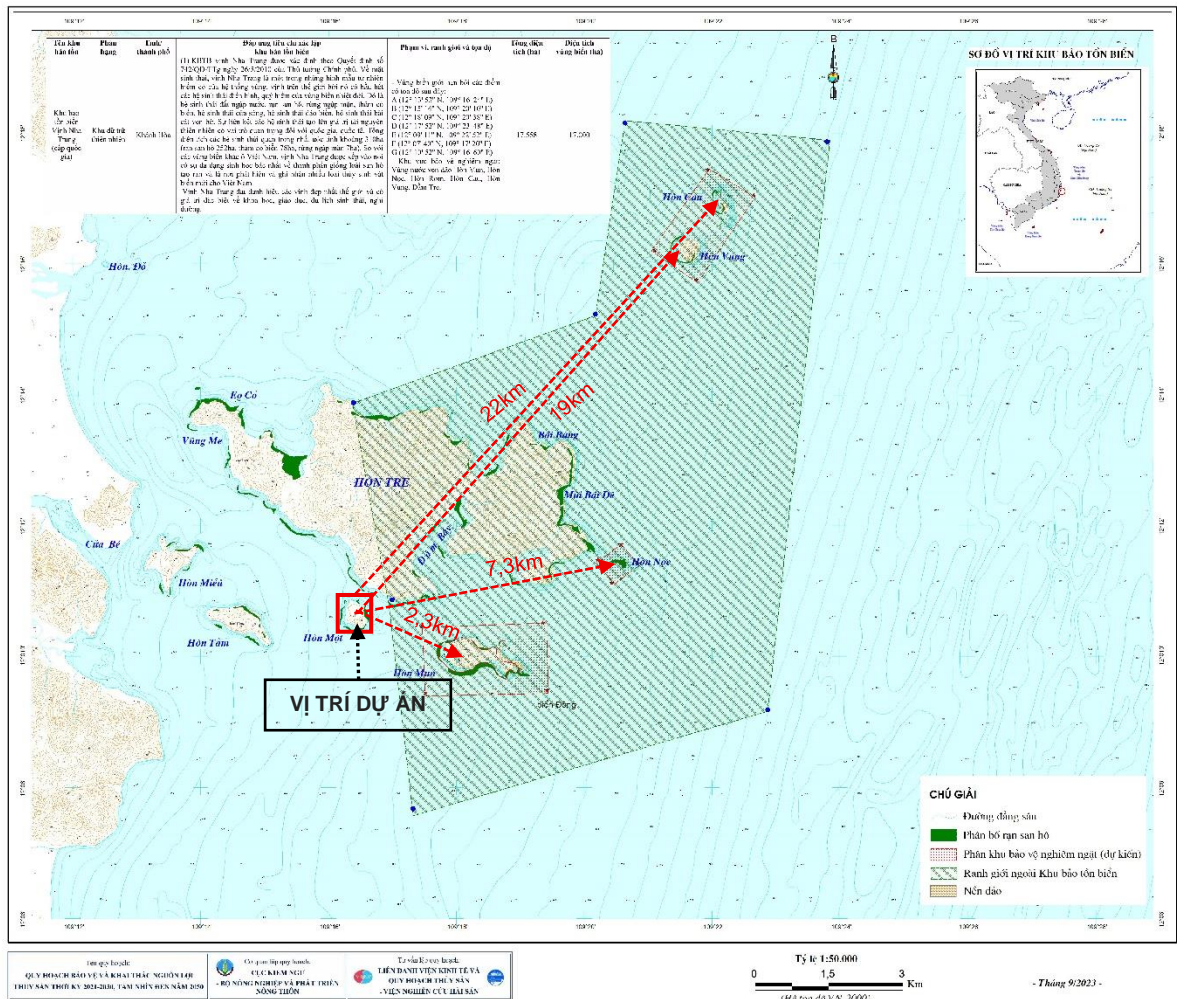
Theo Quyết định số 738/QĐ-UB ngày 21/3/2005 của UBND tỉnh Khánh Hoà về xác lập ranh giới Vịnh Nha Trang, Dự án nằm trong ranh giới Danh lam thắng cảnh Vịnh Nha Trang.



Hình 1. 4. Vị trí Dự án trong vịnh Nha Trang

- Theo Quyết định số 2466/QĐ-UBND ngày 08/9/2011 của UBND tỉnh Khánh Hòa phê duyệt Quy hoạch Tổng thể Bảo tồn, Tôn tạo và Phát huy giá trị Vịnh Nha Trang, dự án nằm trong vùng đệm của di sản.

BẢN ĐỒ QUY HOẠCH KHU BẢO TỒN BIỂN VỊNH NHA TRANG THỜI KỲ 2021-2030, TẦM NHÌN ĐẾN NĂM 2050



Hình 1. 6. Môi trường của dự án với KBT biển Vịnh Nha Trang

b) Môi trường quan của dự án với các đối tượng tự nhiên khác (rừng, sông suối, đầm, hồ nước.)

- Khu vực Dự án thuộc danh lam thắng cảnh Vịnh Nha Trang.
- Dự án có 04 phía giáp ranh biển Đông;
- Khu vực dự án cách các khu vực có san hô trong vịnh Nha Trang như sau:
 - Cách đảo Hon Mun khoảng 2,3 km.
 - Cách Hon Tầm từ 2,4 km.
 - Cách khu vực Đầm Bẩy khoảng 3km

1.1.5.2. Môi trường quan của dự án đối với các đối tượng xã hội

a) Môi trường quan của dự án đối với các đối tượng xã hội trong đất liền

- + Cách Học viện Hải Quân 8,3 km
- + Cách Trung tâm nghiên cứu và phát triển nuôi biển Nha Trang 7,7 km;
- + Cách cảng Cầu Đá 6,8 km;

b) Môi trường quan của dự án đối với các đối tượng xã hội trên đảo Hon Tre

- + Cách Cảng Du lịch Vũng Me, đảo Hon Tre khoảng 5,2 km về phía Tây Bắc
- + Cách Cảng quân sự Vũng Me, đảo Hon Tre khoảng 3,8 km về phía Tây Bắc

+ Cách khu nuôi trồng thủy sản Đầm Báy, đảo Hon Tre khoảng 4 km về phía Đông Bắc.



Hình 1. 7. Sơ đồ mối tương quan của khu dự án với các đối tượng và công trình xung quanh

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

1.1.6.1. Mục tiêu của dự án

- Cụ thể hóa đồ án quy hoạch phân khu tỷ lệ 1/2000 đã được UBND tỉnh Khánh Hòa phê duyệt tại Quyết định số 79/QĐ-UBND ngày 10/01/2023 về phê duyệt quy hoạch phân khu tỷ lệ 1/2000 Khu vực đảo Hòn Tre, đảo Hòn Một, phường Vĩnh Nguyên, thành phố Nha Trang, tỉnh Khánh Hòa.

- Phát triển khu vực Đảo Hòn Một trở thành khu đô thị biển đảo, kết hợp với việc phát triển du lịch, nghỉ dưỡng cao cấp, góp phần phát triển du lịch thành phố Nha Trang nói riêng và du lịch tỉnh Khánh Hòa nói chung.

- Tạo lập một khu đô thị mới hiện đại, đồng bộ về hạ tầng, hạ tầng xã hội và kiến trúc cảnh quan; Quy hoạch hệ thống hạ tầng kỹ thuật phù hợp với đặc điểm tự nhiên và yêu cầu về một đô thị văn minh, hiện đại, bền vững góp phần tạo động lực phát triển, chuyển dịch kinh tế.

- Đáp ứng mục tiêu khai thác, sử dụng đất có hiệu quả gắn liền với việc phát triển bền vững.

- Bổ sung chức năng dịch vụ, thương mại cho dự án và khu vực nhằm đáp ứng nhu cầu thực tiễn của khu vực.

- Cân đối các chỉ tiêu quy hoạch kiến trúc về hạ tầng xã hội, hạ tầng kỹ thuật phù hợp với quy hoạch, Tiêu chuẩn, Quy chuẩn và các quy định hiện hành; Đảm bảo khai thác quỹ đất hiệu quả và tính khả thi trong thực tiễn triển khai.

- Tổ chức không gian kiến trúc cảnh quan phù hợp định hướng quy hoạch chung, quy hoạch phân khu và quy định của Quy chuẩn Xây dựng Việt Nam, Tiêu chuẩn thiết kế chuyên ngành; Khớp nối đồng bộ về hạ tầng kỹ thuật, giao thông tại khu vực theo quy hoạch.

- Làm cơ sở triển khai các dự án phát triển quỹ đất; lập quy hoạch, dự án đầu tư xây dựng, triển khai các bước tiếp theo của dự án theo quy định.

1.1.6.2. Loại hình của dự án

Dự án Khu Phức hợp Hòn Một Là khu phức hợp đô thị kết hợp du lịch và nghỉ dưỡng, thuộc dự án đầu tư nhóm II quy định tại mục 6 phụ lục IV nghị định 05/2025/NĐ-CP.

1.1.6.3. Quy mô của dự án

- Diện tích dự án: 48,3 ha

- Quy mô dân số: Khoảng 438 người (theo Quy hoạch phân khu (tỷ lệ 1/2000) đã được phê duyệt tại QĐ số 79/QĐ-UBND ngày 10/01/2023 của Ủy ban nhân dân tỉnh Khánh Hòa)

1.1.7. Phạm vi

Dự án với tổng diện tích 483.075,6 m² , bao gồm các hạng mục công trình:

* Các hạng mục công trình chính:

- Bốn mươi bốn (44) căn nhà ở biệt thự (OM-BT-01 – OM-BT-44) có tổng diện tích 50.000 m², cao tối đa 3 tầng;

- Mười chín (19) căn dịch vụ du lịch -01 (BTDL-01 – BTDL-19) có tổng diện tích 38.913,8 m², cao tối đa 03 tầng;

- Ba (03) lô dịch vụ du lịch -02 (DLK-01 – DLK-03) có tổng diện tích 23.370,6 m², cao tối đa 03 tầng;
- Bốn (04) lô dịch vụ du lịch -03 (DV-01 – DV-03) có tổng diện tích 16.307,6 m², cao tối đa 03 tầng;
- Đất tôn giáo có diện tích 500 m²;
- Đất bãi cát có diện tích 21.970,4 m², chiếm tỷ lệ khoảng 4,5% tổng diện tích khu vực dự án;
- Đất ven biển: có diện tích 37.031,2 m², chiếm tỷ lệ khoảng 7,7% tổng diện tích khu vực dự án;

** Các hạng mục công trình phụ trợ*

Đường giao thông trên tổng diện tích sử dụng đất 45.123,0 m², gồm:

- Đường giao thông nội bộ:
 - + Đường nội bộ với mặt cắt 1-1 có tổng chiều dài 3.235 m, lộ giới 13m, mặt đường 7 m, vỉa hè 2x3,0m.
 - + Đường nội bộ với mặt cắt 2-2 có tổng chiều dài 364 m, lộ giới 3,5-7,0 m, lòng đường 3,5-7,0 m, vỉa hè 2x3,0m.
- Bốn (04) bãi đỗ xe, hạ tầng có tổng diện tích khoảng 4.279,2 m², tầng cao tối đa 1 tầng
- Đất công trình hạ tầng kỹ thuật khác: có diện tích 1.302,2 m², cao tối đa 3 tầng;
- Hệ thống cấp điện nội khu; cấp nước nội khu; thông tin liên lạc đặt ngầm nằm dọc tuyến đường trục chính, trục nhánh và đường nội bộ.

** Các hạng mục công trình bảo vệ môi trường*

- Hệ thống thu gom nước mưa riêng biệt với hệ thống thoát nước thải được xây dựng dọc theo đường giao thông, gồm: 3.135 m mương bê tông cốt thép có kích thước B500mm; 178 m mương bê tông cốt thép B600mm; 170 mương bê tông cốt thép B800mm; 1 hố tiêu năng; 109 ga thu thăm kết hợp; 5 ga thăm; 03 cửa xả thoát nước mưa ra biển

- Hệ thống thu gom nước thải được đặt âm phía dưới cạnh đường giao thông, gồm: 4286 m ống HDPE đường kính D300 (đổi với ống tự chảy), 211 m ống HDPE đường kính D50 (đổi với ống có áp); 156 cái hố ga thoát nước thải; 02 trạm trung chuyển có cùng công suất lần lượt: 17 m³/ngày đêm,; 01 trạm xử lý nước thải công suất 400 m³/ngày.đêm.

- Nước thải từ các khu biệt thự ở, biệt thự du lịch, công trình thương mại dịch vụ, công trình công cộng, dịch vụ du lịch được xử lý sơ bộ bằng bể tự hoại, bể tách mỡ trước khi đầu nối ra hệ thống nước thải ngoài nhà, dẫn về 02 trạm bơm trung chuyển có công suất 17 m³/ngày đêm,;

Trạm bơm trung chuyển bơm toàn bộ nước thải về trạm xử lý nước thải tập trung công suất 400 m³/ngày.đêm đặt tại khu vực phía Đông Bắc dự án. Nước thải sau xử lý đạt QCVN 14:2008/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải sinh hoạt (cột A, K = 1) (QCVN 14:2025/BTNMT (có hiệu lực từ ngày 1/9/2025) trước khi xả ra ngoài môi trường.

- Một (01) khu tập kết chất thải tạm thời diện tích khoảng 20 m².

- Một (01) kho chứa chất thải nguy hại diện tích 30 m².

- Diện tích cây xanh khoảng 243.541,9 m² (Đất cây xanh công cộng, đất cây xanh sử dụng công cộng nhóm ở, đất cây xanh cảnh quan) chiếm khoảng 50,4 % diện tích đất Dự án đáp ứng quy định tại QCVN 01:2021/BXD - Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về quy hoạch xây dựng.

* Các hạng mục, hoạt động sau không thuộc phạm vi báo cáo đánh giá tác động môi trường

Hoạt động khai thác và vận chuyển nguyên liệu, vật liệu phục vụ san gạt, thi công Dự án;

Bảng 1.2: Bảng tổng hợp cơ cấu sử dụng đất

TT	Hạng mục	Diện tích (m ²)	Tỷ lệ (%)	Dân số (người)
I	Đất nhà ở biệt thự	50.000,0	10,4	438,0
II	Đất công trình hạ tầng xã hội	243.541,9	50,4	
1	Đất cây xanh sử dụng công cộng	243.541,9	50,4	
III	Đất công trình dịch vụ	735,7	0,2	
IV	Đất công trình dịch vụ du lịch	78.592,0	16,3	
V	Đất tôn giáo	500,0	0,1	
VI	Đường giao thông	45.123,0	9,3	
VII	Bãi đỗ xe	4.279,2	0,9	
VIII	Đất công trình hạ tầng kỹ thuật khác	1.302,2	0,3	
IX	Đất ven biển	37.031,2	7,7	
X	Đất bãi cát	21.970,4	4,5	
Tổng	483.075,6	100,0	0,9	

Nguồn: Quy hoạch chi tiết tỷ lệ 1/500 Khu phức hợp Hòn Một

1.1.8. Các yếu tố nhạy cảm về môi trường (nếu có)

Dự án nằm trong khu danh lam thắng cảnh quốc gia Vịnh Nha Trang.

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

Bảng 1.3: Bảng cơ cấu sử dụng đất

TT	Hạng mục	Ký hiệu	Diện tích (m ²)	Tỷ lệ (%)	Diện tích xây dựng tối đa (m ²)	Diện tích sàn tối đa tính hệ số SDD (m ²)	Mật độ xây dựng tối đa (%)	Tầng cao (tầng)	Hệ số sử dụng đất tối đa (lần)	Số căn (căn)	Dân số (người)
I	Đất nhà ở biệt thự		50.000,0	10,4	20.000,0	60.000,0	40	3	1,2	44	438
1	Đất nhà ở biệt thự - 01	OM-BT-01	1.253,6		501,4	1.504,3	40	3	1,2	1	10
2	Đất nhà ở biệt thự - 02	OM-BT-02	1.260,0		504,0	1.512,0	40	3	1,2	1	10
3	Đất nhà ở biệt thự - 03	OM-BT-03	1.260,0		504,0	1.512,0	40	3	1,2	1	10
4	Đất nhà ở biệt thự - 04	OM-BT-04	1.269,8		507,9	1.523,8	40	3	1,2	1	10
5	Đất nhà ở biệt thự - 05	OM-BT-05	1.127,8		451,1	1.353,4	40	3	1,2	1	10
6	Đất nhà ở biệt thự - 06	OM-BT-06	1.096,0		438,4	1.315,2	40	3	1,2	1	10
7	Đất nhà ở biệt thự - 07	OM-BT-07	1.109,9		444,0	1.331,9	40	3	1,2	1	10
8	Đất nhà ở biệt thự - 08	OM-BT-08	1.123,9		449,6	1.348,7	40	3	1,2	1	10
9	Đất nhà ở biệt thự - 09	OM-BT-09	1.104,9		442,0	1.325,9	40	3	1,2	1	10
10	Đất nhà ở biệt thự - 10	OM-BT-10	1.110,0		444,0	1.332,0	40	3	1,2	1	10
11	Đất nhà ở biệt thự - 11	OM-BT-11	1.264,3		505,7	1.517,2	40	3	1,2	1	10
12	Đất nhà ở biệt thự - 12	OM-BT-12	1.115,9		446,4	1.339,1	40	3	1,2	1	10
13	Đất nhà ở biệt thự - 13	OM-BT-13	1.112,0		444,8	1.334,4	40	3	1,2	1	10
14	Đất nhà ở biệt thự - 14	OM-BT-14	1.111,3		444,5	1.333,6	40	3	1,2	1	10
15	Đất nhà ở biệt thự - 15	OM-BT-15	1.114,6		445,8	1.337,5	40	3	1,2	1	10
16	Đất nhà ở biệt thự - 16	OM-BT-16	1.110,0		444,0	1.332,0	40	3	1,2	1	10
17	Đất nhà ở biệt thự - 17	OM-BT-17	1.110,0		444,0	1.332,0	40	3	1,2	1	10
18	Đất nhà ở biệt thự - 18	OM-BT-18	1.111,7		444,7	1.334,0	40	3	1,2	1	10
19	Đất nhà ở biệt thự - 19	OM-BT-19	1.110,0		444,0	1.332,0	40	3	1,2	1	10
20	Đất nhà ở biệt thự - 20	OM-BT-20	1.110,0		444,0	1.332,0	40	3	1,2	1	10
21	Đất nhà ở biệt thự - 21	OM-BT-21	1.110,0		444,0	1.332,0	40	3	1,2	1	10
22	Đất nhà ở biệt thự - 22	OM-BT-22	1.107,3		442,9	1.328,8	40	3	1,2	1	10

TT	Hạng mục	Ký hiệu	Diện tích (m ²)	Tỷ lệ (%)	Diện tích xây dựng tối đa (m ²)	Diện tích sàn tối đa tính hệ số SDD (m ²)	Mật độ xây dựng tối đa (%)	Tầng cao (tầng)	Hệ số sử dụng đất tối đa (lần)	Số căn (căn)	Dân số (người)
23	Đất nhà ở biệt thự - 23	OM-BT-23	1.118,1		447,2	1.341,7	40	3	1,2	1	10
24	Đất nhà ở biệt thự - 24	OM-BT-24	1.117,2		446,9	1.340,6	40	3	1,2	1	10
25	Đất nhà ở biệt thự - 25	OM-BT-25	1.113,8		445,5	1.336,6	40	3	1,2	1	10
26	Đất nhà ở biệt thự - 26	OM-BT-26	1.118,2		447,3	1.341,8	40	3	1,2	1	10
27	Đất nhà ở biệt thự - 27	OM-BT-27	1.109,2		443,7	1.331,0	40	3	1,2	1	10
28	Đất nhà ở biệt thự - 28	OM-BT-28	1.121,3		448,5	1.345,6	40	3	1,2	1	10
29	Đất nhà ở biệt thự - 29	OM-BT-29	1.103,7		441,5	1.324,4	40	3	1,2	1	10
30	Đất nhà ở biệt thự - 30	OM-BT-30	1.132,4		453,0	1.358,9	40	3	1,2	1	10
31	Đất nhà ở biệt thự - 31	OM-BT-31	1.125,0		450,0	1.350,0	40	3	1,2	1	10
32	Đất nhà ở biệt thự - 32	OM-BT-32	1.115,9		446,4	1.339,1	40	3	1,2	1	10
33	Đất nhà ở biệt thự - 33	OM-BT-33	1.127,0		450,8	1.352,4	40	3	1,2	1	10
34	Đất nhà ở biệt thự - 34	OM-BT-34	1.109,0		443,6	1.330,8	40	3	1,2	1	10
35	Đất nhà ở biệt thự - 35	OM-BT-35	1.110,0		444,0	1.332,0	40	3	1,2	1	10
36	Đất nhà ở biệt thự - 36	OM-BT-36	1.112,6		445,0	1.335,1	40	3	1,2	1	10
37	Đất nhà ở biệt thự - 37	OM-BT-37	1.115,3		446,1	1.338,4	40	3	1,2	1	10
38	Đất nhà ở biệt thự - 38	OM-BT-38	1.079,7		431,9	1.295,6	40	3	1,2	1	8
39	Đất nhà ở biệt thự - 39	OM-BT-39	1.260,0		504,0	1.512,0	40	3	1,2	1	10
40	Đất nhà ở biệt thự - 40	OM-BT-40	1.264,2		505,7	1.517,0	40	3	1,2	1	10
41	Đất nhà ở biệt thự - 41	OM-BT-41	1.111,2		444,5	1.333,4	40	3	1,2	1	10
42	Đất nhà ở biệt thự - 42	OM-BT-42	1.109,0		443,6	1.330,8	40	3	1,2	1	10
43	Đất nhà ở biệt thự - 43	OM-BT-43	1.112,4		445,0	1.334,9	40	3	1,2	1	10
44	Đất nhà ở biệt thự - 44	OM-BT-44	1.111,8		444,7	1.334,2	40	3	1,2	1	10
II	Đất công trình hạ tầng xã hội		243.541,9								
1	Đất cây xanh sử dụng công cộng		243.541,9	50,4	1.464,4	1.464,4					
1.1	Đất cây xanh công cộng		28.731,3	5,9	1.436,6	1.436,6	5	1	0,05		

TT	Hạng mục	Ký hiệu	Diện tích (m ²)	Tỷ lệ (%)	Diện tích xây dựng tối đa (m ²)	Diện tích sàn tối đa tính hệ số SDD (m ²)	Mật độ xây dựng tối đa (%)	Tầng cao (tầng)	Hệ số sử dụng đất tối đa (lần)	Số căn (căn)	Dân số (người)
1.1.1	Đất cây xanh công cộng - 01	OM-CX-01	1.112,6		55,6	55,6	5	1	0,05		
1.1.2	Đất cây xanh công cộng - 02	OM-CX-02	1.112,2		55,6	55,6	5	1	0,05		
1.1.3	Đất cây xanh công cộng - 03	OM-CX-03	1.111,1		55,6	55,6	5	1	0,05		
1.1.4	Đất cây xanh công cộng - 04	OM-CX-04	1.110,0		55,5	55,5	5	1	0,05		
1.1.5	Đất cây xanh công cộng - 05	OM-CX-05	528,2		26,4	26,4	5	1	0,05		
1.1.6	Đất cây xanh công cộng - 06	OM-CX-06	524,2		26,2	26,2	5	1	0,05		
1.1.7	Đất cây xanh công cộng - 07	OM-CX-07	526,7		26,3	26,3	5	1	0,05		
1.1.8	Đất cây xanh công cộng - 08	OM-CX-08	526,0		26,3	26,3	5	1	0,05		
1.1.9	Đất cây xanh công cộng - 09	OM-CX-09	532,3		26,6	26,6	5	1	0,05		
1.1.10	Đất cây xanh công cộng - 10	OM-CX-10	535,4		26,8	26,8	5	1	0,05		
1.1.11	Đất cây xanh công cộng - 11	OM-CX-11	530,9		26,5	26,5	5	1	0,05		
1.1.12	Đất cây xanh công cộng - 12	OM-CX-12	1.134,9		56,7	56,7	5	1	0,05		
1.1.13	Đất cây xanh công cộng - 13	OM-CX-13	1.130,3		56,5	56,5	5	1	0,05		
1.1.14	Đất cây xanh công cộng - 14	OM-CX-14	1.109,3		55,5	55,5	5	1	0,05		
1.1.15	Đất cây xanh công cộng - 15	OM-CX-15	1.109,9		55,5	55,5	5	1	0,05		
1.1.16	Đất cây xanh công cộng - 16	OM-CX-16	1.113,8		55,7	55,7	5	1	0,05		
1.1.17	Đất cây xanh công cộng - 17	OM-CX-17	1.117,7		55,9	55,9	5	1	0,05		
1.1.18	Đất cây xanh công cộng - 18	OM-CX-18	1.118,1		55,9	55,9	5	1	0,05		
1.1.19	Đất cây xanh công cộng - 19	OM-CX-19	1.118,0		55,9	55,9	5	1	0,05		
1.1.20	Đất cây xanh công cộng - 20	OM-CX-20	1.118,3		55,9	55,9	5	1	0,05		
1.1.21	Đất cây xanh công cộng - 21	OM-CX-21	1.101,4		55,1	55,1	5	1	0,05		
1.1.22	Đất cây xanh công cộng - 22	OM-CX-22	1.133,4		56,7	56,7	5	1	0,05		
1.1.23	Đất cây xanh công cộng - 23	OM-CX-23	1.110,5		55,5	55,5	5	1	0,05		
1.1.24	Đất cây xanh công cộng - 24	OM-CX-24	1.115,5		55,8	55,8	5	1	0,05		
1.1.25	Đất cây xanh công cộng - 25	OM-CX-25	1.125,9		56,3	56,3	5	1	0,05		

TT	Hạng mục	Ký hiệu	Diện tích (m ²)	Tỷ lệ (%)	Diện tích xây dựng tối đa (m ²)	Diện tích sàn tối đa tính hệ số SDD (m ²)	Mật độ xây dựng tối đa (%)	Tầng cao (tầng)	Hệ số sử dụng đất tối đa (lần)	Số căn (căn)	Dân số (người)
1.1.26	Đất cây xanh công cộng - 26	OM-CX-26	1.259,1		63,0	63,0	5	1	0,05		
1.1.27	Đất cây xanh công cộng - 27	OM-CX-27	1.117,2		55,9	55,9	5	1	0,05		
1.1.28	Đất cây xanh công cộng - 28	OM-CX-28	1.238,0		61,9	61,9	5	1	0,05		
1.1.29	Đất cây xanh công cộng - 29	OM-CX-29	1.111,3		55,6	55,6	5	1	0,05		
1.1.30	Đất cây xanh công cộng - 30	OM-CX-30	199,1		10,0	10,0	5	1	0,05		
1.2	Đất cây xanh sử dụng công cộng nhóm ở	CX	556,0	0,1	27,8	27,8	5	1	0,05		
1.3	Đất cây xanh cảnh quan		214.254,6	44,4	-	-	-	-	-		
1.3.1	Đất cây xanh cảnh quan - 01	CXCQ-01	20.488,5		-	-	-	-	-		
1.3.2	Đất cây xanh cảnh quan - 02	CXCQ-02	78.417,8		-	-	-	-	-		
1.3.3	Đất cây xanh cảnh quan - 03	CXCQ-03	44.943,7		-	-	-	-	-		
1.3.4	Đất cây xanh cảnh quan - 04	CXCQ-04	1.837,2		-	-	-	-	-		
1.3.5	Đất cây xanh cảnh quan - 05	CXCQ-05	1.133,7		-	-	-	-	-		
1.3.6	Đất cây xanh cảnh quan - 06	CXCQ-06	58.089,1		-	-	-	-	-		
1.3.7	Đất cây xanh cảnh quan - 07	CXCQ-07	438,1		-	-	-	-	-		
1.3.8	Đất cây xanh cảnh quan - 08	CXCQ-08	8.906,5		-	-	-	-	-		
III	Đất công trình dịch vụ	CCDV	735,7	0,2	441,4	1.324,3	60	3	1,8		
IV	Đất công trình dịch vụ du lịch		78.592,0	16,3	39.744,6	119.233,8				19	
1	Đất công trình dịch vụ du lịch - 01		38.913,8	8,1	16.029,6	48.088,9	45	3	1,35	19	
1.1	Đất công trình dịch vụ du lịch - 01.01	BTDL-01	1.812,7		725,1	2.175,2	40	3	1,2	1	
1.2	Đất công trình dịch vụ du lịch - 01.02	BTDL-02	654,3		294,4	883,3	45	3	1,35	1	
1.3	Đất công trình dịch vụ du lịch - 01.03	BTDL-03	651,2		293,0	879,1	45	3	1,35	1	
1.4	Đất công trình dịch vụ du lịch - 01.04	BTDL-04	657,7		296,0	887,9	45	3	1,35	1	
1.5	Đất công trình dịch vụ du lịch - 01.05	BTDL-05	629,6		283,3	850,0	45	3	1,35	1	
1.6	Đất công trình dịch vụ du lịch - 01.06	BTDL-06	593,3		267,0	801,0	45	3	1,35	1	

TT	Hạng mục	Ký hiệu	Diện tích (m ²)	Tỷ lệ (%)	Diện tích xây dựng tối đa (m ²)	Diện tích sàn tối đa tính hệ số SDD (m ²)	Mật độ xây dựng tối đa (%)	Tầng cao (tầng)	Hệ số sử dụng đất tối đa (lần)	Số căn (căn)	Dân số (người)
1.7	Đất công trình dịch vụ du lịch - 01.07	BTDL-07	591,3		266,1	798,3	45	3	1,35	1	
1.8	Đất công trình dịch vụ du lịch - 01.08	BTDL-08	593,3		267,0	801,0	45	3	1,35	1	
1.9	Đất công trình dịch vụ du lịch - 01.09	BTDL-09	595,7		268,1	804,2	45	3	1,35	1	
1.10	Đất công trình dịch vụ du lịch - 01.10	BTDL-10	589,9		265,5	796,4	45	3	1,35	1	
1.11	Đất công trình dịch vụ du lịch - 01.11	BTDL-11	649,0		292,1	876,2	45	3	1,35	1	
1.12	Đất công trình dịch vụ du lịch - 01.12	BTDL-12	571,2		257,0	771,1	45	3	1,35	1	
1.13	Đất công trình dịch vụ du lịch - 01.13	BTDL-13	562,1		252,9	758,8	45	3	1,35	1	
1.14	Đất công trình dịch vụ du lịch - 01.14	BTDL-14	612,2		275,5	826,5	45	3	1,35	1	
1.15	Đất công trình dịch vụ du lịch - 01.15	BTDL-15	657,9		296,1	888,2	45	3	1,35	1	
1.16	Đất công trình dịch vụ du lịch - 01.16	BTDL-16	673,8		303,2	909,6	45	3	1,35	1	
1.17	Đất công trình dịch vụ du lịch - 01.17	BTDL-17	13.150,2		5.260,1	15.780,2	40	3	1,2	1	
1.18	Đất công trình dịch vụ du lịch - 01.18	BTDL-18	9.494,0		3.797,6	11.392,8	40	3	1,2	1	
1.19	Đất công trình dịch vụ du lịch - 01.19	BTDL-19	5.174,4		2.069,8	6.209,3	40	3	1,2	1	
2	Đất công trình dịch vụ du lịch - 02		23.370,6	4,8	13.930,4	41.791,2					
2.1	Đất công trình dịch vụ du lịch - 02.01	DLK-01	14.028,3		8.417,0	25.250,9	60	3	1,8		
2.2	Đất công trình dịch vụ du lịch - 02.02	DLK-02	8.729,2		5.237,5	15.712,6	60	3	1,8		
2.3	Đất công trình dịch vụ du lịch - 02.03	DLK-03	613,1		275,9	827,7	45	3	1,4		
3	Đất công trình dịch vụ du lịch - 03		16.307,6	3,4	9.784,6	29.353,7					
3.1	Đất công trình dịch vụ du lịch - 03.01	DV-01	7.378,2		4.426,9	13.280,8	60	3	1,8		
3.2	Đất công trình dịch vụ du lịch - 03.02	DV-02	5.233,4		3.140,0	9.420,1	60	3	1,8		
3.3	Đất công trình dịch vụ du lịch - 03.03	DV-03	2.911,3		1.746,8	5.240,3	60	3	1,8		
3.4	Đất công trình dịch vụ du lịch - 03.04	DV-04	784,7		470,8	1.412,5	60	3	1,8		
V	Đất tôn giáo	TG	500,0	0,1							
VI	Đường giao thông		45.123,0	9,3	-	-					
1	Đất đường giao thông		24.410,3	5,1							

TT	Hạng mục	Ký hiệu	Diện tích (m ²)	Tỷ lệ (%)	Diện tích xây dựng tối đa (m ²)	Diện tích sàn tối đa tính hệ số SDD (m ²)	Mật độ xây dựng tối đa (%)	Tầng cao (tầng)	Hệ số sử dụng đất tối đa (lần)	Số căn (căn)	Dân số (người)
2	Đất đường giao thông nhóm ở		20.712,7	4,3							
VII	Bãi đỗ xe		4.279,2	0,9	2.567,5	2.567,5					
1	Đất bãi đỗ xe, hạ tầng - 01	HTBB-01	908,9		545,3	545,3	60	1	0,6		
2	Đất bãi đỗ xe, hạ tầng - 02	HTBB-02	1.045,9		627,5	627,5	60	1	0,6		
3	Đất bãi đỗ xe, hạ tầng - 03	HTBB-03	1.339,9		803,9	803,9	60	1	0,6		
4	Đất bãi đỗ xe, hạ tầng - 04	HTBB-04	984,5		590,7	590,7	60	1	0,6		
VIII	Đất công trình hạ tầng kỹ thuật khác	HTKT	1.302,2	0,3	781,3	2.344,0	60	3	1,8		
IX	Đất ven biển		37.031,2	7,7	-	-					
1	Đất ven biển - 01	BVB-01	6.022,5		-	-	-	-	-		
2	Đất ven biển - 02	BVB-02	3.970,0		-	-	-	-	-		
3	Đất ven biển - 03	BVB-03	2.373,9		-	-	-	-	-		
4	Đất ven biển - 04	BVB-04	3.388,7		-	-	-	-	-		
5	Đất ven biển - 05	BVB-05	5.174,7		-	-	-	-	-		
6	Đất ven biển - 06	BVB-06	2.780,0		-	-	-	-	-		
7	Đất ven biển - 07	BVB-07	2.194,4		-	-	-	-	-		
8	Đất ven biển - 08	BVB-08	3.402,8		-	-	-	-	-		
9	Đất ven biển - 09	BVB-09	7.724,2		-	-	-	-	-		
X	Đất bãi cát		21.970,4	4,5	-	-					
1	Đất bãi cát - 01	BC-01	4.319,4		-	-	-	-	-		
2	Đất bãi cát - 02	BC-02	3.460,5		-	-	-	-	-		
3	Đất bãi cát - 03	BC-03	14.190,5		-	-	-	-	-		
TỔNG			483.075,6	100,0	64.999,2	186.933,9	13,5				

Nguồn: Quy hoạch chi tiết tỷ lệ 1/500 Khu phức hợp Hòn Một

1.2.1. Các hạng mục công trình chính của dự án

Dự án có tổng diện tích 483.073 m², bao gồm các hạng mục công trình chính sau:

* Đất ở biệt thự:

- Đất ở biệt thự có diện tích đất 50.000,0m². MĐXD tối đa 40%, tầng cao tối đa 3 tầng, là các ô đất có ký hiệu OM-BT (bao gồm 44 ô đất có ký hiệu từ OM-BT-01 đến OM-BT-44).

- Tầng cao: 03 tầng
- Chiều cao xây dựng: ≤ 10m
- Cao độ nền tầng trệt hoàn thiện +0,45m (So với cao độ hoàn thiện vỉa hè, có thể thay đổi từng vị trí do địa hình đặc thù)
- Các mẫu nhà có thể đa dạng nhưng không kiểu cách lai căng, không quá nhiều trường phái trên cùng một mẫu nhà, các mẫu nhà phải tương đồng với nhau về hình khối và màu sắc.
- Đảm bảo về các chỉ tiêu về khoảng lùi, mật độ xây dựng, tầng cao trung bình như đã nêu.
- Quy hoạch không gian cây xanh-khu ở độc lập, mở rộng tầm nhìn cho khu công trình công cộng ra không gian cây xanh-mặt nước.
- Phong cách kiến trúc hiện đại, hình khối khỏe khoắn (sử dụng tương phản vật liệu) kết hợp mái dốc. Sử dụng vật liệu bê tông, kính và các vật liệu thân thiện môi trường như đá ong, đá tự nhiên.



Định hướng hình thức kiến trúc công trình nhà ở biệt thự

* Đất cây xanh sử dụng công cộng:

Đất cây xanh sử dụng công cộng có tổng diện tích đất 243.541,9 m², chiếm tỷ lệ 50,4% bao gồm:

+ Đất cây xanh công cộng: có tổng diện tích 28.731,3 m², chiếm tỷ lệ 5,9%. Gồm 30 ô đất (ký hiệu từ OM-CX-01 đến OM-CX-30). Trong đó có 20 ô đất thuộc đất nhóm nhà ở mới chuyển đổi chức năng sử dụng đất sang đất cây xanh công cộng. Tầng cao tối đa 01 tầng. MĐXD tối đa 5%. Hệ số sử dụng đất tối đa 0,05 lần (ký hiệu từ OM-CX-01 đến OM-CX-20).

+ Đất cây xanh sử dụng công cộng nhóm ở: có diện tích 556,0 m², chiếm tỷ lệ 0,1%. Tầng cao tối đa 01 tầng. MĐXD tối đa 5%. Hệ số sử dụng đất tối đa 0,05 lần (ký hiệu CX).

+ Đất cây xanh cảnh quan: có tổng diện tích 214.254,6 m², chiếm tỷ lệ 44,4%. Gồm 08 ô đất (ký hiệu từ CXCQ-01 đến CXCQ-08).



Định hướng hình thức kiến trúc khu công viên du lịch sinh thái

* **Đất công trình dịch vụ:** Đất công trình dịch vụ: có diện tích đất 735,7 m², chiếm tỷ lệ 0,2%. MĐXD tối đa 60%. Tầng cao tối đa 3 tầng. Hệ số sử dụng đất tối đa 1,8 lần (ký hiệu CCDV).

*** Đất công trình dịch vụ du lịch:**

Đất công trình dịch vụ du lịch: có tổng diện tích đất 78.592,0 m², chiếm tỷ lệ 16,3% bao gồm:

+ Đất công trình dịch vụ du lịch – 01: có tổng diện tích 38.913,8 m², chiếm tỷ lệ 8,1%. Gồm 19 ô đất (ký hiệu từ BTDL-01 đến BTDL-19). MĐXD tối đa 40-45%. Tầng cao tối đa 3 tầng. Hệ số sử dụng đất tối đa từ 1,2-1,35 lần.

+ Đất công trình dịch vụ du lịch – 02: có tổng diện tích 23.370,6 m², chiếm tỷ lệ 4,8%. Gồm 03 ô đất (ký hiệu từ DLK-01 đến DLK-03). MĐXD tối đa từ 45-60%. Tầng cao tối đa 3 tầng. Hệ số sử dụng đất tối đa từ 1,4-1,8 lần.

+ Đất công trình dịch vụ du lịch – 03: có tổng diện tích 16.307,6 m², chiếm tỷ lệ 3,4%. Gồm 04 ô đất (ký hiệu từ DV-01 đến DV-04). MĐXD tối đa 60%. Tầng cao tối đa 3 tầng. Hệ số sử dụng đất tối đa từ 1,8 lần.



Định hướng hình thức kiến trúc công trình dịch vụ du lịch



Định hướng hình thức kiến trúc công trình thương mại dịch vụ

* **Đất tôn giáo:** Đất tôn giáo có diện tích đất 500 m². MĐXD tối đa 95%. Tầng cao tối đa 3 tầng, là ô đất có ký hiệu TG

Đất ven biển – đất bãi cát:

- Đất ven biển có diện tích đất 37.031,2 m². Là ô đất có ký hiệu BVB (bao gồm 09 ô đất có ký hiệu từ BVB-01 đến BVB-09).

- Đất bãi cát có diện tích đất 21.970,4 m². Là ô đất có ký hiệu BC (bao gồm 3 ô đất có ký hiệu từ BC-01 đến BC-03).

* **Đất công trình hạ tầng kỹ thuật khác:** Đất công trình hạ tầng kỹ thuật khác có diện tích 1.302,2 m², chiếm tỷ lệ 0,3%. Ký hiệu HTKT. MĐXD tối đa 60%. Tầng cao tối đa 3 tầng. Hệ số sử dụng đất tối đa từ 1,8 lần.

* **Đất giao thông, bãi đỗ xe:**

- Đất giao thông: Đất giao thông có diện tích 45.123,0 m², chiếm tỷ lệ 9,3%.

- Bãi đỗ xe: Bãi đỗ xe có tổng diện tích 4.279,2 m², chiếm tỷ lệ 0,9%. Gồm 04 ô đất (có ký hiệu HTBB-01 đến HTBB-02). MĐXD tối đa 60%. Tầng cao tối đa 01 tầng. Hệ số sử dụng đất tối đa từ 0,6 lần

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

1.2.2.1. Hệ thống giao thông

a) Cơ sở thiết kế

- QCVN 01-2021: “Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về Quy hoạch Xây dựng”
- QCVN 07-2023: “Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về Hệ thống công trình hạ tầng kỹ thuật”
- TCVN 4054-2005: “Đường ô tô - Yêu cầu thiết kế ”
- TCXDVN 13592-2022: “Đường đô thị – Yêu cầu thiết kế ”

b) Nguyên tắc thiết kế

- Tuân thủ các định hướng về giao thông của đồ án Điều chỉnh Quy hoạch chung thành phố Nha Trang đến năm 2040 và đồ án Quy hoạch phân khu tỷ lệ 1/2000 Khu vực đảo Hòn Tre- đảo Hòn Một, phường Vĩnh Nguyên, thành phố Nha Trang.

- Khớp nối và cập nhật các dự án.

- Tốc độ và lưu lượng được thiết kế theo tầng bậc, cấp đường trên nguyên tắc tốc độ và lưu lượng giảm dần.

- Hệ thống giao thông khu vực phải đáp ứng nhu cầu đi lại của các phương tiện giao thông, đảm bảo khả năng liên hệ nhanh chóng và an toàn giữa các khu chức năng trong khu quy hoạch với các tuyến đường quy hoạch xung quanh khu đất.

- Hệ thống các công trình phục vụ giao thông trong khu vực phải đáp ứng nhu cầu phát triển, đảm bảo thuận tiện cho các đối tượng tham gia giao thông; phải đáp ứng các yêu cầu nêu trong Quy chuẩn xây dựng công trình để đảm bảo người tàn tật tiếp cận sử dụng.

- Trong khu vực quy hoạch, mạng lưới giao thông được thiết kế đến cấp hạng đường nhóm nhà ở, vào nhà.

- Mạng lưới đường được thiết kế theo nguyên tắc tốc độ và lưu lượng xe trên đường càng vào sâu khu quy hoạch càng giảm và ngược lại

c) Giải pháp thiết kế

* **Mạng lưới đường giao thông**

- Giao thông đối ngoại là đường thủy. Vận tải hành khách sử dụng cầu cảng chính tại khu HTBB-1 kết hợp với cầu cảng tại khu TMDV2. Cầu cảng tại khu

vực có thể tiếp nhận các ca-nô, tàu du lịch cỡ nhỏ phục vụ tham quan biển đảo.

- Giao thông đối nội là hệ thống đường bộ với giải pháp thiết kế đề xuất cụ thể như sau:

+ Tuyến đường chính (mặt cắt 1-1): có quy mô đường 13,0m trong đó lòng đường 7,0m; vỉa hè $3,0 \times 2 = 6,0$ m. Tuyến đường chính nối các khu chức năng trong đảo với nhau.

+ Tuyến đường nhánh, đường nội bộ (mặt cắt 2-2): Nối từ tuyến đường chính đến từng ô đất xây dựng công trình. Chiều rộng mặt cắt lòng đường từ 3,5-7,0m, dọc tuyến bố trí lan can phòng hộ và mương thu nước mưa.

- Các tuyến đường được thiết kế với độ dốc dọc $I \leq 10\%$.

*** Giao thông tĩnh**

- Theo QCVN 01:2021/BXD chỉ tiêu bãi đỗ xe cho dự án là 2,5 m²/người. Với dân số khu vực khoảng 438 người, nhu cầu diện tích chỗ đỗ xe của khu vực khoảng 1.095 m². Với tổng diện tích bãi đỗ xe của dự án là 2.386 m² đã đảm bảo chỉ tiêu theo quy định.

- Các công trình công cộng – dịch vụ cấp đô thị, công trình thương mại dịch vụ du lịch, du lịch phải đảm bảo nhu cầu đỗ xe của bản thân công trình theo quy định tại Quy chuẩn xây dựng Việt Nam 01:2021/BXD.

- Về chỉ tiêu tính toán đỗ xe cho công trình công cộng - dịch vụ cấp đô thị, TMDV: 25m² đỗ xe/100 m² diện tích sàn

- Giải pháp bố trí: công trình công cộng - dịch vụ cấp đô thị: phải tự đảm bảo đỗ xe bản thân

- Bố trí các bãi đỗ xe tập trung tại khu công động đô thị và cầu cảng, bến thuyền. Ngoài ra còn có các bãi đỗ xe phân tán rải rác theo các tuyến đường chính, đường nhánh và ngay trong ô đất xây dựng công trình. Kết cấu gạch block, đá tự nhiên, phối ghép các chất liệu và màu sắc khác nhau để tạo hiệu quả thẩm mỹ.

- Bãi đáp trực thăng được bố trí ở phía Bắc vịnh Hòn Một là một hạng mục không thể thiếu đối với một khu du lịch cao cấp.

Bảng 1.4: Bảng thống kê khối lượng giao thông

Stt	Loại đường	Số hiệu mặt cắt	Chiều dài (m)	Lộ giới (m)	Mặt cắt ngang (m)		Diện tích (m ²)
					Mặt đường	Hè đường (lề)	
1	Đường Cấp nội bộ		3.599,0				45.123,0
		1-1	3.235	13,0	7,0	2x3,0	41.184,4
		2-2	364	3,5-7,0	3,5-7,0	-	3.938,6
2	Giao thông tĩnh						4.279,2
2.1	Bãi đỗ xe, hạ tầng	HTBB-01					908,9
2.2	Bãi đỗ xe, hạ tầng	HTBB-02					1.045,9
2.3	Bãi đỗ xe, hạ tầng	HTBB-03					1.339,9
2.4	Bãi đỗ xe, hạ tầng	HTBB-04					984,5
	Tổng		3.599,0				49.402,2

1.2.2.2. Hệ thống cấp nước

a) Cơ sở thiết kế

- QCVN 01/2021/BXD: “Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về Quy hoạch Xây dựng”
- QCVN 07-2023/BXD Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về Hệ thống công trình hạ tầng kỹ thuật.
- QCVN 06-2022/TT-BXD Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về An toàn cháy cho nhà và công trình.
- TCXDVN 33-2006: Cấp nước mạng lưới bên ngoài công trình.
- TCVN 13606-2023: Cấp nước mạng lưới đường ống và công trình yêu cầu thiết kế.
- Cấp nước thuật ngữ và định nghĩa (TCVN 4474-87).
- Các bảng tính toán thủy lực dùng cho các loại ống cấp nước bằng thép, gang, nhựa tổng hợp...(NXB Xây dựng, Hà Nội 2001).

b) Chỉ tiêu tính toán nhu cầu sử dụng nước

Chỉ tiêu tính toán nhu cầu sử dụng nước:

- Nước sinh hoạt : 160-200 l/người/ngđ.
- Nước công cộng dịch vụ du lịch : 2 l/m²sàn/ngđ
- Nước tưới cây : 3 l/m²/ngđ.
- Nước rửa đường : 0,5 l/m²/ngđ
- Nước dự phòng : 15% tổng lưu lượng TB ngày
- Chữa cháy (số lượng đám cháy xảy ra đồng thời là 1 trong thời gian 3 giờ) : 10l/s

c) Giải pháp thiết kế

Nguồn nước:

- Dự kiến trên đảo Hòn Một sẽ xây dựng bể chứa và trạm bơm tăng áp có dung tích 1000m³. Nước sạch được chở từ bể chứa trên đảo Hòn Tre bằng xà lan chuyên dụng vào bể chứa và trạm bơm tăng áp trên đảo để cấp nước cho nhu cầu trên đảo.

Mạng lưới đường ống cấp nước:

- Từ bể chứa dẫn nước vào mạng lưới cấp cho khu quy hoạch bằng hệ thống bơm tăng áp cấp nước trên toàn khu theo các trục đường giao thông đến khu vực công trình, nhà ở.

- Mạng lưới được thiết kế với các đường ống chính Φ100mm, các đường ống phân phối Φ63mm. Mạng lưới được thiết kế theo kiểu mạng nhánh. Đường ống được thiết kế đến chân công trình.

- Độ sâu chôn ống tối thiểu cách mặt đất 0,50m (tính đến đỉnh ống). Do khu vực thiết kế gần biển, nước mặn dễ ăn mòn kim loại, dùng vật liệu ống nhựa chống xâm thực.

- Trụ chữa cháy cho khu vực được thiết kế trên các đường ống có đường kính > 100mm, khoảng cách giữa các trụ chữa cháy không quá 150m.

d) Tính toán nhu cầu sử dụng nước

Lưu lượng sinh hoạt trong ngày dùng nước trung bình:

$$Q_{sh} \text{ ngày} = (q \times N)/1000 \text{ (m}^3/\text{ngđ)}$$

Trong đó:

Q_{sh} ngày: lượng nước dùng trong sinh hoạt (m³/ngđ)

N: Dân số (người)

q: Tiêu chuẩn cấp nước

Lưu lượng cấp cho các công trình công cộng, dịch vụ du lịch.

$$Q_{cc} = (F_{cc} \times q_{cc})/1000 \text{ (m}^3/\text{ngđ)}$$

Trong đó:

Q_{cc}: Lưu lượng nước dùng cho công trình công cộng (m³/ngđ)

F_{cc}: diện tích (m²sàn) (bao gồm cả đất trạm xử lý nước thải)

q_{cc}: tiêu chuẩn cấp nước cho các công trình công cộng

Lưu lượng nước tưới cây:

$$Q_t = (F_T \times q_T)/1000 \text{ (m}^3/\text{ngđ)}$$

Trong đó:

Q_t: lượng nước tưới cây (m³/ngđ)

q_T: Tiêu chuẩn tưới (lít/m² ngày đêm)

F_T: Diện tích cây xanh được tưới (m²)

Lưu lượng nước rửa đường:

$$Q_r = (F_r \times q_r) /1000 \text{ (m}^3/\text{ngđ)}$$

Trong đó:

Q_r: lượng nước rửa đường (m³/ngđ)

q_r: Tiêu chuẩn rửa (lít/m² ngày đêm)

F_r: Diện tích đường được rửa (m²)

Lượng nước dự phòng:

$$Q_{dp} = 15\% (Q_{sh} + Q_{cc} + Q_t + Q_r) \text{ (m}^3/\text{ngđ)}$$

Tổng lưu lượng nước cấp cho ngày dùng nước trung bình:

$$Q_{tb} = (Q_{sh} + Q_{cc} + Q_t + Q_r + Q_{dp}) \text{ (m}^3/\text{ngđ)}$$

Tổng lưu lượng nước cấp cho ngày dùng nước lớn nhất:

$$Q_{\text{ngày max}} = Q_{tb} \times 1,2 \text{ (m}^3/\text{ngđ)}$$

Lưu lượng nước chữa cháy được tính như sau:

- Số đám cháy xảy ra đồng thời là 1 đám cháy
- Lưu lượng nước cấp cho một đám là 30 l/s
- Thời gian dập tắt đám cháy là 3 giờ

- Lưu lượng nước chữa cháy được tính:

$$Q_{cc} = (3 \times 1 \times 30 \times 3600) / 1000 = 108 \text{ (m}^3/\text{ngđ)}$$

Vậy: Tổng nhu cầu dùng nước cho ngày dùng nhiều nhất có cháy xảy ra (01 đám cháy) làm tròn: $QT = 1000 \text{ m}^3/\text{ngđ}$.

Bảng 1.5: Bảng tính toán tổng nhu cầu dùng nước của dự án

TT	Chức năng sử dụng đất	Diện tích (m ²)	Tổng diện tích sàn (m ²)	Dân số (người)	Chỉ tiêu	Đơn vị	Lưu lượng tính toán Q (m ³ /ngđ)
I	Đất nhà ở biệt thự	50000,0	60000,0	438,00	200	l/người-ngđ	87,6
II	Đất công trình hạ tầng xã hội						
1	Đất cây xanh sử dụng công cộng	243541,9	1464,4				
1.1	Đất cây xanh sử dụng công cộng	28731,3	1436,6		3	l/m ² -ngđ	86,2
1.2	Đất cây xanh sử dụng công cộng nhóm ở	556,0	27,8		3	l/m ² -ngđ	1,7
1.3	Đất cây xanh cảnh quan	214254,6					
III	Đất công trình dịch vụ	735,7	1324,3		2	l/m ² .sàn-ngđ	2,6
IV	Đất công trình dịch vụ du lịch	78592,0	119233,8				
1	Đất công trình dịch vụ du lịch - 01	38913,8	48088,9		2	l/m ² .sàn-ngđ	12,4
2	Đất công trình dịch vụ du lịch - 02	23370,6	41791,2		2	l/m ² .sàn-ngđ	73,5
3	Đất công trình dịch vụ du lịch - 03	16307,6	29353,7		2	l/m ² .sàn-ngđ	58,7
V	Đất tôn giáo	500,0			2	l/m ² .sàn-ngđ	1,0
VI	Đường giao thông	45123,0			0,5	l/m ² -ngđ	22,6
VII	Bãi đỗ xe	4279,2	2567,5		2	l/m ² .sàn-ngđ	5,2
VIII	Đất công trình hạ tầng kỹ thuật khác	1302,2	2344,0		2	l/m ² .sàn-ngđ	4,7
IX	Đất ven biển	37031,2					
X	Đất bãi cát	21970,4					
	TỔNG	483075,6	186933,9				439,9
	Dự phòng rò rỉ 15%						66,0
	Tổng lưu lượng cấp nước lớn nhất trong ngày						607,0
	Cấp nước chữa cháy (1 đám cháy trong 3h)				30	l/s	324,0
	Tổng nhu cầu dùng nước của dự án						931

Nguồn: Quy hoạch chi tiết tỷ lệ 1/500 Khu phức hợp Hòn Một

Khối lượng hệ thống cấp nước:

Bảng 1. 6: Bảng thống kê khối lượng cấp nước

STT	Hạng mục	Đơn vị	Số lượng
1	Đường ống HDPE D110	m	3.136
2	Đường ống HDPE D63	m	3.337
3	Trụ cấp nước cứu hỏa	cái	22
4	Cụm bể chứa và trạm bơm tăng áp	trạm	1

Nguồn: Thuyết minh quy hoạch chi tiết 1/500 dự án Khu phức hợp Hòn Một.

1.2.2.3. Hệ thống cung cấp năng lượng và chiếu sáng

a) Cơ sở thiết kế

- QCVN 01/2021 BXD Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về Quy hoạch Xây dựng.
- QCVN 07-2023/BXD Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về Hệ thống công trình hạ tầng kỹ thuật.
- TCVN 9206-2012 Tiêu chuẩn thiết kế - Đặt thiết bị điện trong nhà ở và công trình công cộng.
- Tiêu chuẩn xây dựng Việt Nam TCXDVN 333: 2005 Tiêu chuẩn thiết kế chiếu sáng nhân tạo đường, đường phố, quảng trường đô thị.

b) Các chỉ tiêu tính toán cơ bản:

- Đất công cộng thương mại dịch vụ : 30 W/m² sàn.
- Đất biệt thự du lịch : 12 W/m² sàn.
- Sinh hoạt : 700 W/người.
- Đất giao thông, : 1,0 W/m².
- Đất bãi đỗ xe : 0,1 kW/m².
- Đất cây xanh : 0,5 W/m².

c) Giải pháp thiết kế

❖ Nguồn điện

- Hiện tại trên đảo Hòn Tre đã được cấp điện từ tuyến cáp ngầm trung thế từ đất liền ra đảo, dự kiến trên đảo Hòn Một sẽ được kéo điện từ tuyến điện này, tuyến cáp điện sẽ cấp đến các trạm biến thế trên đảo, từ các trạm biến thế này sẽ được cấp đến các hộ dùng điện thông qua các tuyến điện hạ thế.
- Ngoài ra phương án cấp điện khác cho đảo có thể dùng trạm phát điện Diezen, từ trạm phát này cũng được dẫn điện trung thế đến các trạm biến thế và cấp điện đến các hạng mục công trình qua các tuyến cáp hạ thế
- Tổng nhu cầu cấp điện tính toán 3.750 KVA

❖ *Lưới điện*

** Trạm biến áp 22/0,4kV:*

– Các công trình có phụ tải điện lớn như các công cộng thương mại dịch vụ, khách sạn... trạm biến áp 22/0.4kV sẽ được bố trí trong công trình và được tính toán cụ thể khi triển khai thiết kế kỹ thuật công trình.

– Tại các khu cây xanh bố trí trạm biến áp 22/0.4kV loại trọn bộ kiểu kios để cấp điện cho khu nhà thấp tầng.

– Các trạm biến áp đều là loại trạm kiot hợp bộ.

– Vị trí các trạm hạ thế xây mới được lựa chọn sao cho gần trung tâm phụ tải dùng điện với bán kính phục vụ nhỏ hơn hoặc bằng 300m và gần đường giao thông để tiện thi công, vị trí, công suất trạm biến áp trong bản vẽ chỉ là định hướng, sẽ được xác định cụ thể ở giai đoạn thiết kế kỹ thuật sau.

– Việc đảm bảo hệ số công suất trung bình của lưới điện trong khu vực $\cos\phi \geq 0.85$ phù hợp với yêu cầu của cơ quan quản lý điện địa phương và việc cung cấp điện cho các hộ tiêu thụ quan trọng sẽ được giải quyết khi thiết kế trạm biến áp cụ thể

** Lưới điện trung thế:*

– Lưới điện trung thế bao gồm các lộ cáp ngầm 22kV tạo thành mạch vòng, ở chế độ bình thường được vận hành hở mỗi tuyến cáp chỉ mang tải từ 50÷60%.

– Các tuyến Cáp ngầm 22KV được chôn trực tiếp trong đất, độ chôn sâu từ 0,8-1m, đoạn qua đường sẽ được chôn sâu từ 1m trở lên và được luồn trong ống nhựa chịu lực siêu bền hoặc ống thép. Khoảng cách an toàn giữa cáp ngầm 22KV với các hạng mục công trình khác là 1m.

** Lưới điện hạ áp:*

– Các tuyến hạ thế xuất phát từ các trạm 22/0,4KV xuất tuyến các lộ 0,4KV cung cấp điện cho các lô nhà, tại vị trí giữa các lô nhà bố trí các tủ điện hạ thế sử dụng loại cáp ngầm XLPE/PVC luồn trong ống HDPE.

– Tủ điện tổng phân phối điện hạ áp loại đặt ngoài nhà theo nguyên tắc: gần đường, thuận tiện cho việc thi công và quản lý, đặt gần tâm phụ tải và có bán kính phục vụ đảm bảo nhỏ hơn hoặc bằng 300m để đảm bảo tổn thất điện áp nằm trong giới hạn cho phép, và không làm ảnh hưởng lớn đến mặt bằng xây dựng của các khu nhà.

– Đối với các khu nhà dịch vụ công cộng: tủ điện tổng được xác định cụ thể trong thiết kế kỹ thuật khu nhà đó, trong phạm vi dự án này chỉ dự kiến tuyến cáp cấp đến khu nhà.

– Tủ điện tổng phân phối điện hạ áp ngoài nhà là loại kín nước, chịu thời tiết được cố định trên bệ bê tông đặt ngay trên hè phố.

** Mạng hạ thế 0,4kv chiếu sáng đèn đường:*

– Đối với hệ thống chiếu sáng đèn đường trong phạm vi khu đất sẽ được cấp nguồn từ các trạm biến áp công cộng.

– Chiếu sáng các tuyến đường chính sử dụng đèn led cao áp, tim cột cách bó vỉa 0,5 m. Độ cao đặt đèn 8-12m, khoảng cách các cột 25m - 35m. Chiếu sáng cảnh quan khu vực cây xanh, vườn hoa, đường dạo sẽ tiếp tục được cụ thể hoá trong các bước thiết kế tiếp theo

- Lưới hạ thế 0,4KV cấp điện cho chiếu sáng đèn đường thiết kế đi ngầm trên hè, cách bó vỉa 0,5m, hoặc đi ngầm trên giải phân cách giữa, dải phân cách phần đường xe cơ giới và xe thô sơ.

- Đối với các tuyến đường trong khu quy hoạch, các tuyến đường được bố trí chiếu sáng một bên.

- Đèn chiếu sáng đường phố sử dụng đèn led có chóa và cần đèn đặt trên trụ đèn thép tráng kẽm, lưới điện cung cấp cho đèn chiếu sáng phải đi ngầm.

Bảng 1. 7: Bảng tổng hợp khối lượng cấp điện

Stt	Hạng mục	Đơn vị	Khối lượng
1	Đường dây cáp ngầm trung thế dự kiến kết nối từ đảo Hòn Tre tới (tạm tính)	m	607
2	Đường dây cáp ngầm trung thế 22kv	m	1.979
3	Đường dây cáp ngầm 0.4KV	m	1.964
4	Đường dây cáp ngầm chiếu sáng	m	4.656
5	Trạm cắt	trạm	1
6	Trạm biến áp 22/0.4 KV	trạm	8
7	Tủ điện phân phối	bộ	21
8	Tủ điện chiếu sáng	bộ	3
9	Cột đèn chiếu sáng	bộ	161

Nguồn: Thuyết minh quy hoạch chi tiết 1/500 dự án Khu phức hợp Hòn Một.

1.2.2.4. Hạ tầng viễn thông

a) Cơ sở thiết kế:

- Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về quy hoạch xây dựng QCVN 01:2021/BXD;

- Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về lắp đặt mạng cáp ngoại vi viễn thông QCVN 33:2019/BTTTT.

- Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chống sét cho các trạm viễn thông và mạng cáp ngoại vi viễn thông QCVN 32:2020/BTTTT.

- Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về hệ thống công trình hạ tầng kỹ thuật – Công trình viễn thông QCVN 07-8:2023/BXD

- Quyết định số 500/QĐ-UBND ngày 07/3/2023 của UBND tỉnh Khánh Hòa ban hành Quy định quản lý, xây dựng và sử dụng chung hạ tầng kỹ thuật viễn thông, hạ tầng kỹ thuật viễn thông với hạ tầng kỹ thuật khác trên địa bàn tỉnh Khánh Hòa.

- Các Quy chuẩn, Tiêu chuẩn xây dựng Việt Nam có liên quan khác.

b) Tính toán nhu cầu điện thoại cố định thuê bao:

Chỉ tiêu thiết kế:

- Đất công cộng thương mại : 1 thuê bao/200m².sàn.
dịch vụ

- Đất biệt thự du lịch : 1 thuê bao/ 2 người.

c) Nguyên tắc và giải pháp thiết kế:

- Nguồn cấp: Nguồn cấp thông tin liên lạc theo quy hoạch chung thành phố Nha Trang sẽ được kết nối tín hiệu từ host trong đất liền.
- Tổng số dung lượng thuê bao khoảng **450 thuê bao**.
- Xây dựng hệ thống tuyến cáp quang chạy dọc theo tuyến giao thông, bố trí các tủ cáp để đấu nối với từng thuê bao. Hệ thống cáp quang được bố trí trong hào kỹ thuật hoặc tụy nen kỹ thuật đảm bảo việc sử dụng chung công trình hạ tầng kỹ thuật của các ngành (điện, điện chiếu sáng, viễn thông, ...)
- Tủ cáp xây dựng các tuyến cáp nhánh tới các hộ thuê bao.
- Hệ thống cấp tín hiệu thông tin bao gồm:
 - + Bố trí mặt bằng cho việc lắp đặt cột ăng ten trên mái tòa nhà, hệ thống thu phát sóng di động.
 - + Thiết kế, xây dựng, quản lý, sử dụng hạ tầng kỹ thuật viễn thông thụ động, mạng cáp viễn thông, hệ thống thu phát sóng di động trong nhà, công trình công cộng, khu chức năng phải bảo đảm khả năng cung cấp dịch vụ của tối thiểu 02 doanh nghiệp viễn thông cho người sử dụng.
 - Việc đầu tư, xây dựng hạ tầng kỹ thuật viễn thông thụ động phải đảm bảo theo quy định hiện hành.
 - Phát triển trạm thu phát sóng thông tin di động chủ yếu theo hướng đa năng kết hợp giữa công nghệ sóng 4G và 5G đảm bảo độ phủ sóng cho toàn đảo và thân thiện môi trường, có khả năng chia sẻ, sử dụng chung nhà trạm, cột ăng ten giữa các doanh nghiệp, đảm bảo mỹ quan đô thị, cảnh quan kiến trúc các công trình lịch sử, văn hóa. Hệ thống trạm thu phát sóng thông tin di động phải đáp ứng các quy chuẩn, tiêu chuẩn kỹ thuật chuyên ngành; đảm bảo an toàn cho công trình xây dựng lân cận và tuân thủ theo quy định pháp luật hiện hành

Bảng 1. 8: Bảng tổng hợp khối lượng thông tin liên lạc

Stt	Hạng mục	Đơn vị	Khối lượng
1	Trạm BTS	Trạm	1
2	Tuyến cáp quang thông tin trục chính	m	1.322
3	Tuyến cáp quang thông tin trục nhánh	m	2.738
4	Tủ cáp chính	tủ	2
5	Tủ cáp phân phối	tủ	14

Nguồn: Thuyết minh quy hoạch chi tiết 1/500 dự án Khu phức hợp Hòn Một

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

1.2.3.1. Thoát nước mưa

a) Cơ sở thiết kế

- QCXDVN 01:2021/ BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về quy hoạch xây dựng.
- QCVN 07:2023/ BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về hệ thống công trình hạ tầng kỹ thuật .
- TCVN 7957-2023: Tiêu chuẩn thoát nước. Mạng lưới bên ngoài và công trình.
- QCVN 08:2009/ BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về công trình ngầm

đô thị.

- QCVN 08:2023BTNMT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt.

b) Nguyên tắc thiết kế

- Thiết kế riêng rẽ hệ thống thoát nước mưa và nước thải sinh hoạt. Hệ thống đường cống, mương đảm bảo cho nước mưa tự chảy.

- Mạng lưới được tính toán theo phương pháp cường độ giới hạn đảm bảo chu kỳ ngập $P=2$ năm/lần.

- Tuân thủ các hệ thống các quy chuẩn, tiêu chuẩn và quy phạm được sử dụng thiết kế hệ thống cấp thoát nước ngoài nhà và cho công trình.

- Tính toán thoát nước theo tiêu chuẩn thiết kế TCVN 7957:2023

c) Giải pháp thiết kế

- Độ dốc thiết kế hệ thống thoát nước căn bản lấy theo quy chuẩn $i \geq i_{\min}$. Những tuyến đường có độ dốc lớn lấy theo độ dốc của đường.

- Các tuyến mương hở được thiết kế song song với các tuyến đường giao thông, tại các đoạn đi cắt qua đường dùng công hộp hoặc mương xây nắp đan đảm bảo chịu tải trọng của các phương tiện lưu thông.

- Thiết kế hệ thống thoát nước mưa là hệ thống riêng hoàn toàn với hệ thống thoát nước thải. Chọn kết cấu các tuyến cống bao gồm cống ngầm bằng bê tông cốt thép, mương xây hở, mương nắp đan gạch, đá, nắp bê tông cốt thép. Nước mưa trên các sườn đồi và nước mưa thu gom từ các ô đất xây dựng công trình tự chảy vào hệ thống thiết kế và thoát ra biển.

Phân lưu vực thoát nước

- Khu vực quy hoạch được chia thành một lưu vực thoát nước mưa chính và hai lưu vực thoát nước mưa phụ, cụ thể như sau:

- Lưu vực 1 (lưu vực chính diện tích khoảng 45,3ha) Bao gồm phần lớn toàn bộ diện tích của đảo Hòn Một. Nước mưa trên đảo chảy theo địa hình tự nhiên và được thu gom bằng hệ thống mương thu nước có tiết diện từ B500 tới B800 bố trí dọc theo đường giao thông sau đó tập trung đổ xuống biển thông qua cửa xả số 1 ở phía Bắc đảo tại cửa xả CX01 B800 có tọa độ theo hệ tọa độ VN 2000, kinh tuyến trực $108^{\circ}15'$, múi chiếu 3° : $X = 1347316,17$; $Y = 611417,05$.

- Lưu vực 2 (lưu vực phụ 1 diện tích khoảng 1,3ha) - Khu vực phía Tây Bắc của đảo: Bao gồm các ô đất biệt thự du lịch 1; 2;3 và thương mại dịch vụ -04. Nước mưa sẽ được thu gom bằng hệ thống mương B500 và thoát ra biển tại cửa xả số 2 CX02 B500 có tọa độ theo hệ tọa độ VN 2000, kinh tuyến trực $108^{\circ}15'$, múi chiếu 3° : $X = 1347352,14$; $Y = 611067,03$.

- Lưu vực 3 (lưu vực phụ 2 diện tích khoảng 1,7ha) - Khu vực phía Tây Nam của đảo: Bao gồm các ô đất biệt thự du lịch 19 và ô đất HTBB -04. Nước mưa sẽ được thu gom bằng hệ thống mương B500 và thoát ra biển tại cửa xả số 3 CX03 B500 có tọa độ theo hệ tọa độ VN 2000, kinh tuyến trực $108^{\circ}15'$, múi chiếu 3° : $X = 1346717,62$; $Y = 610901,69$.

- Dọc theo các tuyến cống chính xây dựng các giếng thu, giếng thăm để

thu nước mặt vào hệ thống công. Khoảng cách các giếng thu trung bình khoảng 35m. Độ dốc đường thiết kế chủ yếu lớn nên độ dốc dọc công lấy theo độ dốc đường.

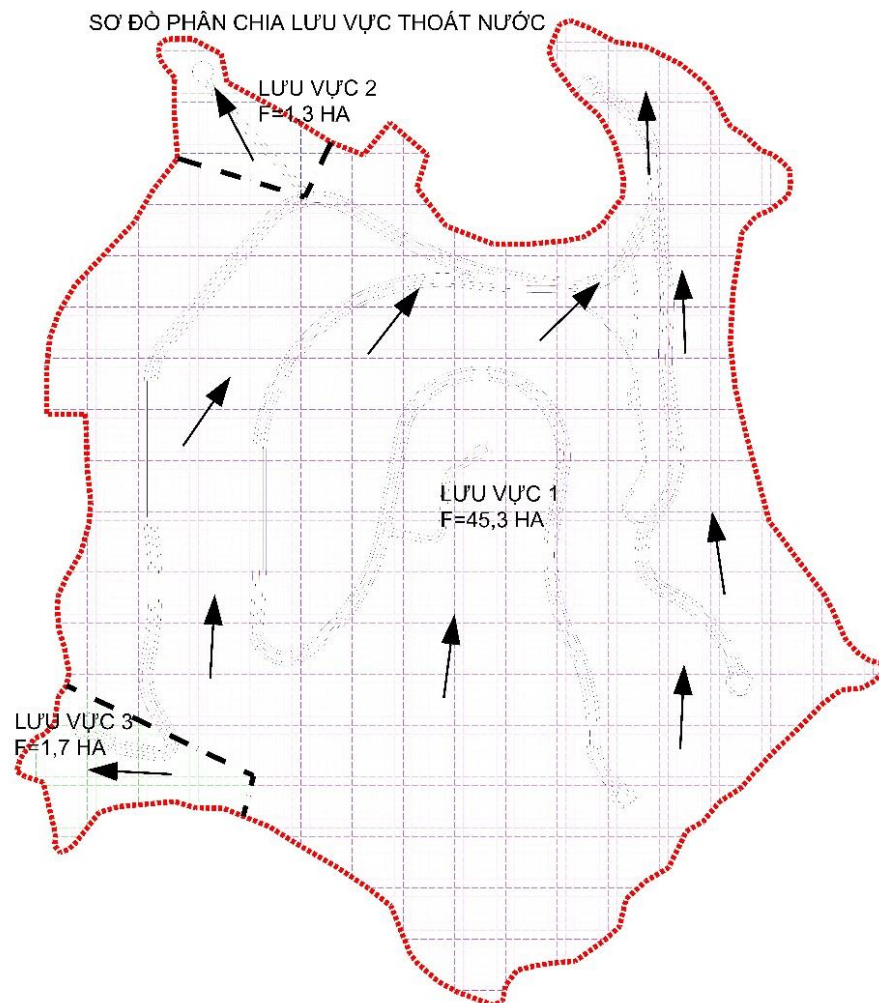
- Tính toán lưu lượng:
- Lưu lượng tính toán thoát nước mưa (l/s) xác định theo phương pháp Cường độ giới hạn và được tính toán theo công thức sau:
- $Q = q.F.\beta.\psi$
- Trong đó:
- q – Cường độ mưa tính toán (l/s.ha);
- F – Diện tích lưu vực mà tuyến cống phục vụ (ha);
- β – Hệ số phân bố mưa, xác định theo Bảng 5 tại TCVN 7957-2023;
- ψ – Hệ số dòng chảy, phụ thuộc vào loại mặt phủ và chu kỳ lặp lại trận mưa tính toán P, xác định theo Bảng 1 tại TCVN 7957-2023;
- Công thức tính cường độ mưa q:
- $q = A(1+C\lg P)/(t+b)n.K$
- Trong đó:
- q - Cường độ mưa tính toán (l/s.ha)
- t - Thời gian mưa (phút)
- P - Chu kỳ lặp lại trận mưa tính toán (năm), chọn P=2 năm đối với cống phụ và P=5 năm đối với cống chính
- A, C, b, n – Tham số xác định theo điều kiện mưa của từng địa phương, tham khảo tiêu chuẩn thoát nước ngoài nhà và công trình TCVN 7957:2023 thì các hệ số tại như sau: A = 1810; C=0,55; b=12; n=0,65
- K: Hệ số tính đến tác động của biến đổi khí hậu với cường độ mưa: Lấy K = 1.05
- Thời gian dòng chảy mưa đến điểm tính toán t (phút) được xác định theo công thức:
- $t = t_1 + m.t_2$
- Trong đó:
- t_1 – Thời gian nước mưa chảy trên bề mặt rãnh đường và đến giếng thu nước mưa (phút), phụ thuộc vào chiều dài, độ dốc địa hình và mặt phủ thường lấy 10-15 phút;
- t_2 – Thời gian nước chảy trong cống đến tiết diện tính toán xác định theo chỉ dẫn điều 4.1.12 tại TCVN 7957-2023;
- m – Hệ số quan hệ đến giảm vận tốc. Đối với cống ngầm m=2, mương máng m=1,2;

Bảng 1. 9: Bảng tổng hợp khối lượng thoát nước mưa

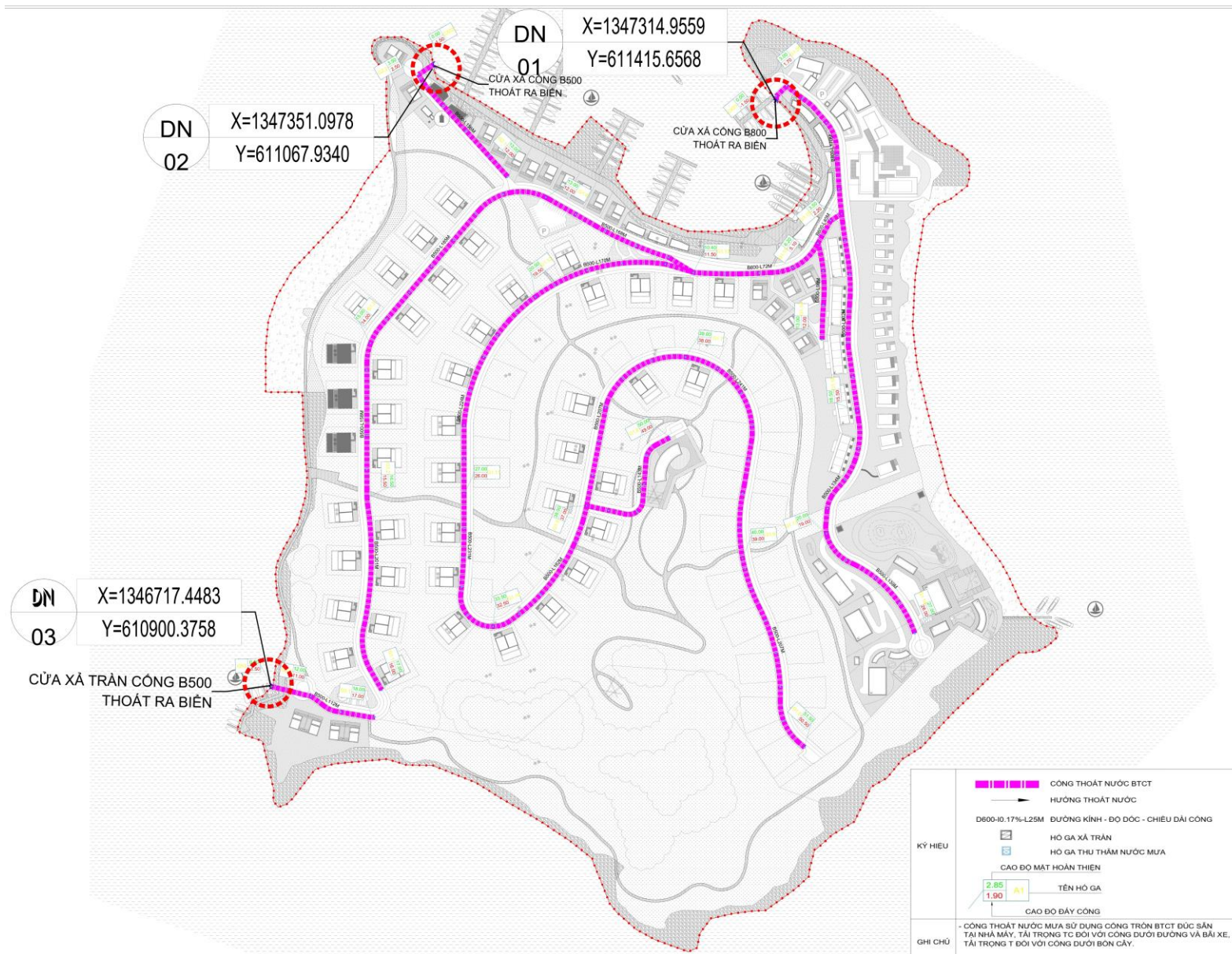
Stt	Hạng mục	Đơn vị	Khối lượng
1	Mương nắp đan BTCT B500mm	m	3.135
2	Mương nắp đan BTCT B600mm	m	178
3	Mương nắp đan BTCT B800mm	m	170
4	Hố tiêu năng	hố	1
5	Ga thu thăm kết hợp	cái	109
6	Ga thăm	cái	5

Stt	Hạng mục	Đơn vị	Khối lượng
7	Cửa xả	cái	3

- Nguồn: Thuyết minh quy hoạch chi tiết 1/500 dự án Khu phức hợp Hòn Một



Hình 1. 8. Sơ đồ phân chia lưu vực thoát nước mưa của dự án



Hình 1. 9. Mặt bằng hệ thống thu gom, thoát nước mưa của dự án

1.2.3.2. Thoát nước và xử lý nước thải

a) Cơ sở thiết kế

- QCVN 01:2021/ BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về quy hoạch xây dựng.
- QCVN 07:2023/ BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về hệ thống công trình hạ tầng kỹ thuật .
- QCVN 14-2008/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải sinh hoạt.
- TCVN 7957-2023: Tiêu chuẩn về mạng lưới thoát nước thải sinh hoạt.
- Các tiêu chuẩn và tài liệu liên quan khác.

b) Chỉ tiêu tính toán nhu cầu sử xử lý nước thải

Tiêu chuẩn tính toán khối lượng nước thải:

- Nước thải sinh hoạt: 100% lưu lượng nước cấp.
- Nước thải khu vực cây xanh, nước tưới cây rửa đường tính bằng 0% nước cấp
- Tổng lượng nước thải ngày dùng nước lớn nhất khoảng 395,3 m³/ngđ (làm tròn 400 m³/ngđ). Với hệ số không điều hòa k (k=1,2).

Bảng tính toán tổng nhu cầu thoát nước thải của dự án

TT	Chức năng sử dụng đất	Diện tích (m ²)	Tổng diện tích sàn (m ²)	Dân số (người)	Chỉ tiêu	Đơn vị	Lưu lượng tính toán Q (m ³ /ngđ)	Chỉ tiêu thoát nước thải (%)	Lưu lượng thoát nước thải lớn nhất (m ³ /ngđ)
1	Đất nhà ở biệt thự	50000,0	60000,0	438	200	l/người-ngđ	87,6		105,1
2	Đất công trình dịch vụ	735,7	1324,3						
3	Đất công trình dịch vụ du lịch	78592,0	119233,8						
3.1	Đất công trình dịch vụ du lịch - 01	38913,8	48088,9		2	l/m ² .sàn-ngđ	96,4		115,2
3.2	Đất công trình dịch vụ du lịch - 02	23370,6	41791,2		2	l/m ² .sàn-ngđ	73,5		88,2
3.3	Đất công trình dịch vụ du lịch - 03	16307,6	29353,7		2	l/m ² .sàn-ngđ	59,7		71,7
4	Đất tôn giáo	500,0			2	l/m ² .sàn-ngđ	1,0	100	1,2
5	Đường giao thông	45123,0							
6	Bãi đỗ xe	4279,2	2567,5		2	l/m ² .sàn-ngđ	5,2		6,1
7	Đất công trình hạ tầng kỹ thuật khác	1302,2	2344,0		2	l/m ² .sàn-ngđ	4,7	100	5,6
	TỔNG	483075,6	186933,9						395,3

Nguồn: Thuyết minh quy hoạch chi tiết 1/500 dự án Khu phức hợp Hòn Một

(Ghi chú: Nước tưới cây rửa đường, rò rỉ được coi là nước quy ước sạch và sẽ thoát cùng hệ thống thoát nước mưa.)

c) Quy hoạch thoát nước thải

- Hệ thống thoát nước thải của khu quy hoạch được thiết kế tách riêng với hệ thống thoát nước mưa

- Nước thải sau khi xử lý đạt cột A theo QCVN 14:2008/BTNMT (QCVN 14:2025/BTNMT có hiệu lực từ ngày 1/9/2025) Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải sinh hoạt và QCVN 08:2023/BTNMT Quy chuẩn kỹ thuật Quốc Gia về chất lượng nước mặt.

- Nước thải của dự án sau khi xử lý đảm bảo quy định về môi trường sẽ được tái sử dụng để tưới cây và rửa đường trong khuôn viên dự án

- Đường công thoát nước: các tuyến ống nhánh có kích thước D300 bố trí dọc các tuyến đường quy hoạch thu gom nước thải truyền dẫn nước thải về trạm xử lý.

- Mạng lưới thoát nước thải sinh hoạt là mạng lưới thoát nước riêng, theo nguyên tắc tự chảy. Đảm bảo thu gom toàn bộ lượng nước thải từ các hộ dân cư, các công trình công cộng về trạm xử lý là nhanh nhất.

- Hệ thống công thoát nước thải được thiết kế xây dựng là các đường ống HDPE có đường kính D300 (đối với ống tự chảy) và ống nhựa Ø50 (đối với ống có áp).

- Độ dốc tối thiểu $i = 1/D$ (D là đường kính công).

- Trên mạng lưới công thoát nước thải, tại các vị trí công giao nhau, công thay đổi về đường kính, độ dốc và trên các đoạn công dài có đặt giếng thăm để tiện lợi cho việc quản lý. Khoảng cách giữa các giếng thăm khoảng 20-30m/giếng.

- Trên mạng lưới thoát nước thải, bố trí các giếng thăm chờ để đấu nối với hệ thống thoát nước thải từ bên trong ô đất xây dựng công trình.

- Tất cả các đường công thoát nước phải chôn sâu dưới mặt đất ít nhất là 0,5m tính đến đỉnh công nhưng không lớn hơn 6,0 m tính đến đáy công, khi đạt trị số này sẽ phải sử dụng bơm chuyên bậc đưa nước thải đến cao độ và vị trí mới

Bơm chuyên bậc sử dụng máy bơm thả chìm, đặt trong hố ga kín. Nước thải phát sinh từ khu dân cư, khu dịch vụ du lịch, khu biệt thự theo từng lưu vực tự chảy về 02 trạm bơm nước thải có công suất 17 m³/ngày đêm/máy bơm chuyên nước thải về TXLNT tập trung công suất 400 m³/ngđ đặt ở khu đất HTKT của dự án.

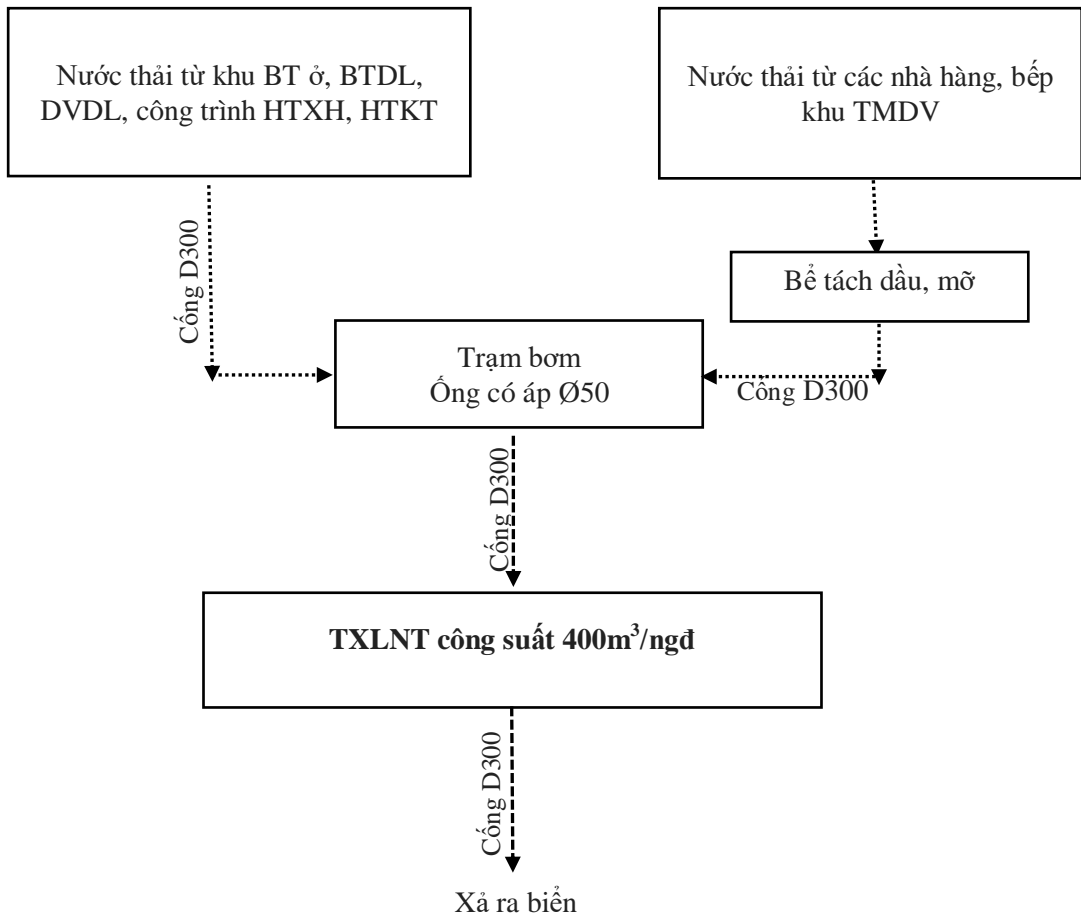
- Trạm XLNT công suất 400 m³/ngày đêm được xây dựng kiểu hợp khối, xử lý sinh học trong điều kiện nhân tạo. Trạm XLNT áp dụng công nghệ xử lý và xây dựng hiện đại, được các cơ quan có thẩm quyền thẩm định và chấp nhận, đảm bảo không gây ảnh hưởng đến cảnh quan và môi trường.

- Nước thải sau khi xử lý đạt chuẩn QCVN 14:2008/BTNMT (cột A, K = 1) (QCVN 14:2025/BTNMT có hiệu lực từ ngày 1/9/2025) được xả ra biển tại vị trí có tọa độ theo hệ toạ độ VN 2000, kinh tuyến trực 108°15', múi chiều 3°: X = 1347369,5, Y = 611485,4.

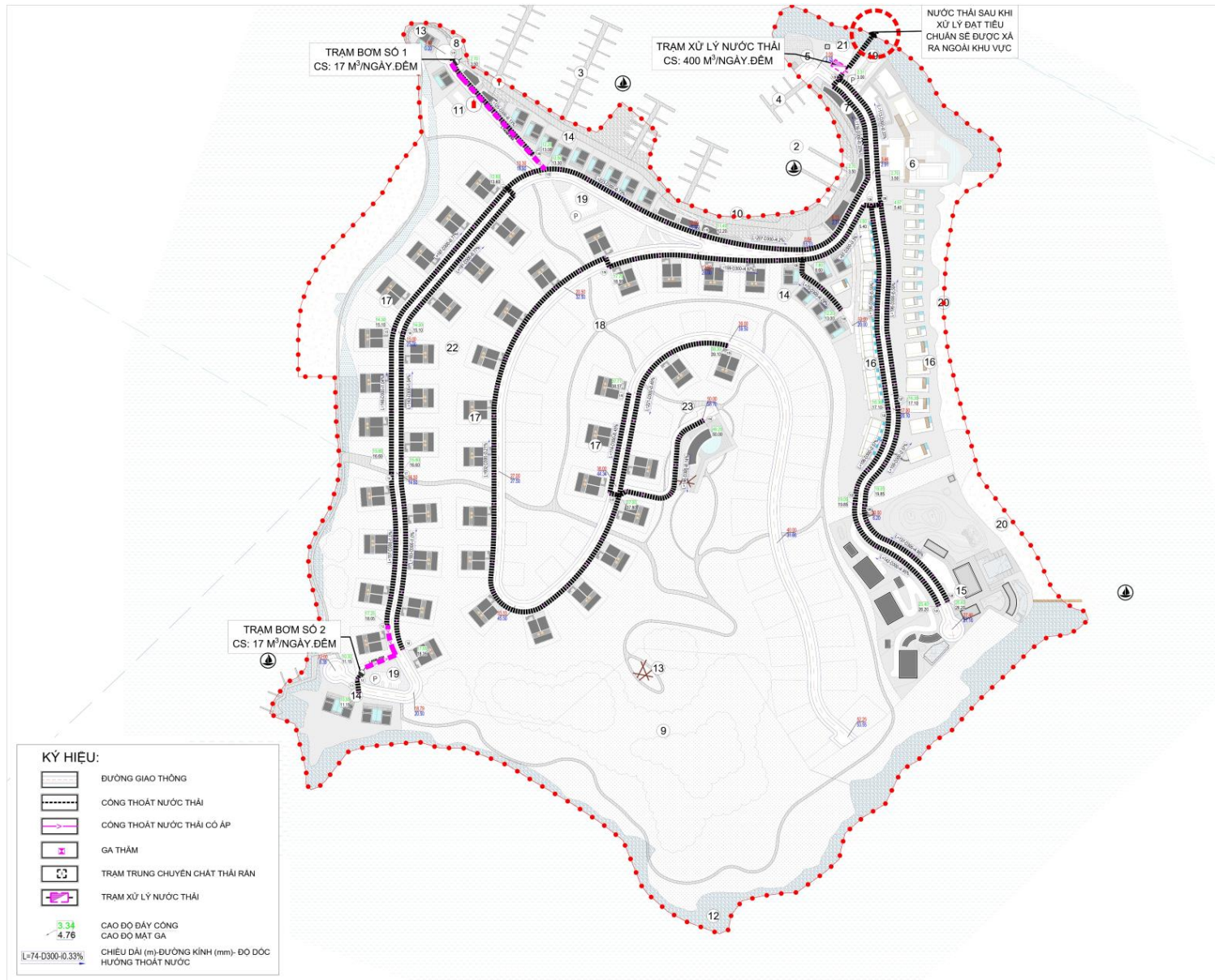
Bảng thống kê khối lượng hệ thống thoát nước thải

STT	Hạng mục	Đơn vị	Số lượng
1	Đường ống thoát nước thải D300	m	4286
2	Ống thoát nước thải có áp Ø50	m	211
3	Hố ga thoát nước thải	cái	156
4	Trạm xử lý nước thải	trạm	1
5	Trạm trung chuyển chất thải rắn	trạm	1

Nguồn: Thuyết minh quy hoạch chi tiết 1/500 dự án Khu phức hợp Hòn Một



Hình 1. 10. Sơ đồ thu gom, xử lý nước thải của dự án



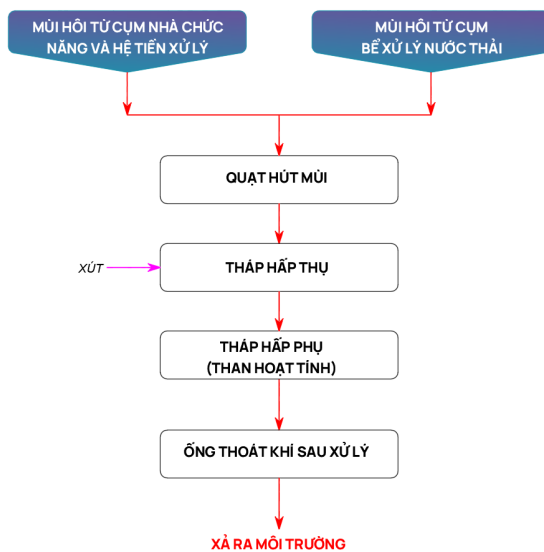
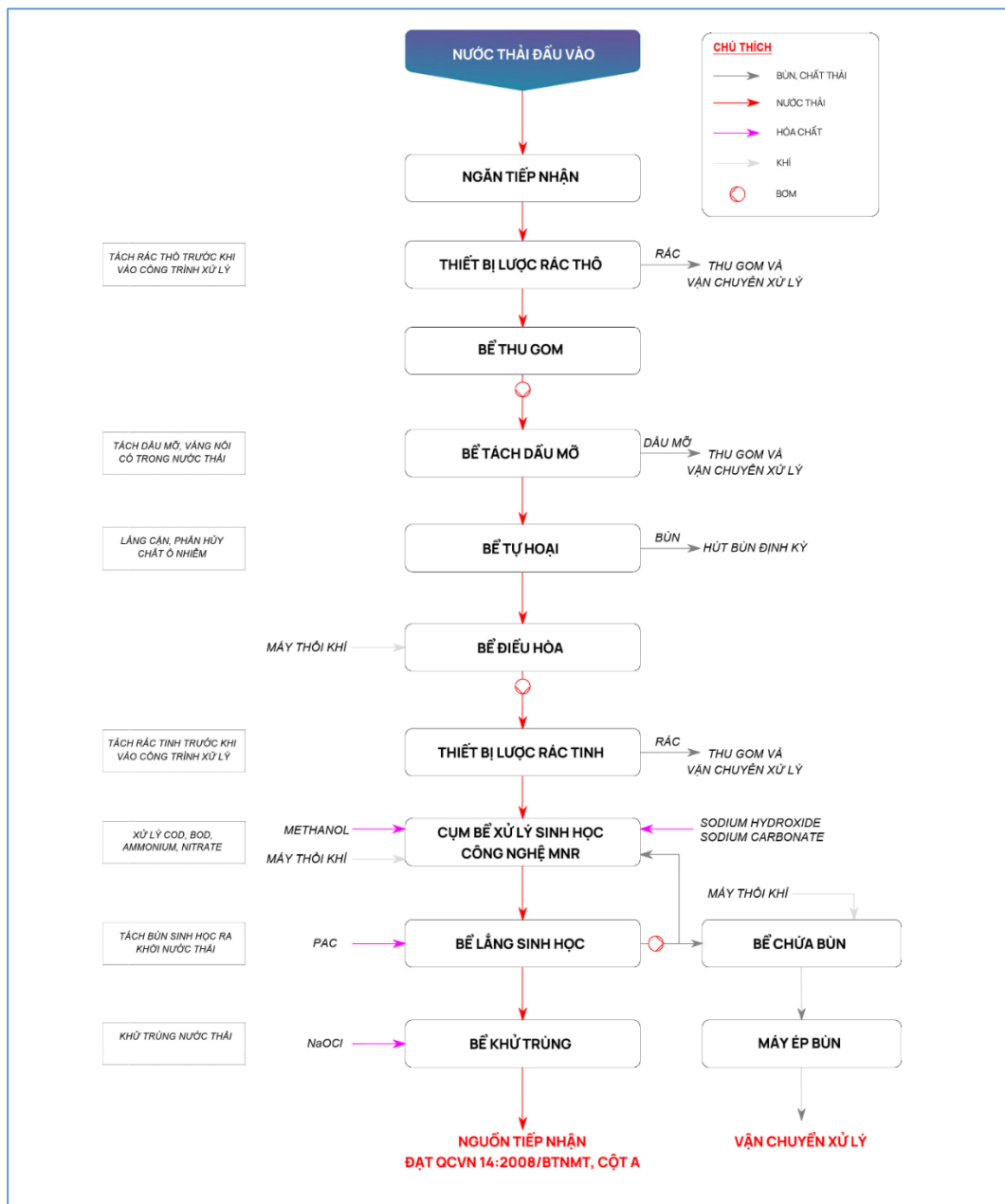
Hình 1. 11. Hệ thống mạng lưới thoát nước thải và xử lý nước thải của dự án

Công nghệ xử lý nước thải

- Nước thải của dự án được xử lý bằng giải pháp công nghệ xanh: bao gồm một loạt các bể xử lý sinh học đồng thời sử dụng cả màng sinh học cố định và sinh khối lơ lửng trong khối xử lý. Phân huỷ sinh học các chất ô nhiễm có thể điều chỉnh được bằng cách kết hợp nuôi cấy sinh vật cố định và lơ lửng.

- Khi nước thải đi qua khu vực giá thể sinh học công nghệ xanh, các chất hữu cơ và chất dinh dưỡng có sẵn (các chỉ số Carbon, Nitrogen và Phosphorus) được hấp thụ hoặc biến đổi. Do đó, thành phần của hệ sinh thái màng sinh học thay đổi từ vùng này sang vùng khác, dần dần thích nghi với từng điều kiện môi trường khi nồng độ chất hữu cơ, dinh dưỡng và oxy hoà tan thay đổi. Kết quả cuối cùng là một hệ sinh thái thích nghi đặc biệt ở mỗi khu vực, thích nghi với các điều kiện cụ thể để tối đa hoá hiệu quả xử lý.

- Quy trình công nghệ xử lý nước thải bằng công nghệ xanh: NTSH đầu vào → Bể tiếp nhận và tách rác thô (3 m^3) → Bể thu gom ($7,2 \text{ m}^3$) Bể tách dầu mỡ ($26,25 \text{ m}^3$) Bể tự hoại ($240,3 \text{ m}^3$) → Bể điều hòa ($95,6 \text{ m}^3$) → Cụm bể xử lý sinh học công nghệ MNR (180 m^3) → Bể lắng sinh học ($86,5 \text{ m}^3$) → Bể khử trùng ($13,3 \text{ m}^3$) và mương quan trắc ($4,6 \times 1,35 \text{ m}$) → nước thải đạt QCVN 14:2008/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải sinh hoạt (cột A, K=1) (QCVN 14:2025/BTNMT có hiệu lực từ ngày 01/9/2025) → xả ra biển, tại điểm xả có toạ độ theo hệ toạ độ VN2000, kinh tuyến trực $108^{\circ}15'$, múi chiều 3° : $X = 1347369,5$, $Y = 611485,4$.



Hình 1. 12. Quy trình công nghệ xử nước thải bằng công nghệ xanh và xử lý khí thải từ các bể xử lý

1.2.3.3. Quản lý chất thải rắn

Chỉ tiêu phát sinh chất thải rắn:

- Rác thải sinh hoạt: 1,3 kg/ng/ngđ.
- Rác thải công cộng, dịch vụ, du lịch: 0,03 kg/m² sàn/ngđ.
- Dự báo khối lượng chất thải rắn phát sinh:

Bảng 1. 10: Bảng thống kê khối lượng rác thải phải thu gom xử lý

Hạng mục	Quy mô (người/m ² sàn)	Chỉ chuẩn	Lượng chất thải rắn (Tấn/ngđ)
Rác thải sinh hoạt	438	1,3 Kg/người/ngđ	0,6
Rác thải công cộng, dịch vụ, du lịch		20% sinh hoạt	0,1
Tổng			0,7

Nguồn: Thuyết minh quy hoạch chi tiết 1/500 của Khu phức hợp Hòn Một

Giải pháp quản lý chất thải rắn

* **Đối với chất thải rắn sinh hoạt** sẽ được phân loại ngay từ nguồn tại từng khu chức năng, cụ thể như sau:

+ Đối với khu vực xây nhà ở thấp tầng: bố trí các thùng chứa rác có 03 ngăn (để chứa riêng chất thải thực phẩm; chất thải có khả năng tái chế, tái sử dụng; chất thải rắn sinh hoạt khác) dung tích mỗi ngăn 20 lít, khoảng cách giữa các thùng rác là 50m/1 thùng thuận tiện cho dân đổ rác. Hàng ngày, nhân viên vệ sinh tiến hành thu gom và vận chuyển theo quy định



+ Các khu vực công cộng như khu vực công viên cây xanh, dọc các tuyến đường trong khu vực, đặt các thùng chứa rác có 03 ngăn (để chứa riêng chất thải thực phẩm; chất thải có khả năng tái chế, tái sử dụng; chất thải rắn sinh hoạt khác) dung tích mỗi ngăn 20 lít và đặt cách nhau 150 - 300 m. Hàng ngày, nhân viên vệ sinh tiến hành thu gom và vận chuyển theo quy định .

- Thu gom và vận chuyển:

+ Chất thải rắn được thu gom và tập kết về trạm trung chuyển đặt tại khu đất hạ tầng kỹ thuật gần TXLNT. Rác thải phân loại thu gom như sau:

- Rác thực phẩm từ khu vực ẩm thực được tập kết tại nhà bếp và bán cho các trại chăn nuôi gia súc để tái sử dụng với tần suất 1 lần/ngày;
- CTR tái chế: thu gom tập trung và bán cho đơn vị tái chế;
- CTR không thể tái chế: thu gom tập trung về điểm tập kết chất thải rắn đặt tại khu vực hạ tầng kỹ thuật khác của dự án và hợp đồng với đơn vị có đầy đủ chức năng thu gom, vận chuyển và xử lý toàn bộ rác thải sinh hoạt hàng ngày theo đúng quy định.

+ Rác thải sẽ được đóng vào container và chở về đất liền bằng tàu chuyên dụng để xử lý tập trung tại khu xử lý rác của thành phố Nha Trang.

* **Đối với thực bì từ chăm sóc cây xanh:** Chất thải phát sinh từ quá trình chăm sóc cây xanh trong các khu thương mại dịch vụ, du lịch được hợp đồng với đơn vị có đầy đủ chức năng thu gom, vận chuyển, xử lý hàng ngày.

* **Đối với bùn thải** từ hệ thống xử lý nước thải, công thoát nước thải, nước mưa hợp đồng với đơn vị có đầy đủ chức năng tiến hành nạo vét, thu gom và đem đi xử lý định kỳ 06 tháng/lần.

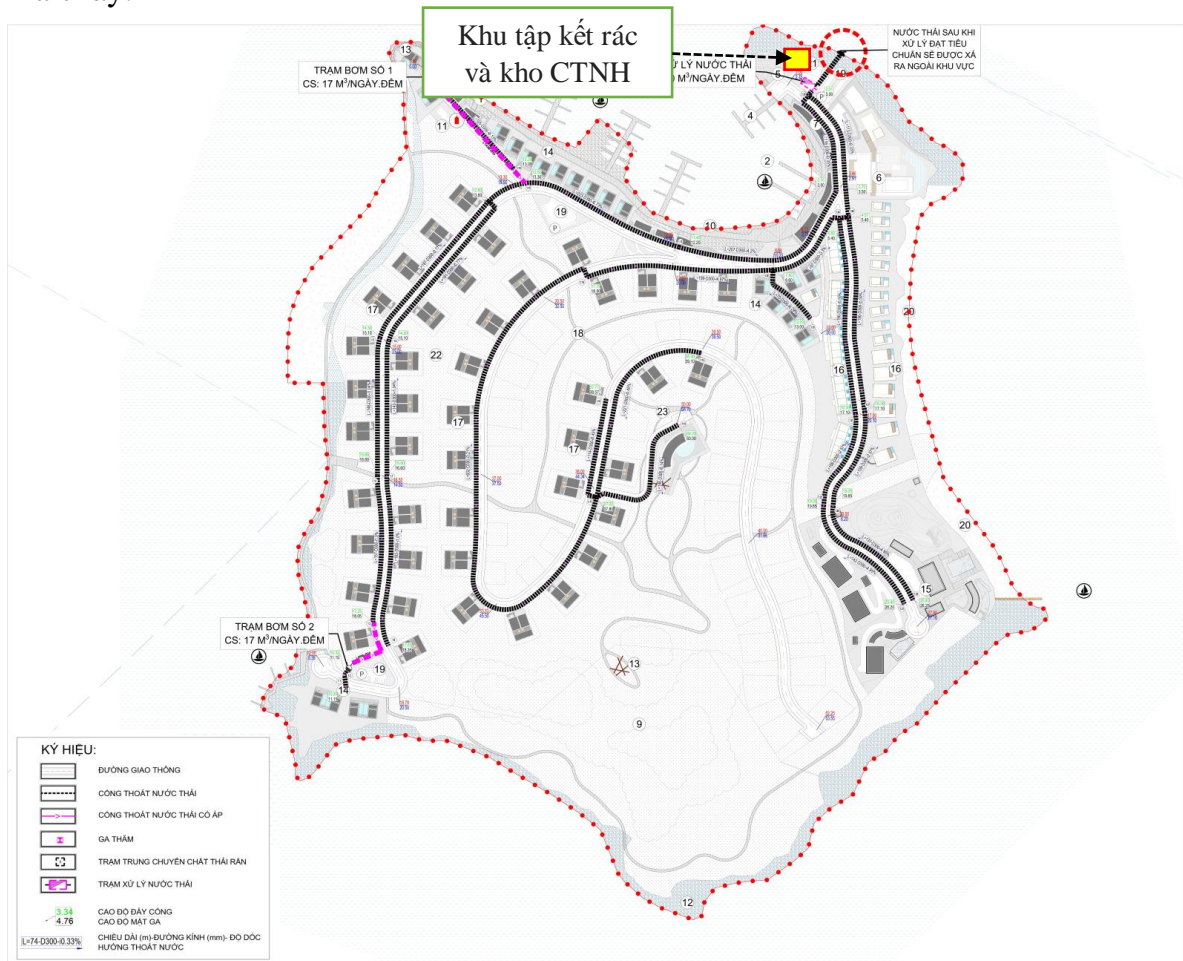
* **Đối với CTR nguy hại:**

Các chất thải rắn nguy hại như giẻ lau dính dầu mỡ, keo, sơn; các thùng chứa sơn, xăng dầu; pin, ắc quy, linh kiện điện tử thải, bóng đèn hỏng, bao bì đựng kim loại nặng,... được lưu chứa trong kho lưu chứa CTNH diện tích 30 m² của dự án. Kho chứa đặt tại khu vực hạ tầng kỹ thuật khác của Dự án, tuân thủ theo Nghị định 05/2025/NĐ-CP và thông tư 02/2022/TT-BTNMT; Thông tư 07/2025/TT-BTNMT quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật BVMT. Cụ thể:

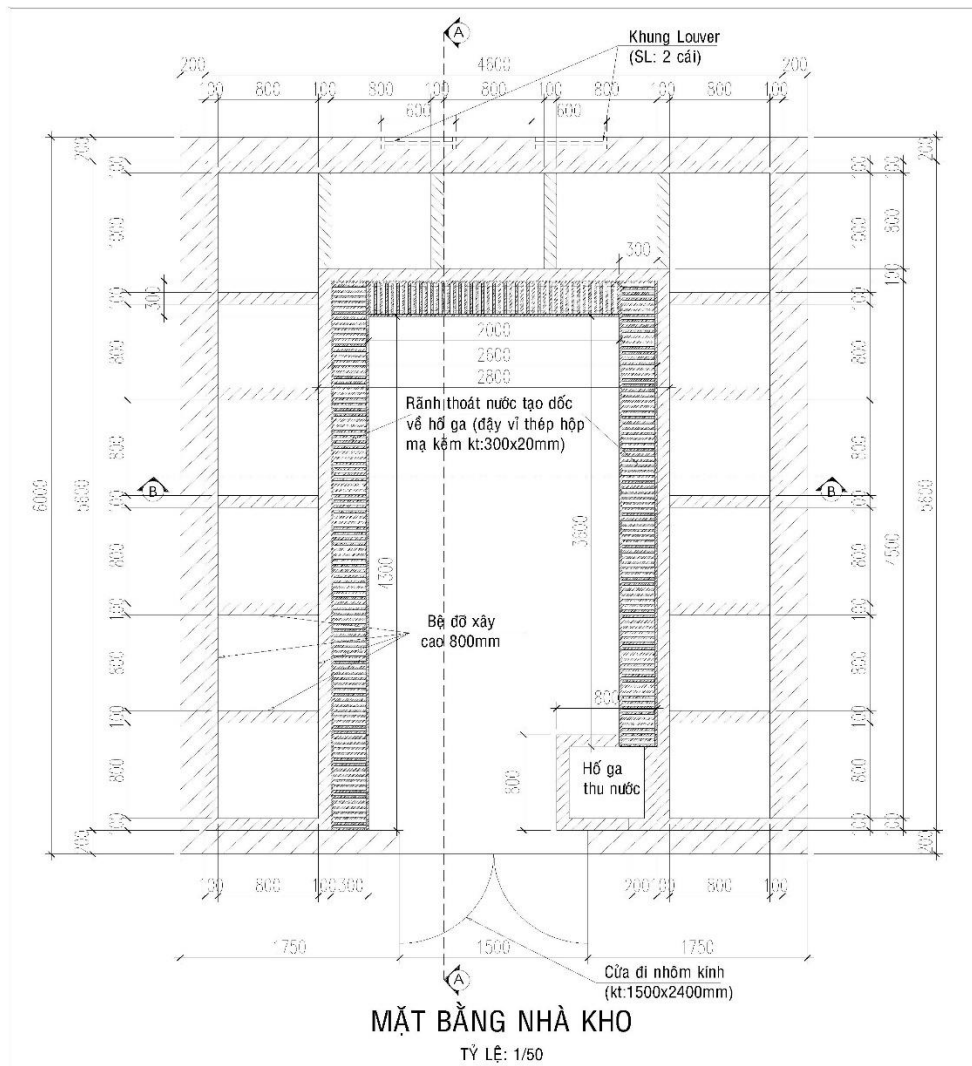
+ Kho chứa được thiết kế: sàn bê tông, có vách ngăn chia ô, có mái che, có biển báo khu vực chứa chất thải nguy hại.

+ Kho chứa được thiết kế các rãnh thoát nước có nắp đậy bằng thép hộp mạ kẽm kích thước 300x20 mm xung quanh các ô chứa chất thải nguy hại. Rãnh thoát nước được thiết kế dốc về phía hồ thu có kích thước 80x80x40 cm để phòng sự cố tràn chất thải dạng lỏng.

+ Trong kho chứa được trang bị đầy đủ các thiết bị ứng phó sự cố, phòng cháy, chữa cháy.



Hình 1. 13. Vị trí điểm tập kết chất thải thông thường và kho CTNH của Dự án



Hình 1. 14. Mặt bằng tổng thể kho chứa chất thải nguy hại của dự án

- Phương án thu gom, lưu giữ:

+ Đối với chất thải: giẻ lau dính dầu mỡ, bóng đèn neon hỏng, pin và ắc quy thải, vỏ chai lọ được phân loại theo đúng quy định về quản lý chất thải nguy hại. Thu gom, lưu giữ trong các thùng chuyên dụng riêng chứa trong kho chứa chất thải nguy hại.

+ Đối với vỏ bao bì trong quá trình chăm sóc cây xanh: thu gom lại sau quá trình bón phân, phun thuốc và tập kết tại kho chứa chất thải nguy hại.

- Hợp đồng với đơn vị có đầy đủ chức năng thực hiện thu gom, vận chuyển và xử lý chất thải nguy hại theo đúng quy định.

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

a) Giai đoạn thi công xây dựng

- Danh mục các thiết bị, máy móc sử dụng trong công tác san nền, thi công xây dựng dự án gồm:

Bảng 1. 11: Thiết bị, máy móc trong giai đoạn thi công xây dựng

TT	Loại thiết bị	Công suất	Số lượng (chiếc)
1	Ô tô vận chuyển	10T	8

TT	Loại thiết bị	Công suất	Số lượng (chiếc)
2	Máy ủi	110CV	4
3	Máy xúc	1,25m ³	4
4	Xe lu	6T	4
5	Xe lu	12T	4
6	Máy phát điện	400 KVA	1
7	Máy tưới nhựa	20T	2
8	Thiết bị thăm BTN	10T	2
9	Cần cẩu	25T	4
10	Ô tô tưới nước	9 m ³	2
11	Máy đóng cọc	150 T	5
12	Máy trộn bê tông	80lít	8
13	Sà lan	500	2

- Nguyên nhiên vật liệu: cát, đá, xi măng, sắt thép, nhựa đường, ống HDPE, đèn chiếu sáng các loại, khoảng 135.395,42 tấn. Đất san nền khoảng 107.176,05 m³ (150.046,47 tấn). Dựa trên thiết kế cơ sở của dự án và tiến độ thi công của dự án: ước tính dự án sẽ sử dụng: khoảng 1.932,2 lít dầu/ngày; 53.729 que hàn, 64.474 lít sơn,...

Nguyên vật liệu phục vụ dự án sẽ được vận chuyển từ các nhà cung cấp trên địa bàn thành phố Nha Trang và các địa bàn lân cận. Nguồn cung cấp vật liệu san lấp sẽ được chủ dự án xác định cụ thể trước khi tiến hành san lấp mặt bằng. Chủ dự án cam kết lựa chọn vật liệu san lấp có chất lượng đảm bảo tuân thủ các quy định hiện hành.

- Nhu cầu sử dụng nước:

+ Nước cấp cho sinh hoạt cho công nhân: vào thời kỳ cao điểm, tổng số cán bộ công nhân trong giai đoạn thi công khoảng 100 người. Lấy định mức sử dụng nước cho hoạt động sinh hoạt của công nhân là 90l/người.ngày. Như vậy lưu lượng nước cấp khoảng 9 m³/ngđ.

- Nguồn nước sạch cấp cho khu vực dự án được chở từ bể chứa trên đảo Hòn Tre bằng xà lan chuyên dụng vào bể chứa tạm thời trên đảo Hòn Một phục vụ nhu cầu sinh hoạt của công nhân.

- Nhu cầu sử dụng điện: Trong khu vực có 01 trạm phát điện. Các tuyến điện hạ thế cấp điện từ trạm phát điện đến các phụ tải có tổng chiều dài 502m. Giai đoạn thi công xây dựng sẽ sử dụng nguồn điện này.

- Phương án bố trí chỗ ăn ở cho khoảng 100 công nhân

+ Phương án bố trí ăn, ở: toàn bộ công nhân sẽ tự túc ăn ở tại khu vực dự án.

+ Dự án sẽ bố trí khu lán trại nghỉ trưa cho công nhân trong phạm vi dự án, lán trại là các container di động, xong đến đâu, chuyển lán trại sang đến đấy.

- Phương án bố trí nhà vệ sinh tại các lán trại nghỉ trưa

o Các nhà vệ sinh được xây dựng đầy đủ và được đặt ở những vị trí hợp lý tại khu lán trại của công nhân.

o Thu gom, dọn dẹp thường xuyên đối với nhà vệ sinh

o Bố trí thùng chứa rác tại vị trí thích hợp cho công nhân.

+ Phương án xây dựng bếp ăn tập thể hợp vệ sinh thực phẩm
 + Để đảm bảo an toàn thực phẩm và sức khỏe cho công nhân Nhà thầu xây dựng sẽ thực hiện các biện pháp sau:

- o Khu bếp, nhà ăn được giữ vệ sinh sạch sẽ, thực phẩm được che đậy an toàn;
- o Cung cấp đầy đủ nước sạch cho ăn uống và sinh hoạt tại khu lán trại;

c) *Giai đoạn vận hành*

* *Các thiết bị sử dụng trong giai đoạn vận hành gồm:*

+ Cấp điện: đường dây cáp ngầm trung thế; đường dây cáp ngầm trung thế 22kv; đường dây cáp ngầm 0.4KV; đường dây cáp ngầm chiếu sáng; trạm cắt; trạm biến áp 22/0.4 KV; tủ điện phân phối; tủ điện chiếu sáng; cột đèn chiếu sáng.

+ Hệ thống cấp nước: hệ thống bể chứa, máy bơm cấp nước đến các công trình...

+ Thiết bị cứu hỏa: sử dụng trụ cứu hỏa, hệ thống đường ống...

+ Hệ thống thông tin liên lạc: Nguồn cấp thông tin liên lạc theo quy hoạch chung thành phố Nha Trang sẽ được kết nối tín hiệu từ host trong đất liền. Sử dụng khoảng 464 thuê bao, đường truyền cáp quang, các trạm thu phát sóng di động BTS dự kiến, dây cáp,...

* *Nguyên liệu sử dụng trong giai đoạn vận hành*

- Nước cấp: Tổng nhu cầu sử dụng nước của toàn dự án khoảng 1.000 m³/ngđ. Nước sạch được chở từ bể chứa trên đảo Hòn Tre bằng xà lan chuyên dụng vào bể chứa dung tích 1000 m³ và trạm bơm tăng áp trên đảo để cấp nước cho nhu cầu trên đảo.

- Điện: Tổng nhu cầu cấp điện của dự án khoảng 3.750 KVA.

- Nguồn cấp điện cho Dự án: Nguồn điện cấp cho dự án được lấy từ nguồn lưới điện quốc gia thông qua tuyến cáp ngầm trung thế từ đất liền ra đảo Hòn Tre và kéo về đảo Hòn Một.

- Danh mục hóa chất sử dụng của dự án:

Trong quá trình hoạt động vận hành của dự án các loại vật liệu chủ yếu là hóa chất phục vụ cho các công trình xử lý nước thải, phân bón và thuốc bảo vệ thực vật phục vụ cho hoạt động chăm sóc cây xanh.

+ Khối lượng hóa chất sử dụng cho trạm xử lý nước thải của dự án:

Tên hóa học	Công thức hóa học	Liều lượng (kg/m ³)	Khối lượng (kg/ngày)
Kiềm	NaOH	0,025	6,19
Polymer	CONH ₂ [CH ₂ -CH-]n	0,02	4,95
PAC	[Al ₂ (OH)nC ₁₆ -nXH ₂ O]m	0,02	4,95
Clo hoạt tính	Cl	0,005	1,24

+ Phân bón cây xanh trong khu dự án: Nhu cầu sử dụng phân bón và thuốc BVTV chỉ yếu áp dụng đối với phân diện tích cây xanh trồng mới (diện tích trồng mới là 243.541,88 m²). Dự án sử dụng loại thuốc BVTV được phép lưu hành, nằm trong danh mục thuốc BVTV được phép sử dụng tại Việt Nam theo quy định tại Thông tư số

25/2024/TT-BNNPTNT, ngày 16/12/2024 của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn ban hành Danh mục thuốc bảo vệ thực vật được phép sử dụng tại Việt Nam và Danh mục thuốc bảo vệ thực vật cấm sử dụng tại Việt Nam Giai đoạn cây từ 3 tháng trở đi chỉ bón mình NPK.

Bảng 1. 12: Nhu cầu sử dụng phân bón, thuốc BVTV

TT	Loại hóa chất	Liều lượng (g/m ²)	Tần suất	Khối lượng (kg)
I	Giai đoạn 3 tháng đầu			
1	NPK (loại 5:10:3)	36	3 lần	26.303
2	Supe Lân Lâm thao	40	1 lần	29.225
3	Thuốc BVTV	0,3	1 lần	219
II	Giai đoạn từ 3 tháng trở đi			
	NPK (loại 5:10:3)	60	1 lần/năm	43.838

1.4. Biện pháp tổ chức thi công

*** Nguyên tắc thiết kế, thi công các loại công trình HTKT:**

- Xây dựng các công trình HTKT đô thị phải phù hợp với quy hoạch xây dựng, quy hoạch đô thị đã được cấp có thẩm quyền phê duyệt và các quy định về quản lý kết cấu hạ tầng.

- Kết cấu công trình HTKT đô thị phải đảm bảo ổn định, bền vững, phù hợp với điều kiện tự nhiên, thích ứng với biến đổi khí hậu và mực nước biển dâng.

- Công trình HTKT đô thị phải đảm bảo khoảng cách cho xe chữa cháy tiếp cận, khoảng cách tiếp cận tới các họng cấp nước chữa cháy.

- Công trình HTKT đô thị phải đảm bảo cho người khuyết tật tiếp cận sử dụng.

- Vật liệu sử dụng đảm bảo độ bền lâu, đáp ứng yêu cầu sử dụng, không bị biến dạng, phù hợp với điều kiện khí hậu địa phương và đảm bảo yêu cầu về an toàn sức khỏe.

- Quá trình thi công cần đảm bảo khoảng cách an toàn với người dân khu vực lân cận.

- Quản lý thi công để hạn chế tối thiểu tác động ô nhiễm bụi, tiếng ồn, rác thải công trường đến đời sống của người dân.

- Quá trình thi công nếu có các hoạt động xây dựng mang tính nguy hiểm cần có biển cảnh báo, thông báo tới người dân để tránh xảy ra những tai nạn không đáng có.

- Hoạt động xây dựng cần làm cuốn chiếu, làm tới đâu gọn tới đó để không ảnh hưởng tới người đang sinh sống xung quanh khu vực xây dựng.

*** Trình tự thiết kế công trình HTKT dự kiến gồm:**

- Khảo sát địa hình, địa chất;

- Thiết kế san nền;

- Thiết kế đường giao thông (đường, cầu trong đô thị);

- Thiết kế cấp nước;

- Thiết kế cấp điện, chiếu sáng công cộng;

- Thiết kế thoát nước mưa, thoát nước thải và trạm xử lý nước thải;
- Thiết kế công viên cây xanh;
- Thiết kế biện pháp thi công;
- Lập tổng dự toán xây dựng công trình;
- * Trình tự thi công công trình HTKT dự kiến gồm:
 - Chuẩn bị hồ sơ thiết kế và giấy phép thi công;
 - Thông báo khởi công;
 - Đo đạc định vị tim mốc;
 - Dựng lán trại, tập kết vật liệu trong phạm vi thi công;
 - Thi công san lấp;
 - Thi công hạng mục thoát nước mưa, hạng mục thoát nước thải;
 - Thi công hạng mục cấp nước;
 - Thi công hạng mục cấp điện;
 - Thi công hạng mục nền thương;
 - Thi công đá dăm, mặt đường bê tông nhựa;
 - Thi công vạch sơn, biển báo;
 - Thi công vỉa hè;

*** *Nghiệm thu và quản lý chất lượng công trình:***

Chủ đầu tư có trách nhiệm tổ chức nghiệm thu công trình xây dựng, bao gồm: Nghiệm thu công việc xây dựng trong quá trình thi công xây dựng; nghiệm thu hoàn thành hạng mục công trình, công trình xây dựng để đưa vào sử dụng.

Trong trường hợp cần thiết, chủ đầu tư quy định về việc nghiệm thu đối với các giai đoạn chuyên bước thi công quan trọng của công trình.

Trong hợp đồng thi công xây dựng phải quy định rõ về các công việc cần nghiệm thu, bàn giao; căn cứ, điều kiện, quy trình, thời điểm, các tài liệu, biểu mẫu, biên bản và thành phần nhân sự tham gia khi nghiệm thu, bàn giao hạng mục công trình, công trình hoàn thành. Kết quả nghiệm thu, bàn giao phải được lập thành biên bản.

Các bộ phận, hạng mục công trình xây dựng hoàn thành và công trình xây dựng hoàn thành chỉ được phép đưa vào sử dụng sau khi được chủ đầu tư nghiệm thu theo quy định.

Việc nghiệm thu và quản lý chất lượng công trình cần đáp ứng theo Nghị định 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 của Chính phủ về Quản lý chất lượng thi công xây dựng và bảo trì công trình xây dựng.

1.4.1. Phương án thi công san nền

a) Cơ sở thiết kế

- QCXDVN 01:2021/ BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về quy hoạch xây dựng;
- QCVN 07:2023/ BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về hệ thống công trình hạ

tầng kỹ thuật;

- TCVN 4447-2012: Công tác đất - Quy phạm thi công và nghiệm thu.

b) Nguyên tắc thiết kế

- Tuân thủ hướng dốc chính, cao độ khống chế tìm đường quy hoạch ở xung quanh và giải pháp san nền sơ bộ trong các đồ án quy hoạch chung, quy hoạch phân khu đã được duyệt.

- Kết hợp giữa mặt bằng tổ chức không gian và tận dụng địa hình tự nhiên để san đắp nền với mức ít nhất.

- Nền sau khi san đắp thuận tiện cho việc thoát nước mặt tự chảy vào hệ thống thoát nước mưa, độ dốc đường thuận tiện cho giao thông đô thị.

c) Giải pháp thiết kế

- Theo Quy hoạch phân khu tỷ lệ 1/2000 khu vực Đảo Hòn Tre – đảo Hòn Một đã được phê duyệt Cao độ nền xây dựng tối thiểu trên khu vực hai đảo là 3,0m .

- Căn cứ vào điều kiện tự nhiên và thủy văn biển và quy hoạch phân khu đã phê duyệt lựa chọn cao độ nền xây dựng tối thiểu khu vực dự án là 3,0m.

- Chủ yếu tôn trọng địa hình tự nhiên, phần lớn các khu vực được san nền cục bộ tạo bề mặt xây dựng công trình và khu vực san nền, taluy xây dựng các tuyến đường giao thông. Các khu vực tạo taluy sau khi xây dựng đường giao thông thuộc vào phần đất cây xanh sẽ được gia cố và tái phủ xanh để tạo cảnh quan cho khu vực.

- Tại các vị trí địa hình có chênh cao lớn và tại khu vực thương mại dịch vụ, biệt thự du lịch giáp khu vực bến tàu sẽ được gia cố mái taluy bằng bê tông hoặc đá hộc để tăng tính ổn định bảo vệ cho công trình xây dựng.

Bảng 1. 13: Tổng hợp khối lượng san nền

TT	Tên lô	Diện tích (m ²)	Cao độ san nền TB (m)		Khối lượng (m ³)	
			Đào nền	Đắp nền	Đào nền	Đắp nền
1	BTDL-1	1812,68		3,2		5.800,58
2	BTDL-17	5260,1	-1,1		-5.786,11	
3	BTDL-18	3797,6	-1,4		-5.316,64	
4	BTDL-19	2069,8	-1,61		-3.332,38	
5	OM-BTH-1	501,4	-2,31		-1.158,23	
6	OM-BTH-10	444	-0,8		-355,20	
7	OM-BTH-11	505,7	-0,7		-353,99	
8	OM-BTH-12	446,3	-3,61		-1.611,14	
9	OM-BTH-13	444,8	-5,2		-2.312,96	
10	OM-BTH-14	444,5	-3,61		-1.604,65	
11	OM-BTH-15	445,8	-2,1		-936,18	
12	OM-BTH-16	444	-0,61		-270,84	
13	OM-BTH-17	444	-0,41		-182,04	
14	OM-BTH-18	444,7	-2,71		-1.205,14	
15	OM-BTH-19	444	-2,74		-1.216,56	
16	OM-BTH-2	504	-1,1		-554,40	
17	OM-BTH-20	444	-4,61		-2.046,84	
18	OM-BTH-21	444	-4,61		-2.046,84	

TT	Tên lô	Diện tích (m ²)	Cao độ san nền TB (m)		Khối lượng (m ³)	
			Đào nền	Đắp nền	Đào nền	Đắp nền
19	OM-BTH-22	442,9	-1,1		-487,19	
20	OM-BTH-23	447,2	-2,7		-1.207,44	
21	OM-BTH-24	446,9	-2,3		-1.027,87	
22	OM-BTH-25	445,5	-3,1		-1.381,05	
23	OM-BTH-26	447,3		0,75		335,48
24	OM-BTH-27	443,7		1,15		510,26
25	OM-BTH-28	448,5		1,61		722,09
26	OM-BTH-29	441,5	-2,3		-1.015,45	
27	OM-BTH-3	504	-0,8		-403,20	
28	OM-BTH-30	453	-2,1		-951,30	
29	OM-BTH-31	450	-5,1		-2.295,00	
30	OM-BTH-32	446,4	-5,1		-2276,64	
31	OM-BTH-33	450,8	-6,2		-2.794,96	
32	OM-BTH-34	443,6	-6		-2.661,60	
33	OM-BTH-35	444	-5,2		-2.308,80	
34	OM-BTH-36	445	-5,4		-2.403,00	
35	OM-BTH-37	446,1	-2,61		-1.164,32	
36	OM-BTH-38	511,5		1,05		537,08
37	OM-BTH-39	504		0,8		403,20
38	OM-BTH-4	507,9	-2,21		-1.122,46	
39	OM-BTH-40	505,7		2,81		1.421,02
40	OM-BTH-41	444,5	-4,1		-1.822,45	
41	OM-BTH-42	443,6	-3,41		-1.512,68	
42	OM-BTH-43	445	-5		-2.225,00	
43	OM-BTH-44	444,7	-6,1		-2.712,67	
44	OM-BTH-5	451,1	-5,61		-2.530,67	
45	OM-BTH-6	438,4	-4,21		-1.845,66	
46	OM-BTH-7	444	-3,6		-1.598,40	
47	OM-BTH-8	449,6		3,1		1.393,76
48	OM-BTH-9	442		1,52		671,84
49	SN-1	6340,94		6,5		41.216,11
50	SN-2	5233,38		1,3		6.803,39
51	SN-3	3254,43	-1,5		-4.881,65	
52	SN-4	14028,28		2,7		37.876,36
53	SN-5	6156,67	-4		-24.626,68	
54	SN-6	2018,06		4,7		9.484,88
55	SN-7	4278,14	-2,8		-11.978,79	
56	DV1-CCDT	4868,3	-3,1		-15.091,73	
57	DV-3	2183,5	-1,4		-3.056,90	
	Khối lượng bóc hữu cơ tận dụng đắp nền, trồng cây	81381,48		0,25	20.345,37	
	Tổng				-105.051,69	107.176,05

Nguồn: Thuyết minh quy hoạch chi tiết 1/500 dự án Khu phức hợp Hòn Một

Ghi chú: khối lượng san nền trong giai đoạn quy hoạch chỉ là tạm tính dựa trên diện tích xây dựng và cao độ san nền trung bình trong lô đất; khối lượng san nền của dự án sẽ được xác định chính xác trong các bước thiết kế tiếp theo tùy thuộc vào bố cục công trình và cảnh quan trong từng lô đất đảm bảo phù hợp với giải pháp kiến trúc công trình và cảnh quan, khối lượng bóc hữu cơ dày 25cm sẽ được tận dụng làm đất trồng cây xanh.

- Tổng khối lượng đất đào công trình là khoảng 105.051,69 m³ được tận dụng san nền Dự án, đất hữu cơ tận dụng trồng cây xanh trong khu vực dự án.

- Tổng nhu cầu đất đắp san nền là 107.176,05 m³.

- Đất hữu cơ khoảng 20.345,37m³.

Trên cơ sở cân bằng đào đắp của Dự án, lượng đất thiếu cho san nền khoảng 2.124,36 m³. Đất hữu cơ phục vụ trồng cây được lưu chứa tạm thời tại khu đất cây xanh cảnh quan tại phía Nam của dự án, vị trí cách khu vực ven biển khoảng 350m và sẽ chuyển dần đến khu vực thực hiện trồng cây theo tiến độ của dự án. Đối với lượng đất thiếu phục vụ san nền sẽ vận chuyển từ khu bãi tập kết đất thải trên đảo Hòn Tre thuộc tập đoàn Vingroup quản lý.

1.4.2. Kết cấu và thi công bến cầu tàu

Công suất của cầu cảng, bến neo: sức chứa khoảng 15 tàu cao tốc quy mô 24 chỗ/tàu.

* Các thông số cơ bản của bến tàu:

+ Tổng chiều dài bến: 492m

+ Tổng chiều rộng bến: 128 m

+ Cao trình đỉnh bến: 1.9m

+ Cao trình đáy bến: - 6m đến 7m

+ Kết cấu xây dựng của bến: Đáy đắp đá tạo mặt bằng dày 40cm, Mũi tàu được đúc sẵn bằng Bê tông cốt thép, Sân bến bằng bê tông. Mỗi mũi cập tàu có 4 trụ neo.



Hình 1. 15. Sơ đồ vị trí bến cầu tàu dự án

* *Biện pháp thi công:*

- Chuẩn bị mặt bằng thi công

+ Dọn các chướng ngại vật, nạo vét khu bên, bố trí mặt bằng thi công: dùng tàu chuyên dụng hoặc thợ lặn để loại bỏ các khối đá lớn, các vật chìm dưới hoặc các vật trôi nổi trên mặt nước.

+ Đo đạc, cắm tiêu định vị khu nạo vét (bao gồm cả khu mép bến và khu quay vòng)

+ Lắp đặt biển báo hiệu, thả phao báo hiệu an toàn đường thủy, đường bộ trong quá trình thi công

+ Chuẩn bị bãi đục cọc: cọc phải được đúc tại bãi tối thiểu 15 ngày mới được bóc dỡ.

- Thi công đóng cọc:

+ Cọc được vận chuyển đến nơi thi công và đưa lên sà lan đóng cọc

+ Do cọc dài nên tiến hành đóng cọc không có giá búa

+ Sau khi thi công xong sàn đạo tiến hành định vị tọa độ cọc: Mỗi cọc đóng xuống phải được xác định 2 điểm khống chế trên sàn đạo 2 tầng, việc xác định này được tiến hành nhờ máy kinh vĩ đặt trên bờ.

+ Tiến hành đóng cọc: dùng cần cẩu trên xà lan để cẩu búa nén đầu. Cọc phải được theo dõi bằng máy đo cao độ để xác định chính xác cao độ đầu cọc. Nối cọc bằng thép tấm dày 10mm ốp xung quanh chu vi cọc. Các cọc sau khi đóng đến cao trình thiết kế thì tiến hành cùm đầu cọc và giằng đầu cọc bằng hệ xà kẹp.

- Thi công bê tông cốt thép bên cấp tàu

+ Thi công kê tường góc sau bên: đào móng chân tường góc (tường sau bên). Sếp đá học chân tường góc. Trải đá dăm tạo phẳng. Đổ bê tông lót chân tường góc. Thi công được thực hiện bằng thiết bị trên bờ kết hợp thủ công;

+ Thi công bê tông cốt thép: Lắp dựng hệ sàn đạo và tiền hành gông đầu cọc; đập bê tông đầu cọc; lắp dựng ván khuôn, cốt thép để thi công hệ dầm tầng 1; Đổ bê tông và tiền hành dưỡng hộ bê tông theo đúng quy định. Tháo dỡ ván khuôn dầm khi bê tông đảm bảo cường độ; lắp dựng ván khuôn cốt thép hệ tường; kiểm tra ván khuôn cốt thép tiền hành đổ tường. Tháo dỡ ván khuôn tường khi bê tông đảm bảo cường độ; Lắp dựng sàn đạo thi công bản mặt cầu; Lắp dựng ván khuôn cốt thép bản mặt cầu; kiểm tra ván khuôn cốt thép tiền hành đổ bê tông hệ tường; tháo dỡ ván khuôn tường khi bê tông đảm bảo cường độ;

+ Hoàn thiện kết cấu công trình: Tháo dỡ ván khuôn. Quá trình nạo vét phía ngoài khu nước chỉ được thực hiện kết cấu bê tông cốt thép của bên. Lắp đặt bích neo, đệm tàu, nghiệm thu.

+ Thi công kê găm bên và san bên: Xếp đá học sau tường góc; trải đá dăm tầng lọc sau lắng thể đá đỏ; trải vải địa tầng lọc; Lắp cát sau lắng thể đá học.

+ Thi công đường công vụ sau bên: Thi công các lớp móng đá dăm; trải lớp cát tạo phẳng chống co ngót, thi công lớp giấy dầu chống thấm, đổ bê tông kết cấu mặt đường, cắt khe co khe giãn; lắp dựng cốt thép cho dầm; tiến hành đổ bê tông đến cao độ đáy bản mặt cầu và bảo dưỡng bê tông đúng kỹ thuật.

1.4.4. Kết cấu và thi công đường

Kết cấu áo đường:

- Kết cấu áo đường thiết kế với mô đun đàn hồi yêu cầu $E_{yc}=120$ Mpa áp dụng đường nội bộ, $E_{yc}=155$ Mpa áp dụng đường khu vực.

- Mặt đường sử dụng BTN nóng trên lớp móng đường bằng CPĐĐ. Căn cứ quy trình thiết kế áo đường mềm 22TCN-211-2006. Các thông số trong tính toán kết cấu áo đường như sau:

+ Tải trọng tính toán tiêu chuẩn xe ô tô trục đơn có tải trọng trục 10T, 12T.

+ Mô đun đàn hồi nền cát $E_o \geq 40$ Mpa (400 Kg/cm²), lớp cát trên cùng lu lèn $K \geq 98$.

Cấu tạo kết cấu áo đường áp dụng với đường nội bộ có $E_{yc} \geq 120$ Mpa

+ Bê tông nhựa chặt 9,5 (BTNC 9,5) dày 4cm.

+ Tưới nhựa dính bám tiêu chuẩn 0,5kg/m².

+ Bê tông nhựa chặt 19 (BTNC 19) dày 6cm.

+ Tưới nhựa thấm bám tiêu chuẩn 1,0kg/m².

+ Cấp phối đá dăm loại 1, dày 18cm.

+ Cấp phối đá dăm loại 2, dày 18cm.

+ Lớp nền đầm chặt K98, dày 50cm.

+ Lớp nền đầm chặt K95, dày 30cm.

+ Nền đầm chặt K90.

Cấu tạo kết cấu áo đường áp dụng với đường khu vực có $E_{yc} \geq 155 \text{ Mpa}$

- + Bê tông nhựa chặt 12,5 (BTNC 12,5) dày 5cm.
- + Tưới nhựa dính bám tiêu chuẩn 0,5kg/m².
- + Bê tông nhựa chặt 19 (BTNC 19) dày 7cm.
- + Tưới nhựa thấm bám tiêu chuẩn 1,0kg/m².
- + Cấp phối đá dăm loại 1, dày 18cm.
- + Cấp phối đá dăm loại 2, dày 35cm.
- + Lớp nền đầm chặt K98, dày 30cm.
- + Lớp nền đầm chặt K95, dày 50cm.
- + Lớp nền đầm chặt K90.

Kết cấu hè đường:

- Phần kết cấu hè lát gạch bao gồm các lớp:
 - + Vật liệu hoàn thiện bằng BTXM hoặc đá.
 - + Vữa xi măng M100, dày 2cm.
 - + Bê tông xi măng M150 đá 1x2, dày 8cm, xẻ khe 3,5x3,5m.
 - + Lớp nilông chống mất nước, 1 lớp.
 - + Nền đầm chặt K90.

Kết cấu bó vỉa, đan rãnh, bó gáy:

- Xây dựng hệ thống bó vỉa, gồm các loại sau:
 - + Bó vỉa vỉa hè kích thước 22x20cm
 - + Bó vỉa loại có chiều dài L=100cm dùng trên đoạn thẳng.
 - + Bó vỉa loại có chiều dài L=25cm dùng trên đoạn cong.
 - + Bó vỉa được đặt trên lớp vữa lót M100 dày 2cm và lớp móng BTXM đá 1x2 M150 dày 10cm.
- Đan rãnh: Có kích thước 50x30x5cm.
- Lối lên xuống cho người tàn tật, qua cổng cơ quan, trường học, công trình công cộng: những vị trí bố trí cho người đi bộ sang đường, lối ra vào cổng cơ quan, trường học, ... , thiết kế dốc vát và hạ thấp vỉa hè để tạo lối đi cho người tàn tật.

Nút giao:

- Bố trí đầy đủ các thiết bị an toàn giao thông như biển báo hiệu, vạch sơn...
- Nút giao được thiết kế đảm bảo điều kiện xe chạy êm thuận, dễ nhận biết, an toàn.
- Kết cấu áo đường phạm vi nút như kết cấu áo đường của tuyến.

Thoát nước mặt đường

Phần vỉa hè tiếp giáp với mặt đường xe chạy bố trí đan rãnh để thoát nước dọc, với đoạn có độ dốc dọc $\geq 0.1\%$, thiết kế dốc rãnh dọc theo dốc mặt đường, với những đoạn dốc dọc bằng 0, thiết kế rãnh xương cá: dốc ngang của đan rãnh thay đổi để tạo dốc thu nước về hố thu.

Nền đường:

- Trước khi tiến hành đắp nền đường cần đào bóc lớp đất hữu cơ, đất không thích hợp trên mặt dày trung bình 0.30m – 1m.
- Tiến hành đắp nền đường bằng đất (cát), từng lớp dày trung bình 0.3m, đầm chặt theo yêu cầu.
- Độ chặt yêu cầu đắp nền đường $K=0.95$ phía dưới mặt đường, $K=0.90$ phía dưới hè đường.
- Nền đường phải luôn duy trì được sự ổn định toàn khối, hình dạng nền đường đáp ứng được các yêu cầu xe chạy trong quá trình khai thác.
- Nền đường phải có đủ cường độ để chịu được tác dụng của tải trọng xe chạy xuyên xuống thông qua kết cấu áo đường.
- Tại những vị trí có độ dốc sườn $> 20\%$ trước khi đắp nền đường tiến hành đánh cắp với bề rộng $B=1\text{m}$, đắp trả lại cát đắp $K\geq 0,95$.
- Phần đắp nền đường được đắp từ nền thiên nhiên sau khi đã phát cây, rẫy cỏ và nạo vét hữu cơ.
- Nền đường được đắp bằng đất đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.

Giải pháp an toàn giao thông:

Tổ chức giao thông hoàn chỉnh và tuân thủ theo Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về báo hiệu đường bộ QCVN 41:2024 /BGTVT.

Xây dựng hoàn chỉnh hệ thống biển báo hiệu đường bộ, biển tên đường.

1.4.5. Phương án thi công công trình nhà ở, dịch vụ du lịch, công trình công cộng (nhà ở biệt thự, biệt thự du lịch, TMDV, công trình công cộng)

- Kiến trúc công trình:
 - Chọn cốt nền xây dựng công trình từ cốt hè đường +0,00 đến cốt cao độ sàn tầng 1: $0,15\text{m} \div 0,45\text{m}$.
 - Các khu nhà đảm bảo hài hòa về không gian và kiến trúc; mặt đứng ngoài nhà của các công trình phải đồng nhất, chất liệu, màu sắc thể hiện mặt ngoài phải tương đối giống nhau, hình thức phải tương đồng. Bố trí cây xanh giữa các công trình.
 - Hình thức kiến trúc hiện đại, cần khai thác tối đa đặc trưng kiến trúc bản địa, phù hợp với kiến trúc nghỉ dưỡng trên đảo.
 - Ban công, lô gia sử dụng lan can thoáng bằng vật liệu thép hoặc kính. Khuyến khích sử dụng các màu sắc trang nhã, nhẹ nhàng, không sử dụng màu sơn quá sặc sỡ, quá nóng hoặc quá sậm đối với ngoại thất.
 - Xây dựng tường rào thoáng không che chắn tầm nhìn, khuyến khích dùng hàng rào bằng cây xanh.
- Vật liệu bê tông
 - Các cấu kiện cọc dự ứng lực sử dụng bê tông có cường độ chịu nén tối thiểu 50Mpa.
 - Các cấu kiện chịu lực bao gồm đài cọc, cột, vách, dầm, sàn, bề sử dụng bê tông cấp độ bền chịu nén B22.5 (tương ứng bê tông mác M300) với các thông số như sau:

- + Cường độ tính toán gốc chịu nén dọc trục: $R_b = 130 \text{ kG/cm}^2$
- + Cường độ tính toán gốc chịu kéo dọc trục: $R_{bt} = 10 \text{ kG/cm}^2$
- + Mô đun đàn hồi của vật liệu : $E_b = 290\,000 \text{ kG/cm}^2$.

- Các cấu kiện khác (cầu thang, lanh tô, giằng tường ...): sử dụng bê tông cấp độ bền chịu nén B20 (tương ứng bê tông mác M250) với các thông số như sau:

- + Cường độ tính toán gốc chịu nén dọc trục: $R_b = 115 \text{ kG/cm}^2$.
- + Cường độ tính toán gốc chịu kéo dọc trục: $R_{bt} = 8.5 \text{ kG/cm}^2$.
- + Mô đun đàn hồi của vật liệu : $E_b = 265\,000 \text{ kG/cm}^2$.

Đối với lớp bê tông lót nền: Sử dụng bê tông đá dăm 4x6 cấp độ bền chịu nén B7.5 (tương ứng bê tông mác M100).

- Cốt thép trong bê tông

- Các cấu kiện bê tông cốt thép của công trình sử dụng loại thép như sau:

+ Cốt thép tròn $\phi < 10$: sử dụng cốt thép CI hoặc tương đương, với các thông số như sau:

- Cường độ giới hạn chảy: $f_y = 2350 \text{ kG/cm}^2$.
- Cường độ tính toán chịu kéo: $R_s = 2250 \text{ kG/cm}^2$.
- Cường độ tính toán chịu nén: $R_{sc} = 2250 \text{ kG/cm}^2$.
- Cường độ tính toán chịu cắt: $R_{sw} = 1750 \text{ k/cm}^2$.

+ Cốt thép gai $10 \leq \Phi \leq 18$: sử dụng cốt thép CII hoặc tương đương, với các thông số như sau:

- Cường độ giới hạn chảy: $f_y = 2950 \text{ kG/cm}^2$.
- Cường độ tính toán chịu kéo: $R_s = 2800 \text{ kG/cm}^2$.
- Cường độ tính toán chịu nén: $R_{sc} = 2800 \text{ kG/cm}^2$.
- Cường độ tính toán chịu cắt: $R_{sw} = 2250 \text{ kG/cm}^2$.

+ Cốt thép gai $\Phi > 18$: sử dụng cốt thép CIII hoặc tương đương, với các thông số như sau:

- Cường độ giới hạn chảy: $f_y = 3900 \text{ kG/cm}^2$.
- Cường độ tính toán chịu kéo: $R_s = 3650 \text{ kG/cm}^2$.
- Cường độ tính toán chịu nén: $R_{sc} = 3650 \text{ kG/cm}^2$.
- Cường độ tính toán chịu cắt: $R_{sw} = 2900 \text{ kG/cm}^2$.

- Kết cấu tường xây, khối xây

Các khối xây đều sử dụng loại gạch M75. Tường bao che phía ngoài dùng gạch đặc, tường xây ngăn bên trong dùng gạch rỗng. Xây tường bằng vữa xi măng cát vàng mác M50, M75. Trát bằng vữa xi măng cát vàng mác M75, M100.

- Kết cấu thép

Đối với thép hình, thép tấm, thép ống: Sử dụng thép CCT38, thép ống sử dụng loại SS400 (JIS-G3101) trừ những vị trí có chỉ định đặc biệt riêng.

- Kết cấu công trình

- Phần móng: Căn cứ vào quy mô công trình, cấu tạo địa chất và tình hình thực tế tại hiện trường, giải pháp móng sử dụng cho công trình là móng cọc bê tông.

- Phần thân

+ Sử dụng khung BTCT toàn khối với các kích thước chính như sau.

+ Cột có kích thước 220x220mm, 330x330mm,

+ Dầm có kích thước 220x350mm và 220x450mm

+ Sàn dày 100mm

1.4.6. Phương án thi công xây dựng TXLNT

- Thời gian thi công TXLNT công suất 400 m³/ ngày đêm sẽ thực hiện song song với việc thi công các hạng mục công trình khác của dự án.

*** Giải pháp xây dựng trạm xử lý nước thải**

- Bể tiếp nhận và tách rác thô – TK-01.

+ Kích thước xây dựng bể: DxRxH = 3mx1mx3m

+ Thi công đặt bể ngầm tại cost -4m

+ Thành bể đổ bê tông cốt thép 250# dày 200mm.

+ Đáy bể đổ bê tông cốt thép 250# dày 350mm.

+ Nắp bể đổ bê tông cốt thép và có bố trí cửa công tác.

- Bể thu gom – TK02

+ Kích thước xây dựng bể: DxRxH = 3mx1,2mx4m

+ Thi công đặt bể ngầm tại cost -4m

+ Thành bể đổ bê tông cốt thép 250# dày 200mm.

+ Đáy bể đổ bê tông cốt thép 250# dày 350mm.

+ Nắp bể đổ bê tông cốt thép và có bố trí cửa công tác.

- Bể tách dầu mỡ và bể tự hoại TK-03.1.2A/TK-03.1.2B/C/D.

+ Bể tách dầu mỡ có kích thước xây dựng: DxRxH = 3mx2,5mx4,0m, được đặt ngầm tại cost -4m. Gồm 2 ngăn.

+ Bể tự hoại được đặt ngầm tại cost -4 m. Gồm 4 ngăn, chiều cao xây dựng các ngăn 4,0 m. Thể tích ngăn 1 & 2 (TK-03.1B 03.2B) 104,7 m³; Thể tích ngăn 2 (TK-03C) 82,1 m³; Thể tích ngăn 3 (TK-03D) 53,6 m³.

+ Thành bể đổ bê tông cốt thép 250# dày 200mm.

+ Đáy bể đổ bê tông cốt thép 250# dày 350mm

+ Nắp bể đổ bê tông cốt thép và có bố trí cửa công tác.

- Bể điều hòa TK-04:

+ Kích thước xây dựng bể: DxRxH = 9,1mx3mx4m

- + Thi công đặt bể ngầm tại cost -4m
- + Thành bể đổ bê tông cốt thép 250# dày 200mm.
- + Đáy bể đổ bê tông cốt thép 250# dày 350mm.
- + Nắp bể đổ bê tông cốt thép và có bố trí cửa công tác.

- Bể xử lý sinh học – TK-05.01/02/03/04/05/06

- + Kích thước xây dựng ngăn thiếu khí: DxRxH = 3mx3,1x4,5m gồm 2 ngăn
- + Kích thước xây dựng ngăn hiếu khí: DxRxH = 3mx2,2x4,5m gồm 4 ngăn
- + Bể được đặt tại cost -1,5m
- + Gồm 6 ngăn nhỏ xử lý nhiều chức năng.
- + Để đạt được nồng độ sinh khối đủ, các bể phản ứng phải được trang bị các phương tiện mang màng sinh học. Môi trường nhân tạo được phát triển, được thiết kế để sử dụng trong bể hiếu khí.

+ Vật liệu xây dựng bể BTCT M250, thành dày 200 mm. Bản đáy dày 300 mm, sắt Nhật đan thành 2 lớp, chống thấm sika bên trong 2 lớp, bên ngoài quét bentonit.

- Bể lắng sinh học – TK06

- + Kích thước xây dựng bể: DxRxH = 4,7mx4,6x4,5m, gồm 1 bể
- + Bể được đặt tại cost -3,5m
- + Bể được xây hợp khối với bể xử lý sinh học.
- + Bùn thải từ các ngăn bể xử lý vi sinh và khối bể lắng sẽ được bơm bùn bơm về bể chứa bùn.

- Bể Khử trùng và mương quang trắc – TK-07/TK-08:

Bể khử trùng

- + Kích thước bể: DxRxH = 4,6mx1,5x2,5m
- + Bể được đặt tại cost -1,5m
- + Bể khử trùng được xây dựng hợp khối với bể lắng vi sinh.
- + Bể đổ bê tông cốt thép 250#, thành dày 200mm, đáy dày 250mm.
- + Nắp bể đổ tấm đan bê tông cốt thép dày 100mm, cửa kiểm tra đặt nắp dày bằng gang.
- + Các vách ngăn hướng dòng trong bể xây gạch đặc 75# dày 110mm.

Mương quan trắc

- + Mương có chiều dài 4,6m, rộng 1,35m
- + Mương được thi công với độ sâu ở cost - 1,5m

- Bể chứa bùn - TK-09

- + Kích thước xây dựng bể: DxRxH = 3,7mx3x3,5m
- + Bùn lắng sẽ được hút định kỳ và vận chuyển đi xử lý theo quy định.

+ Phần nước trong phía trên sẽ được thu vào máng và đưa về bể xử lý sinh học.

- Hệ thống xử lý mùi

+ Gồm quạt hút mùi, tháp hấp thụ bằng hóa chất và tháp hấp phụ khí thải bằng than hoạt tính;

+ Các thiết bị được mua lắp đặt sẵn.

- Hệ thống điều khiển

Trạm xử lý nước thải sử dụng hệ thống điều khiển PC - PLC cùng với phần mềm điều khiển được thiết kế dành riêng cho trạm. Hệ thống này tích hợp thu thập dữ liệu, màn hình cảm biến và lưu trữ các số liệu vận hành của trạm cũng như các số liệu đầu vào và đáp ứng các thay đổi vận hành.

+ Thiết bị cảm biến/ đo đạc & điều khiển: Thiết kế sẽ đưa ra các thiết bị đo đạc cảm biến theo yêu cầu để vận hành và điều khiển hệ thống phù hợp. Tổng quan, lưu lượng được đo bằng đồng hồ đo lưu lượng, có các đầu đo mực nước, các đầu đo DO được lắp đặt tại các vị trí phù hợp để kiểm soát DO. Các đầu đo bổ sung khác cũng được đưa vào thiết kế để kiểm soát trực tuyến Amoniac, Nitrat, photpho tùy thuộc vào tiêu chí xả thải và nhu cầu vận hành, nếu cần. Các biến tần cũng được lắp đặt cho máy bơm, máy thổi khí để kiểm soát tốc độ tại các điểm cần thiết. Các bộ điều khiển van bằng khí hoặc bằng điện cũng được lắp đặt ở các điểm cần thiết. Các thiết bị chính đều được điều khiển bằng PLCs, giám sát thực trạng vận hành và phản hồi dữ liệu lên các màn hình cảm biến của hệ thống điều khiển.

+ Màn hình cảm biến và nhật trình số liệu: Lập trình điều khiển ứng dụng chạy trên nền PLC được thiết kế theo yêu cầu của công nghệ. Hệ thống có chức năng thu thập, hiển thị, in và lưu trữ số liệu. Ngoài các chức năng thực hiện theo lệnh và các thông số cài đặt của nhân viên vận hành. Hệ thống cung cấp toàn bộ các số liệu được lưu trữ theo Format, được xử lý dễ đọc và các nhân viên vận hành có thể tiếp cận & sử dụng ngay. Các thông số kỹ thuật vận hành thực tế (thực trạng thiết bị và số liệu đo đạc) đều được hiển thị trên sơ đồ của chương trình, và được lưu trữ tại cơ sở dữ liệu trung tâm, theo hình thái các bảng tổng hợp và sơ đồ. Các thay đổi cài đặt công nghệ, sự cố cấp bách & thực trạng các thiết bị đều được lưu giữ trong dữ liệu sự cố.

+ Điều khiển: Chương trình giám sát PLC tự kiểm soát các thiết bị tự động hóa. Các thiết bị tự động hóa có thể điều chỉnh hoạt động thông qua các lệnh của hệ thống này hoặc các thông số cài đặt vận hành mới. Các thông số ban đầu sẽ được trong quá trình thiết kế kỹ thuật. Tuy nhiên, hệ thống này được cài đặt có mức độ linh hoạt cao để thay đổi các thông số vận hành theo các điều kiện thực tế hoặc tính chất nước thải thay đổi so với các số liệu sử dụng trong thiết kế ban đầu.

+ Quản lý/ truy cập từ xa: Internet và các thiết bị cầm tay giữ vai trò quan trọng trong công tác vận hành nhà máy. Việc truy cập vào hệ thống điều khiển và dữ liệu từ xa giúp các chuyên gia công nghệ giám sát, can thiệp vào quy trình xử lý nếu cần thiết.

+ Điểm can thiệp chính: Điểm điều khiển chính là kiểm soát hệ thống cấp khí trong các bể Aerotank. Hệ thống PC –PLC kiểm soát máy thổi khí thông qua biến tần giúp luôn duy trì ở mức 1,5 – 2,5 ml DO tại các bể Aerotank để tối ưu hóa quá trình xử lý sinh học & cân bằng mức tiêu hao điện năng. Logic điều khiển này dựa trên cơ sở DO được đo bằng các đầu đo lắp đặt trong bể Aerotank. Đồng thời kết hợp cảm biến

Amoni, Nitrate, pH, lưu lượng... điều khiển qua trình xử lý tốt nhất.1.5. Tiến độ, tổng mức đầu tư, tổ chức quản lý và thực hiện dự án

1.5.1. Tiến độ dự án

- **Giai đoạn chuẩn bị đầu tư:** (1 năm)

- + Thời gian chấp thuận điều chỉnh chủ trương đầu tư: Quý II năm 2025;
- + Thời gian lập hồ sơ quy hoạch chi tiết: Quý II đến Quý III năm 2025;
- + Thời gian thực hiện hồ sơ thiết kế: từ Quý III năm 2025 đến Quý IV năm 2025;
- + Thời gian thực hiện hồ sơ xin phép xây dựng: đến Quý I năm 2026;

- **Giai đoạn thực hiện đầu tư xây dựng:** (4 năm).

- Thời gian xây dựng xong toàn bộ các công trình đưa vào sử dụng, khai thác kinh doanh Quý IV tháng 2030.

1.5.2. Vốn đầu tư

Tổng mức đầu tư của dự án: **5.447.684** triệu đồng

1.5.3. Tổ chức quản lý và thực hiện dự án

a. Phương án tự quản lý:

- Căn cứ điều 20 Nghị định 15/2021/NĐ-CP ngày 03/03/2021 của Chính phủ về quản lý đầu tư xây dựng có quy định:

“Đối với dự án sử dụng vốn nhà nước ngoài đầu tư công hoặc vốn khác, người quyết định đầu tư quyết định hình thức quản lý dự án được quy định tại khoản 1 Điều 62 của Luật Xây dựng năm 2014 được sửa đổi, bổ sung tại khoản 19 Điều 1 của Luật số 62/2020/QH14, phù hợp với yêu cầu quản lý và điều kiện cụ thể của dự án” như sau:

Căn cứ quy mô, tính chất, nguồn vốn sử dụng và điều kiện thực hiện dự án đầu tư xây dựng, người quyết định đầu tư quyết định áp dụng một trong các hình thức tổ chức quản lý dự án sau:

a) Ban quản lý dự án đầu tư xây dựng chuyên ngành, Ban quản lý dự án đầu tư xây dựng khu vực;

b) Ban quản lý dự án đầu tư xây dựng một dự án;

c) Nhà đầu tư sử dụng bộ máy chuyên môn trực thuộc;

d) Tổ chức tư vấn quản lý dự án.

Ban quản lý dự án đầu tư xây dựng chuyên ngành, Ban quản lý dự án đầu tư xây dựng khu vực được áp dụng đối với dự án sử dụng vốn đầu tư công khi người quyết định đầu tư giao quản lý thực hiện đồng thời hoặc liên tục các dự án thuộc cùng chuyên ngành hoặc trên cùng một địa bàn.

Ban quản lý dự án, tổ chức tư vấn quản lý dự án đầu tư xây dựng phải có đủ điều kiện năng lực theo quy định tại Điều 152 của Luật này.

- Dựa trên những căn cứ đã nêu trên, ngay sau khi được cấp giấy phép đầu tư xây dựng, đơn vị được lựa chọn là Nhà đầu tư dự án sẽ lựa chọn hình thức quản lý dự án đầu

tư phù hợp để quản lý và thực thi công việc, đảm bảo tuân thủ các quy định hiện hành trong công tác quản lý dự án.

- Dự kiến hình thức quản lý theo mô hình Ban Quản lý và cử Giám đốc, phó Giám đốc Dự án để điều hành công việc. Trong thời gian xây dựng, Ban Giám đốc sẽ lập một Văn phòng trực thuộc để lo việc xúc tiến xây dựng và theo dõi công trình.

- Cơ cấu nhân sự quản lý vận hành kinh doanh: Cơ cấu tổ chức và nguồn nhân lực của dự án như sau phù hợp với hình thức quản lý dự án được lựa chọn. Theo mô hình Ban quản lý sẽ bao gồm nhân sự cơ bản là:

- + Ban giám đốc.
- + Lãnh đạo phòng, ban, bộ phận.
- + Nhân viên kinh doanh.
- + Vận hành, bảo trì kỹ thuật.
- + Bảo vệ.
- + Nhân viên khác.

Dự án tạo ra việc làm cho hơn 75 người lao động riêng cho các hoạt động quản lý, vận hành, an ninh các khu vực công cộng và dịch vụ. Cụ thể:

STT	Cơ cấu nhân sự	Số lượng lao động
1.	Ban giám đốc	3
2.	Lãnh đạo phòng, ban, bộ phận	4
3.	Nhân viên kinh doanh	8
4.	Vận hành, bảo trì kỹ thuật	5
5.	Bảo vệ	10
6.	Nhân viên khác	50
	Tổng cộng	80

- Nguồn nhân lực chủ yếu để phục vụ cho các dịch vụ, hoạt động công cộng của sau khi hoàn thành và đi vào hoạt động dự kiến sẽ sử dụng phần lớn là lao động tại địa phương. Do đó, song song với việc xây dựng các công trình trong Dự án, Đơn vị được chọn Nhà đầu tư sẽ có phương án tổ chức đào tạo nguồn nhân lực tại địa phương có chuyên môn và tay nghề cao phục vụ cho công tác quản lý dự án trong tương lai.

b. Phương án bàn giao cho nhà nước quản lý:

- Nguyên tắc bàn giao công trình căn cứ điều 124 của Luật Xây Dựng. Việc bàn giao công trình xây dựng phải tuân thủ các quy định sau:

+ Đã thực hiện nghiệm thu công trình xây dựng theo đúng quy định của pháp luật về xây dựng;

+ Bảo đảm an toàn trong vận hành, khai thác khi đưa công trình vào sử dụng.

Nhà đầu tư có trách nhiệm tiếp nhận công trình theo đúng hợp đồng đã ký kết với nhà thầu. Người tham gia bàn giao công trình phải chịu trách nhiệm về sản phẩm do mình xác nhận trong quá trình bàn giao công trình xây dựng. Trường hợp Nhà đầu tư không đồng thời là người quản lý sử dụng công trình thì Nhà đầu tư có trách nhiệm bàn giao công trình xây dựng cho chủ quản lý sử dụng công trình sau khi đã tổ chức nghiệm thu công trình xây dựng. Việc bàn giao công trình xây dựng phải được lập thành biên bản.

Khi bàn giao công trình xây dựng, nhà thầu thi công xây dựng phải giao cho Nhà đầu tư các tài liệu gồm bản vẽ hoàn công, quy trình hướng dẫn vận hành, quy trình bảo

trì công trình, danh mục các thiết bị, phụ tùng, vật tư dự trữ thay thế và các tài liệu cần thiết khác có liên quan.

Trường hợp chưa bàn giao được công trình cho chủ quản lý sử dụng thì Nhà đầu tư có trách nhiệm tạm thời quản lý, vận hành công trình xây dựng.

Trường hợp công trình trước khi bàn giao có biểu hiện không đảm bảo chất lượng theo yêu cầu thiết kế thì bên tiếp nhận yêu cầu Nhà đầu tư tổ chức kiểm định chất lượng, thí nghiệm công trình theo các quy định về quản lý chất lượng và bảo trì công trình xây dựng.

Bàn giao công trình hạ tầng kỹ thuật và hạ tầng xã hội căn cứ theo nghị định 99/2015/NĐ –CP khi bàn giao công trình cho chính quyền địa phương hoặc cơ quan quản lý chuyên ngành đúng theo nội dung của dự án đã được phê duyệt hoặc tự thực hiện quản lý theo văn bản chấp thuận hoặc quyết định chủ trương đầu tư. Việc bàn giao nhà ở cho người sử dụng chỉ được thực hiện sau khi đã hoàn thành nghiệm thu đưa công trình nhà ở và các công trình hạ tầng xã hội phục vụ nhu cầu ở nêu trong nội dung dự án được phê duyệt vào sử dụng theo quy định của pháp luật về xây dựng.

**Thời điểm thực hiện bàn giao công trình:*

Các công trình hạ tầng kỹ thuật của dự án (giao thông, thoát nước, xử lý nước thải, chiếu sáng công cộng...) được bàn giao đồng thời cho bên tiếp nhận sau khi Nhà đầu tư kết thúc giai đoạn đầu tư xây dựng dự án theo quy định tại điều 16 nghị định 99/2015/NĐ – CP ngày 20/10/2015 của Chính phủ quy định chi tiết và hướng dẫn thi hành một số điều của Luật Nhà ở.

Trường hợp bàn giao từng hạng mục hạ tầng kỹ thuật theo quy định tại điểm a, khoản 3, điều 36 nghị định 11/2013/NĐ –CP ngày 14/01/2013 của Chính phủ về quản lý đầu tư phát triển đô thị thì phải đảm bảo việc đầu tư xây dựng tiếp các công trình còn lại của dự án không làm ảnh hưởng đến việc quản lý, vận hành của công trình đã được bàn giao.

- Chuyển giao, khai thác công trình hạ tầng kỹ thuật và hạ tầng xã hội:

+Đối với các công trình hạ tầng kỹ thuật và hạ tầng xã hội đã hoàn thành thì Nhà đầu tư được khai thác hoặc chuyển giao cho bên tiếp nhận quản lý, vận hành theo các mục tiêu ban đầu của dự án.

+Nhà đầu tư chịu trách nhiệm về chất lượng công trình và phải bảo hành đối với công trình chuyển giao theo quy định của pháp luật. Đối với công trình đã qua sử dụng, trước khi chuyển giao phải tiến hành đánh giá chất lượng, giá trị và hoàn thành các công tác bảo trì cần thiết

+Đối với các công trình hạ tầng kỹ thuật và hạ tầng xã hội không chuyển giao hoặc chưa chuyển giao thì Nhà đầu tư có trách nhiệm quản lý và đảm bảo chất lượng vận hành.

+Bên nhận chuyển giao có trách nhiệm quản lý khai thác công trình theo đúng công năng, có trách nhiệm bảo trì công trình theo các quy định của pháp luật về xây dựng.

+Đối với các công trình mà bên nhận chuyển giao đã được xác định trong nội dung dự án thì bên nhận chuyển giao có quyền và nghĩa vụ tham gia quản lý chất lượng và nghiệm thu công trình trong suốt quá trình xây dựng cho đến khi hoàn thành bàn giao đưa vào sử dụng.

+ Thủ tục chuyển giao công trình được thực hiện theo quy định của pháp luật, có kèm theo hồ sơ hoàn công và bản quyết toán đầu tư xây dựng công trình.

- Đối với công trình cần có sự chuyển giao quản lý hành chính cho chính quyền địa phương, Nhà đầu tư phải lập kế hoạch và thực hiện việc chuyển giao quản lý hành chính cho chính quyền địa phương theo quy định tại Điều 38 của Nghị định này. Trong khi chưa thể thực hiện chuyển giao toàn bộ dự án, Nhà đầu tư phải phối hợp với đơn vị quản lý hành chính địa phương để giải quyết các thủ tục hành chính cho các hộ dân cư chuyển đến ở.

- Tiến độ đầu tư các công trình hạ tầng kỹ thuật, hạ tầng xã hội đồng bộ với tiến độ triển khai dự án, đảm bảo đưa vào hoạt động đồng thời, phục vụ nhu cầu khu đô thị.

c. Các công trình bàn giao và các công trình nhà đầu tư giữ lại vận hành:

Phương án đầu tư xây dựng, quản lý hạ tầng đô thị trong và ngoài phạm vi dự án: Nhà đầu tư có trách nhiệm đầu tư đồng bộ toàn bộ hệ thống hạ tầng kỹ thuật và hạ tầng xã hội trong phạm vi ranh giới dự án. Sau đầu tư, Nhà đầu tư có trách nhiệm quản lý, vận hành, khai thác các công trình hạ tầng kỹ thuật, hạ tầng xã hội, ngoại trừ các công trình bàn giao lại cho Nhà nước sau đây:

* Đối với hệ thống hạ tầng kỹ thuật:

+ Hệ thống đường cấp khu vực trở lên (theo quy hoạch phân khu) để đảm bảo giao thông kết nối giữa dự án và khu vực (hệ thống đường cấp nội bộ sẽ do Nhà đầu tư quản lý, vận hành để đảm bảo tính đồng bộ, an ninh, an toàn cho khu đô thị).

+ Hệ thống chiếu sáng công cộng, hệ thống thoát nước: bàn giao đồng bộ cùng hệ thống đường cấp khu vực; khu vực còn lại do Nhà đầu tư quản lý, vận hành.

+ Hệ thống cấp nước, hệ thống cấp điện: thực hiện bàn giao theo yêu cầu của đơn vị cung cấp với phạm vi từ điểm bắt đầu đấu nối khu vực vào dự án đến điểm đấu nối vào từng công trình.

* Đối với hệ thống hạ tầng xã hội: công viên công cộng (Nhà đầu tư được quản lý vận hành và kinh doanh đối với phần diện tích thương mại dịch vụ, phần diện tích còn lại bàn giao cho địa phương để quản lý vận hành).

Chương 2

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

2.1. Điều kiện tự nhiên, kinh tế - xã hội và hạ tầng kỹ thuật

2.1.1. Điều kiện tự nhiên

2.1.1.1. Điều kiện khí tượng

Khu vực dự án thuộc phường Nha Trang, tỉnh Khánh Hòa nên mang đầy đủ điều kiện khí tượng của thành phố Nha Trang.

Phường Nha Trang, tỉnh Khánh Hòa thuộc vùng khí hậu nhiệt đới nóng ẩm, chịu ảnh hưởng của khí hậu đại dương nên mát mẻ, ôn hòa trong cả năm. Mùa hè nắng nhiều nhưng không oi bức, mùa đông có mưa nhưng không lạnh, thích hợp cho phát triển du lịch và nghỉ dưỡng.

Nhiệt độ cao đều quanh năm ($25^{\circ}\text{C} - 26^{\circ}\text{C}$), tổng tích ôn lớn ($> 9.500^{\circ}\text{C}$), sự phân mùa khá rõ rệt (mùa mưa và mùa khô) và ít bị ảnh hưởng của bão.

a) Điều kiện khí tượng

* Nhiệt độ không khí

Đặc trưng nhiệt độ không khí trung bình năm giai đoạn 2017 – 2023 tại khu vực dự án được trình bày trong bảng dưới đây.

Bảng 2.1: Nhiệt độ không khí trung bình trạm Khí tượng Nha Trang (2016 – 2023)

Đơn vị: $^{\circ}\text{C}$

Năm	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2017	25,8	25	25,6	27,9	29,7	28,9	29	29,8	28,8	27,3	27	25,4
2018	25,3	25,1	26,3	27,5	28,8	29,5	28,9	29,1	28,8	27,6	26,8	25,1
2019	25,1	24,1	26,2	27,6	29,4	28,8	29,5	29,9	28,1	27,6	26,4	26,4
2020	25	25,9	27,5	29,2	30,2	30,8	29,8	30,2	28,3	27,7	26,1	24,8
2021	23,7	24,3	26,7	28	29,1	29,4	29,1	29,2	28	27,6	26,3	25
2022	24,5	25,3	26,9	27,1	28,7	29,4	28,9	28,6	28,4	26,8	26,7	24,3
2023	23,8	24,1	26,5	27,2	29,5	29,3	29,2	29,2	28,9	28	26,7	26,3
TB	24,7	24,8	26,5	27,8	29,3	29,4	29,2	29,4	28,5	27,5	26,6	25,3

Nguồn: Niên giám thống kê 2017 - 2023

Tại Nha Trang, nhiệt độ trung bình năm đạt $27,5^{\circ}\text{C}$ và có xu hướng tăng trong những năm gần đây. Nhiệt độ tối cao trung bình luôn duy trì từ $28,8 - 35,3^{\circ}\text{C}$ với biến trình hai cực đại, hai cực tiểu. Cực tiểu đầu tiên xảy ra vào tháng 1 ($28,8^{\circ}\text{C}$) sau đó tăng nhanh và cực đại thứ nhất $35,1^{\circ}\text{C}$ xảy ra vào tháng 6. Cực tiểu thứ hai xảy ra vào tháng 7 ($34,7^{\circ}\text{C}$) khá cao so với cực tiểu thứ nhất, cực đại thứ hai vào $35,3^{\circ}\text{C}$ vào tháng 8 sau đó giảm nhanh đến hết năm và quay lại cực tiểu đầu tiên vào năm sau, nhiệt độ tối cao tại trạm Nha Trang lên tới $37,9^{\circ}\text{C}$. Nhiệt độ tối thấp trung bình năm đạt $21,9^{\circ}\text{C}$, thấp nhất đạt $15,8^{\circ}\text{C}$.

* Lượng mưa:

Lượng mưa ở tỉnh Khánh Hòa có sự biến động qua từng năm, tùy thuộc vào tình hình thời tiết trong năm. Có năm nhiều, lượng mưa các nơi có thể lớn hơn từ 1.000 – 2.400mm so với trung bình nhiều năm, có năm ít thì thiếu hụt 60 - 70% so với lượng mưa trung bình nhiều năm. Năm 2010 là năm mưa nhiều nhất và phân bố đều khắp tỉnh

với tổng lượng mưa năm các nơi trong tỉnh đều vượt quá 2.000mm cụ thể như sau: Ninh Hòa 2.612,6mm, Đá Bàn 2.476,3mm, Nha Trang 2.622,9mm, Đồng Trăng 2.476,3mm, Cam Ranh 2.080mm. Năm 2016 lượng mưa tại Nha Trang đạt 2.392,2 mm.

Lượng mưa trung bình năm giai đoạn 2016 – 2023 tại khu vực dự án được trình bày trong bảng dưới đây:

Bảng 2. 2: Lượng mưa trung bình trạm khí tượng Nha Trang 2016 – 2023

Đơn vị tính: mm

Năm	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
1	7,10	235,60	18,80	172,70	4,20	6,30	21,20	18,7
2	17,90	40,00	6,00	3,50	5,90	0,20	20,50	5,9
3	0,10	11,30	23,30	18,70	0,30	18,60	86,70	21,5
4	0,00	97,30	19,20	0,00	23,10	112,80	131,50	19,2
5	52,70	81,00	30,20	18,70	10,00	122,10	22,20	52,7
6	87,90	39,50	81,00	12,30	10,10	31,90	0,00	81
7	29,70	42,20	19,00	27,80	5,10	53,50	88,10	21,5
8	82,20	46,30	16,00	23,90	72,90	38,10	153,90	18,9
9	123,60	72,30	186,50	170,80	63,50	220,60	35,30	192,5
10	255,30	159,90	375,90	268,90	278,80	487,40	436,90	370
11	399,40	399,80	703,10	255,80	462,40	703,90	333,90	698
12	1336,30	176,00	290,80	7,40	259,10	122,40	248,20	287
Tổng	2392,20	1401,20	1769,80	980,50	1195,40	1917,80	1578,40	1786,9

Nguồn: Niên giám thống kê 2023

Dựa vào số liệu của các bảng trên, có thể thấy lượng mưa tại khu vực dự biển được phân theo 2 mùa rõ rệt, lượng mưa tập trung nhiều vào các tháng 9, 10, 11 và thấp nhất vào tháng 2,3. Tháng 11 có lượng mưa cao nhất là 703,09 mm, lượng mưa thấp nhất vào tháng 3 là 0,1 mm. Nhìn chung chế độ mưa ảnh hưởng nhiều tới hoạt động du lịch.

*** Độ ẩm**

Theo thống kê, độ ẩm trung bình tương đối hàng tháng tại Trạm Nha Trang trong 07 năm giai đoạn 2016 – 2023 dao động từ 77% đến 80%. Độ ẩm tương đối thấp nhất ở tất cả các tháng trong năm đều dưới 50%, trong đó thấp nhất ở Nha Trang là 33%.

Bảng 2.3: Độ ẩm không khí trung bình trạm Khí tượng Nha Trang (2016 – 2023)

Đơn vị tính: %

Tháng/Năm	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
1	74	81	79	80	76	74	76	77
2	77	75	77	76	74	74	77	78
3	77	79	80	78	78	77	79	77
4	77	81	83	79	77	77	79	83
5	75	79	83	76	76	79	80	85
6	73	76	78	78	76	76	81	78
7	72	77	79	76	76	76	77	78
8	77	75	75	73	77	77	79	75
9	78	79	74	80	76	82	81	74
10	79	84	78	78	82	83	82	81
11	85	83	81	82	80	86	83	82
12	81	86	74	82	76	76	77	74
Trung bình	77,1	79,6	78,4	78,2	77,0	78,1	79,3	78,5

Nguồn: Niên giám thống kê 2016 - 2023

Theo bảng số liệu trên thì chênh lệch độ ẩm trung bình tương đối giữa các tháng trong năm tại khu vực thực hiện dự án là không quá lớn và tương đối đồng đều. Độ ẩm trung bình cao nhất vào các tháng trong mùa mưa là tháng 10,11,12 với độ ẩm từ 74 - 86% và thấp nhất vào tháng 6 với độ ẩm trung bình khoảng 72%.

** Số giờ nắng*

Số giờ nắng phân bố theo không gian phụ thuộc vào địa hình nơi có đồi núi, công trình kiến trúc cao che chắn làm cho tổng số giờ nắng giảm. Tổng số giờ nắng năm ở Khánh Hòa dao động khoảng 2.250 – 2.731 giờ, trung bình hàng tháng có 188 - 227 giờ nắng.

Số giờ nắng trung bình tương đối đồng đều giữa các tháng trong năm. Ngay ở những tháng thấp nhất cũng có trên 4 giờ nắng mỗi ngày. Điều này thuận lợi cho hoạt động phát triển du lịch ở khu vực. Số giờ nắng trung bình trong ngày theo số liệu quan trắc trong giai đoạn 2016 – 2023 tại trạm Nha Trang được trình bày trong bảng sau:

Bảng 2.4: Số giờ nắng các tháng trạm Khí tượng Nha Trang (2016 – 2023)

Đơn vị tính: giờ

Tháng/năm	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
1	192,1	95,5	109,4	170,2	242,5	127,9	216,5	187
2	167,5	154,9	208,9	241,2	193,7	212,3	135,6	189
3	251,0	260,0	255,0	273,4	293,0	267,5	213,2	243
4	257,1	236,3	280,7	302,0	253,1	264,6	195,8	219
5	248,8	230,2	272,9	278,3	307,2	266,0	230,8	248
6	229,3	270,1	184,7	256,1	236,0	249,7	267,1	259,5
7	281,3	189,3	223,6	217,1	255,1	216,8	186,2	221
8	257,1	259,2	215,7	261,2	230,9	279,7	228,5	217
9	236,3	252,8	230,8	183,2	226,7	186,4	180,1	230,8
10	156,2	160,1	231,4	217,0	122,3	148,7	140,2	234,5
11	167,0	129,0	169,8	149,5	154,0	65,5	158,5	172,1
12	55,1	107,7	95,8	182,2	68,0	95,2	97,9	99
Tổng số giờ nắng	2498,8	2345,1	2478,7	2731,4	2582,5	2380,3	2250,4	2519,9

Nguồn: Niên giám thống kê 2023

* *Chế độ gió:* tốc độ gió trung bình năm ở khu vực thành phố Nha Trang đạt 2,4m/s, với dao động các tháng trong năm từ 1,5 - 4,1m/s. Tháng có tốc độ gió trung bình lớn nhất thường là vào thời kỳ gió mùa Đông bắc (tháng 11, tháng 12, tháng 01 và tháng 02 năm sau). Đặc biệt khi ảnh hưởng của gió mùa Đông bắc mạnh, tốc độ gió mạnh nhất ngày có thể lên tới cấp 7, cấp 8, có thể làm đổ cây cối, nhà cửa, cột điện, làm đắm tàu thuyền...

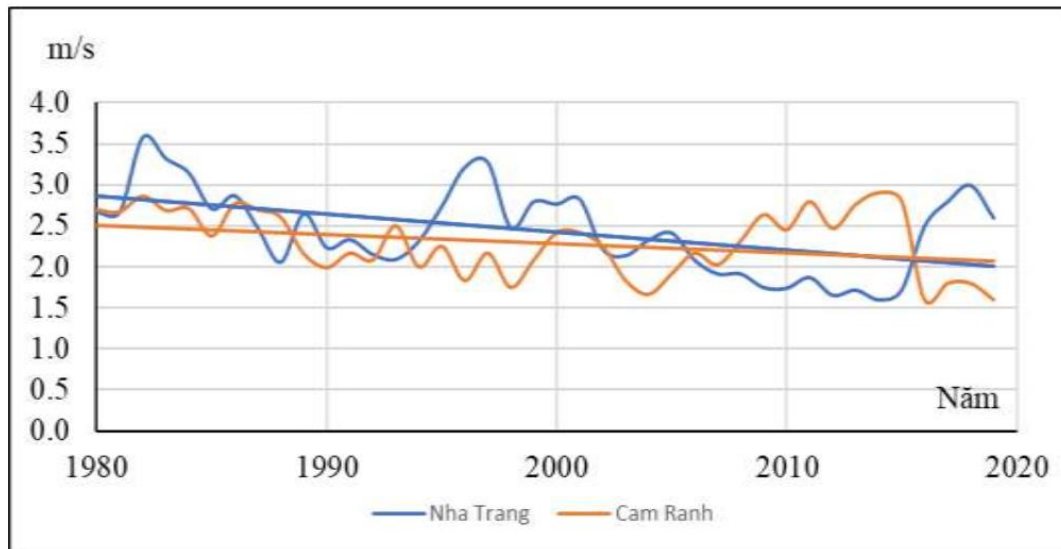
Bảng 2. 5. Tốc độ gió trung bình trạm Khí tượng Nha Trang năm 2023

Đơn vị: m/s

Tháng Trạm	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Trung bình năm
Nha Trang	3,4	3,1	2,7	2,2	1,8	1,5	1,6	1,6	1,6	2,1	3,4	4,1	2,4

Nguồn: Báo cáo tổng kết nhiệm vụ đánh giá khí hậu tỉnh Khánh Hòa năm 2023

Theo số liệu thống kê cho thấy tốc độ gió trung bình của Khánh Hòa thời kỳ từ năm 1980 đến năm 2019 đang có xu thế giảm (như Hình dưới đây).



Hình 2. 1. Xu thế biến đổi của tốc độ gió trung bình thời kỳ 1980-2020²

Tốc độ gió bão mạnh nhất ở Khánh Hòa đo được tại Nha Trang đạt 30m/s (cấp 11) do bão số 10 (tên quốc tế Tess) gây ra vào ngày 06 tháng 11 năm 1988 khi đổ bộ trực tiếp vào Khánh Hòa (Bảng dưới đây); trong khi đó tốc độ gió giật mạnh nhất trong cơn bão đo tại Nha Trang là 33 m/s (cấp 12) do cơn bão số 12 (tên quốc tế Damrey) xảy ra ngày 4 tháng 11 năm 2017.

Tốc độ gió lớn nhất và hướng thịnh hành (Đơn vị m/s)

Trạm Tháng	Nha Trang	
	Hướng gió	Tốc độ gió
1	NNE	20
2	ENE	20
3	ENE	18
4	NNE	15
5	WSW	24
6	SSW	19
7	W	15
8	SW	19
9	N	20
10	N	26
11	NE	30
12	N	27

Nguồn: Báo cáo tổng kết nhiệm vụ đánh giá khí hậu tỉnh Khánh Hòa năm 2023

** Chế độ bão và áp thấp nhiệt đới tại tỉnh Khánh Hòa*

Mùa bão ở tỉnh Khánh Hòa tập trung vào khoảng tháng 10 - 12, trong đó tháng 10, 11 là xuất hiện nhiều nhất, rồi đến tháng 12 như: Kyle (11/1993), Lola (12/1993), Faith (12/1998), Mirinae (11/2009), Damrey (2017) và Kirogi (2017). Đáng chú ý nhất

² Báo cáo tổng kết nhiệm vụ đánh giá khí hậu tỉnh Khánh Hòa năm 2023

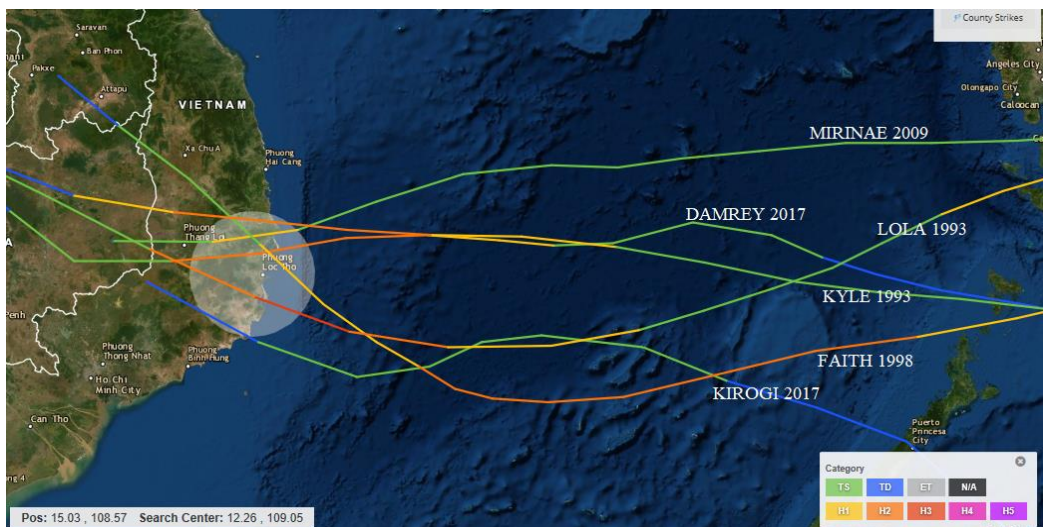
là cơn bão Lola (1993), Mirinae (2009) và Damrey (2017), chúng là những cơn bão mạnh gây ảnh hưởng nghiêm trọng tới đời sống và gây thiệt hại lớn đến kinh tế Khánh Hòa. Cá biệt có những năm bão xuất hiện sớm (bão trái mùa) đổ bộ vào và gây thiệt hại đáng kể như cơn bão Mamie vào tháng 3 năm 1982, ATNĐ tháng 3 năm 1991, ATNĐ tháng 6 năm 1994. Bão thường gây ra gió to, mưa lớn ở vùng bão đổ bộ và các khu vực kế cận.

Theo số liệu quan trắc được trong 45 năm (1976 - 2020) có tất cả 19 cơn bão, (tần suất 0,42) đổ bộ trực tiếp vào khu vực tỉnh Khánh Hòa (từ 11,7⁰N - 12,88⁰N), tương đương 2 năm có một cơn ảnh hưởng trực tiếp. Trong khi đó số cơn bão, ATNĐ ảnh hưởng gián tiếp là 39 cơn, tương đương mỗi năm có một cơn ảnh hưởng gián tiếp tới tỉnh Khánh Hòa (Bảng dưới đây).

Bảng 2. 6. Số cơn Bão, ATNĐ đổ bộ và ảnh hưởng tới Khánh Hòa

Tháng	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Năm
Ảnh hưởng trực tiếp			1							5	10	3	19
Ảnh hưởng gián tiếp			1		1	3			4	13	19	4	39

- Một số cơn bão và ATNĐ điển hình ảnh hưởng tới tỉnh Khánh Hòa: Hầu hết những cơn bão ảnh hưởng trực tiếp đến tỉnh Khánh Hòa thường hình thành vào cuối năm trên những vùng biển vĩ độ thấp như vùng biển phía nam Philippin và vùng biển phía Đông nam khu vực Biển Đông (Hình dưới đây).



Hình 2. 2. Đường đi của các cơn bão điển hình gây ảnh hưởng mạnh đến bờ biển Khánh Hòa (1980-2020)

Tính theo trung bình năm, thì mỗi năm có 1,3 cơn XTNĐ ảnh hưởng đến khu vực Khánh Hòa. Tính trung bình tháng, thì bão, ATNĐ ảnh hưởng tới Khánh Hòa chủ yếu trong giai đoạn từ tháng 10-12, phù hợp với quy luật hoạt động của bão trên biển Đông. Tần suất cao nhất vào tháng 11 với 0,65 cơn/ tháng. Trong đó các tháng 2, 7 và tháng 8 trong giai đoạn này không xuất hiện XTNĐ nào ảnh hưởng đến khu vực này. Cá biệt có những năm bão xuất hiện sớm (bão trái mùa) đổ bộ vào và gây thiệt hại đáng kể như cơn bão Mamie vào tháng 3 năm 1982, ATNĐ tháng 3 năm 1991, ATNĐ tháng

6 năm 1994. Bão thường gây ra gió to, mưa lớn ở vùng bão đổ bộ và các khu vực kế cận.

Đặc biệt năm 2017, Bão Damrey đổ bộ vào tỉnh Khánh Hòa, đây là cơn bão lớn nhất đổ bộ vào tỉnh Khánh Hòa với sức gió mạnh nhất vùng gần tâm bão mạnh cấp 12 nên đã gây thiệt hại rất lớn, đặc biệt là các xã ven biển của huyện Vạn Ninh, thị xã Ninh Hòa và thành phố Nha Trang và đã gây thiệt hại rất lớn cho các địa phương, đặc biệt là các xã/phường ven biển của huyện Vạn Ninh, thị xã Ninh Hòa và thành phố Nha Trang. Ngoài tác động của gió mạnh và mưa lớn gây tốc mái, sập nhà; bão Damrey còn gây ra sóng lớn làm cho các công trình ven biển, tàu thuyền bị hư hỏng nặng và lòng bè thủy sản bị mất trắng. Tại các trạm đã ghi nhận được tốc độ gió cực đại, gió giật như sau: An Nhơn 28m/s, Quy Nhơn 24m/s, Tuy Hòa 30m/s, Ninh Hòa 34m/s, Nha Trang 33m/s, Cam Ranh 18m/s, Phan Rang 17m/s.

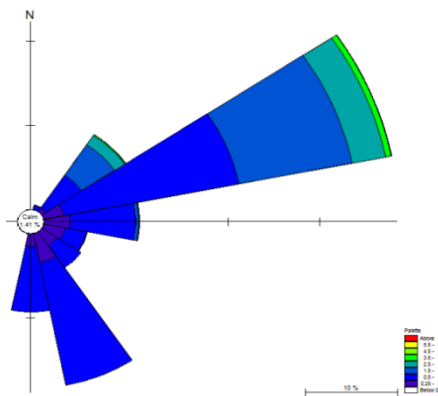
* Chế độ thủy triều - Sóng tại Khánh Hòa

Thủy triều: mang tính chất nhật triều không đều. Thủy triều khu vực Nha Trang mạnh nhất vào tháng 6-7 và tháng 11 –12

- Dao động mực nước: Dao động mực nước trung bình khu vực ven bờ Khánh Hòa có đặc trưng biến đổi theo mùa. Vào gió mùa Đông Bắc mực nước trung bình mùa thường cao hơn mùa gió mùa Tây Nam 20 – 30 cm.

- Dòng chảy: Dọc theo bờ biển Khánh Hòa có dòng nước lạnh thường xuyên chảy từ Bắc xuống Nam, dòng nước này mạnh hơn vào gió mùa Đông Bắc. Hệ dòng chảy tổng hợp nhìn chung có xu thế tồn tại các xoáy thuận ngược chiều kim đồng hồ với tốc độ trung bình khoảng 10 – 30 cm/s, chỉ riêng ở vịnh Nha Trang hệ dòng chảy biến đổi theo xu thế của trường gió mùa Đông Bắc và Tây Nam khá rõ nét. Hệ dòng chảy ở vùng phía nam vịnh Nha Trang nhìn chung có xu thế chảy quanh đảo. Vịnh Cam Ranh có hướng chảy vào vịnh ở tầng sâu và chảy ra khỏi vịnh ở tầng mặt.

Vùng biển Khánh Hòa cho thấy khu vực nghiên cứu có chế độ sóng phân hóa tương đối rõ rệt theo mùa với các hướng chính: Đông Đông Bắc và Đông Đông Nam. Hướng sóng chủ đạo của khu vực nghiên cứu là Đông Đông Bắc – ENE (chiếm 38%), thời kỳ thịnh hành là các tháng 10-12; 1-4. Tần suất xuất hiện các đợt sóng cao tập trung chủ yếu trong giai đoạn này; độ cao sóng trung bình ngoài khơi khoảng 2,5 m, lớn nhất đạt 5,75 m. Từ tháng 5-9, hướng sóng thịnh hành là Nam Đông Nam - SSE, (chiếm 18%); trong thời gian này độ cao sóng dao động từ 0-1,5m (Hình 2).

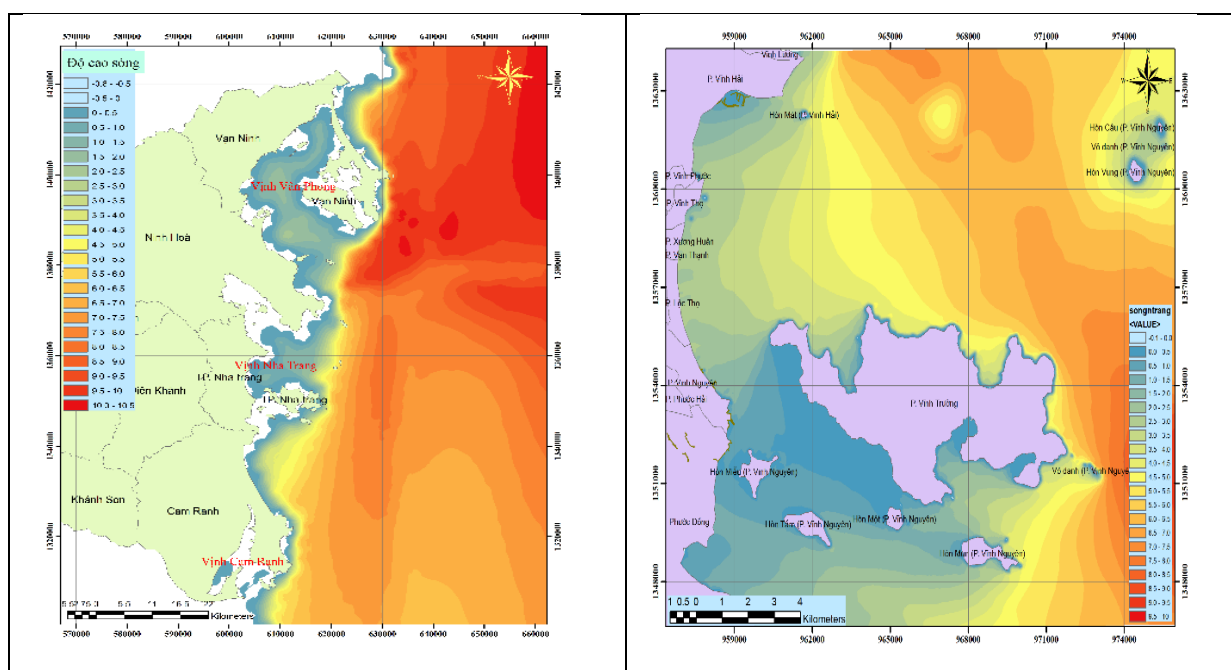


Hình 2. 3. Hoa sóng khu vực ngoài khơi vùng biển Khánh Hòa

- Sóng do bão, áp thấp nhiệt đới:

Vịnh Nha Trang là khu vực ít có bão đổ bộ so với các khu vực khác của Khánh Hòa cũng như ở Nam Trung Bộ. Tuy nhiên, cường độ bão và tần suất bão đổ bộ, ảnh hưởng đến vịnh Nha Trang tăng trong những năm gần đây. Năm 1998, ảnh hưởng trực tiếp của cơn bão Faith đã gây ra sóng trong vịnh Nha Trang từ 2,0 - 3,5m; năm 2013 do

ảnh hưởng của rìa xa cơn bão Thirty và Haiyan đã gây ra sóng cao 1,5 - 2,5m; gần đây nhất là siêu bão Rai (2021) gây ra sóng cao từ 2,0 - 3,0m. Năm 2020 cơn bão Etou đổ bộ vào khu vực Vạn Ninh đã gây ra sóng trong vịnh Nha Trang từ 2,0 - 3,5m ; đặc biệt siêu bão Damrey đổ bộ vào Ninh Hòa – Nha Trang đã gây ra sóng cao từ 3,5 - 4,5m. Với tác động của sóng lớn, nước dâng do bão, kết hợp với triều cường đã gây xâm thực nghiêm trọng bờ biển, phá hủy công trình trong vịnh Nha Trang. Trong khoảng 10 gần đây, tốc độ đô thị hóa ở Nha Trang diễn ra rất mạnh mẽ, cùng với đó là phát triển của các công trình ven biển, nên việc nghiên cứu tác động của xói lở do bão đến các công trình là cần thiết. Cho đến nay có 02 cơn bão được ghi nhận ảnh hưởng trực tiếp đến vịnh Nha Trang là cơn bão Faith năm 1998 và Damrey năm 2017, trong đó, Damrey là siêu bão có cường độ lớn nhất đổ bộ vào vịnh Nha Trang và sức tàn phá lớn hơn rất nhiều so với bão Faith. Do ảnh hưởng trực tiếp của bão Damrey năm 2017, nên thành phố Nha Trang có tốc độ gió cực đại, gió giật 33m/s (cấp 12)³.



Hình 2. 4. Phân bố sóng do bão Damrey khu vực biển Khánh Hòa và Vịnh Cam Ranh (2017)

** Những đặc điểm thời tiết bất thường đặc biệt*

Chế độ khí hậu của Thành phố Nha Trang nói riêng cũng như tỉnh Khánh Hòa nói chung, gồm hai mùa rõ rệt là mùa mưa và mùa khô. Hàng năm, mùa mưa thường bắt đầu từ tháng 9 và kết thúc vào tháng 12 với kiểu trạng thái mưa nhiều, nắng ít và thường xuyên ảnh hưởng của Bão, Áp thấp nhiệt đới hay lũ lụt .vv..; ngược lại đối với mùa khô thông thường là nắng nhiều và ít mưa song đặc biệt xuất hiện nhiều đợt nắng nóng. Mùa khô ở tỉnh Khánh Hòa kéo dài trong 8 tháng, thường bắt đầu từ tháng 01 đến tháng 8.

Tuy nhiên trong một số năm gần đây, nhất là từ năm 2015 đến nay, khí hậu Khánh Hòa đã có sự thay đổi khác biệt, bất thường với những mức độ khác nhau so với quy luật khí hậu trung bình nhiều năm (TBNN). Theo số liệu thống kê trong 05 năm gần đây, hầu như vào mùa khô các nơi trên địa bàn tỉnh nắng nhiều, mưa ít với lượng mưa thiếu hụt từ 20 - 50% so với TBNN, đặc biệt năm 2015 do ảnh hưởng của hiện

³ Báo cáo tổng kết nhiệm vụ đánh giá khí hậu tỉnh Khánh Hòa, năm 2021

tượng ElNino mạnh nên nhiều nơi thiếu hụt mưa trên 50%. Thời gian bắt đầu mùa mưa trong các năm qua phần lớn (tức có 3/5 năm) là bắt đầu trễ hơn khoảng 01 tháng so với quy luật khí hậu TBNN, thậm chí là còn kết thúc sớm hơn điển hình như năm 2019... Mùa mưa với lượng mưa chiếm trên 70% tổng lượng mưa năm, song chính trong các năm này lượng mưa lại thiếu hụt từ 20 - 30% gây ra tình trạng thiếu nước kéo dài sang cả mùa khô của năm kế tiếp như các năm lẻ 2015, 2017 và 2019.

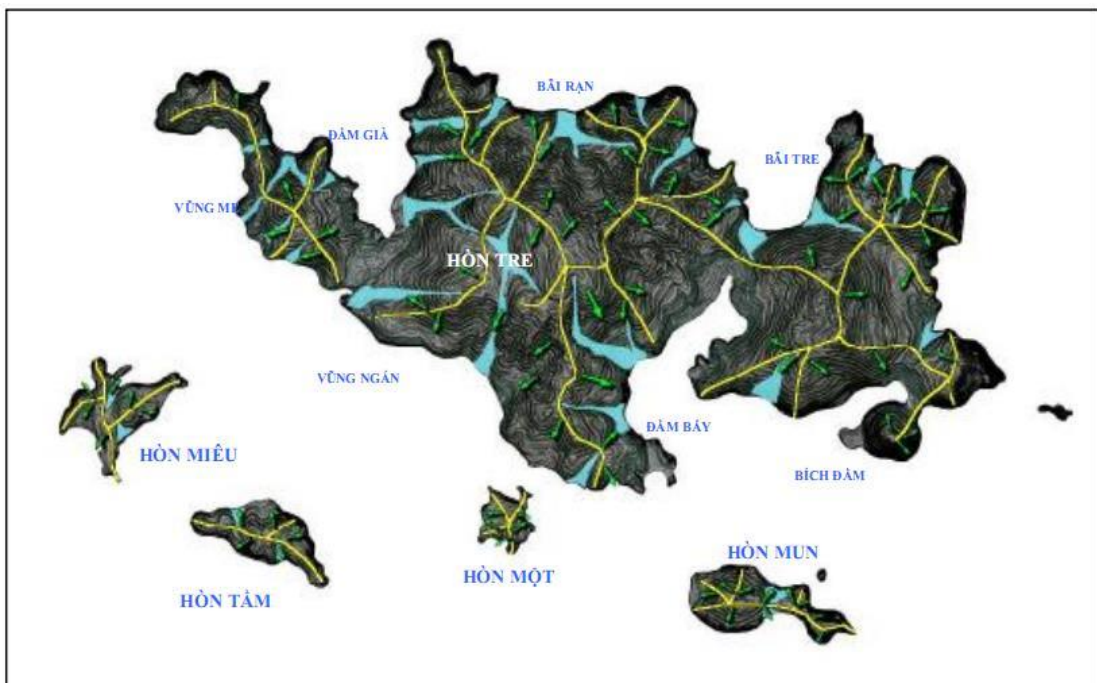
Bên cạnh đó, tỉnh Khánh Hòa các năm qua cũng thường xuyên phải chịu ảnh hưởng của bão, Áp thấp nhiệt đới. Đó là năm 2016 (02 cơn), 2017 (03 cơn) và năm 2019 (02 cơn). Đặc biệt vào năm 2017 cơn bão số 12 tên quốc tế Damrey là cơn bão mạnh nhất trong nhiều năm qua đổ bộ vào tỉnh. Do ảnh hưởng trực tiếp của bão số 12, nên thành phố Nha Trang có tốc độ gió cực đại, gió giật 33m/s (cấp 12)⁴.

Hiện tượng bão xảy ra nhiều hơn và mạnh hơn không chỉ gây mất mát về người và tài sản mà còn gây thiệt hại rất nặng về nông nghiệp, thủy sản, giao thông, điện, thủy lợi. Đặc biệt trong đó có giao thông thủy. Mưa bão lớn xảy ra, sẽ làm cho các tàu thuyền không thể hoạt động trên biển ảnh hưởng tới tiến trình thi công lắp đặt công trình; ảnh hưởng tới hoạt động du lịch của dự án. Nhưng cơn mưa bão bất thường có thể gây đắm chìm tàu thuyền, thiệt hại về người và tài sản.

2.1.1.2. Điều kiện thủy hải văn

* Đặc điểm thủy văn:

Chế độ thủy động lực vùng biển vịnh Nha Trang nói chung, vùng biển Hòn Một nói riêng chịu sự tác động của hệ thống thủy động lực tây Biển Đông, ảnh hưởng của yếu tố gió mùa khu vực, có vai trò lớn của thủy triều, ngoài ra còn chịu ảnh hưởng của yếu tố địa hình khu vực.



Hình 2. 5. Hiện trạng hệ thống thoát nước mặt tự nhiên trên đảo Hòn Một

* Chế độ hải văn:

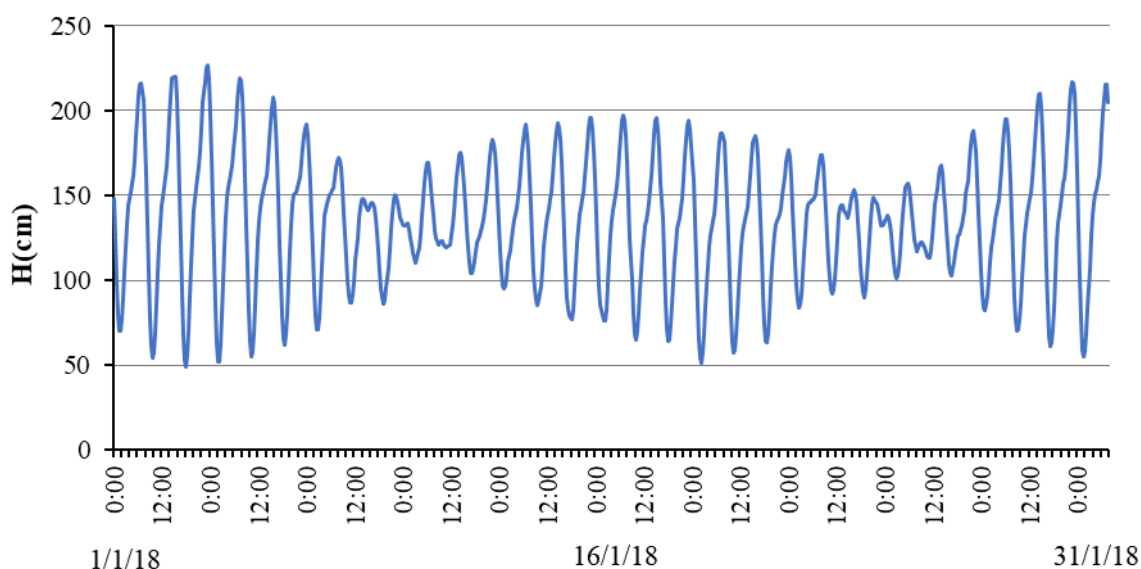
⁴ Báo cáo tổng kết nhiệm vụ đánh giá khí hậu tỉnh Khánh Hòa, năm 2021

Đặc điểm dao động mực nước

Dao động mực nước bao gồm thủy triều (do các lực thiên văn gây nên) và các dao động phi triều do các yếu tố khí tượng, do động đất, sóng thần... gây nên.

Chế độ thủy triều khu vực vịnh Nha Trang là nhật triều không đều, mực nước trung bình nhiều năm khoảng 125 cm, cực tiểu nhiều năm 2 cm (lúc 20 giờ ngày 10/7/1979), cực đại nhiều năm 265 cm (23 giờ ngày 7/12/2006), trong tháng trung bình có từ 5- 8 ngày xảy ra bán nhật triều (có hai lần nước lớn và hai lần nước ròng trong ngày). Hình 1.4.7 là dao động mực nước tháng 1/2018 tại trạm Quan trắc Hải dương học và Môi trường biển Cầu Đá do Viện Hải dương học thực hiện.

Đối với mực nước phi triều: Trung bình nhiều năm thì mực nước được tăng thêm từ 5.3 – 17.5 cm vào mùa gió mùa đông bắc và giảm đi từ 2.7- 14.3 cm vào mùa gió mùa tây nam. Mực nước dâng nhiều nhất vào tháng 11 và rút nhiều nhất vào tháng 7. Mực nước có thể tăng thêm gần 59 cm trong mùa gió mùa đông bắc và có thể rút đi gần 43 cm trong thời kỳ gió mùa tây nam.



Hình 2. 6: Dao động mực nước biển 1/2018 tại Cầu Đá (theo trạm Quan trắc Hải dương học và Môi trường biển Cầu Đá, Viện Hải dương học)

Đặc điểm sóng vịnh Nha Trang

Sóng trong vùng ven bờ như vịnh Nha Trang phụ thuộc chặt chẽ vào sóng phía ngoài khơi lan truyền vào, phụ thuộc chế độ gió trong suốt quá trình lan truyền và địa hình khu vực. Vì vậy, sóng có sự biến đổi hướng và độ cao theo mùa gió. Vào mùa gió mùa Đông Bắc, sóng trong vịnh Nha Trang chủ yếu có hướng Đông bắc hoặc Đông, với độ cao khoảng 2- 3m phía ngoài cửa vịnh và 1-2 m phía trong vịnh. Trong trường hợp gió mùa mạnh kéo dài, độ cao sóng ngoài cửa vịnh có thể đạt trên 4m, phía trong vịnh có thể trên 3m. Vào thời kỳ gió mùa Tây Nam, sóng có độ cao nhỏ hơn, khoảng 1- 2m phía ngoài cửa vịnh và dưới 1m phía trong vịnh. Bảng 2.13 cho thấy các đặc trưng chung.

Khi có bão ảnh hưởng vào khu vực, sóng có thể đạt độ cao 4- 5m khu vực ngoài cửa vịnh, đạt khoảng 3- 4m ở trong vịnh và khoảng 1- 2m ở sát bờ.

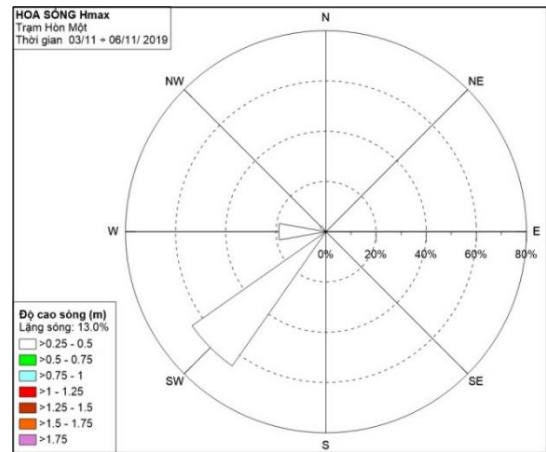
Vì điều kiện địa hình vịnh Nha Trang có nhiều đảo che chắn sóng nên độ cao và hướng sóng sẽ thay đổi tùy theo vị trí nghiên cứu và chế độ sóng ngoài khơi lan truyền vào. Theo đây, khu vực phía sau các đảo tính theo hướng truyền sóng sẽ là khu vực có độ cao sóng nhỏ hơn, chủ yếu là sóng do hiệu ứng khúc xạ, nhiễu xạ.

Bảng 2. 7: Các đặc trưng sóng trung bình tại các vị trí trong vịnh Nha Trang

Tháng	SWH_P1 (m)	SWH_P2 (m)	Hmax_P1 (m)	Hmax_P2 (m)	Period_P1 (s)	Period_P2 (s)	Dir_P1 (độ)	Dir_P2 (độ)
Trung bình								
Tháng 1	0.76	1.18	1.48	2.30	5.27	5.48	78.27	56.60
Tháng 2	0.64	0.95	1.24	1.83	5.97	6.30	77.56	59.73
Tháng 3	0.65	0.96	1.28	1.88	5.05	5.26	76.46	59.28
Tháng 4	0.33	0.55	0.67	1.11	3.30	3.44	89.87	97.81
Tháng 5	0.22	0.37	0.46	0.74	3.19	3.23	98.26	110.84
Tháng 6	0.22	0.41	0.43	0.81	5.13	5.23	102.85	105.07
Tháng 7	0.23	0.37	0.48	0.76	4.26	4.25	97.11	114.60
Tháng 8	0.28	0.53	0.56	1.06	4.80	4.79	100.19	122.27
Tháng 9	0.29	0.37	0.60	0.75	2.56	4.33	74.40	129.83
Tháng 10	0.65	1.07	1.26	2.07	6.59	6.47	87.85	71.54
Tháng 11	0.65	1.19	1.27	2.32	5.95	5.98	86.06	57.36
Tháng 12	0.82	1.54	1.61	3.00	6.14	6.16	89.61	57.53
Trung bình cực đại								
Tháng 1	1.06	1.87	2.08	3.63	5.27	5.75	84.27	51.84
Tháng 2	0.72	1.33	1.42	2.58	4.77	5.55	78.96	46.22
Tháng 3	0.77	1.40	1.52	2.75	4.20	4.69	81.20	46.55
Tháng 4	0.71	1.01	1.39	1.98	5.58	5.63	77.77	69.25
Tháng 5	0.36	0.59	0.72	1.17	4.05	3.98	81.55	96.33
Tháng 6	0.30	0.46	0.61	0.93	2.74	3.21	72.31	76.78
Tháng 7	0.53	0.64	1.07	1.27	5.65	5.68	74.43	72.09
Tháng 8	0.50	0.68	1.02	1.39	3.20	3.32	54.95	84.80
Tháng 9	0.40	0.54	0.81	1.08	3.98	4.00	81.89	91.54
Tháng 10	0.92	1.55	1.76	2.97	8.72	8.47	93.17	58.34
Tháng 11	1.19	1.85	2.24	3.50	10.56	10.08	92.69	61.75
Tháng 12	1.25	2.35	2.40	4.54	7.67	7.41	90.89	58.58

(P2- điểm phía ngoài của phía Đông vịnh; P1- Điểm gần bờ khu vực Bưu Điện tỉnh; SWH- Độ cao sóng có nghĩa; - Hmax- Độ cao sóng cực đại; Period- chu kỳ sóng; Dir- hướng sóng)

Sóng tại khu vực Hòn Một, thời gian đo đạc ở đây mặc dù có gió mùa Đông Bắc mạnh hơn, nhưng do điểm đo nằm ở vị trí che chắn sóng hướng Đông bắc nên độ cao sóng khá nhỏ, sóng lớn nhất đạt độ cao từ 0.3- 0.45 (m), sóng hiệu dụng đạt từ 0.18- 0.25 (m), hướng sóng dao động từ 200- 300 độ, trung bình khoảng 240 độ (hướng Tây nam), chu kỳ sóng trung bình khoảng 2.4 (s), trung bình của chu kỳ đỉnh sóng khoảng 8.3 (s).



Hoa sóng thực đo tại khu vực Hòn Một

Bảng 2. 8: Một số đặc trưng kê sóng thực đo tại khu vực Hòn Một (11/2019)

Đặc trưng	H3 (m)	Hmax (m)	Hmean (m)	Tp (s)	Tm02 (s)	MeanDir (deg)
Cực đại	0.25	0.45	0.16	11.42	5.63	303.02
Cực tiểu	0.13	0.22	0.08	1.61	1.96	205.55
Trung bình	0.18	0.31	0.11	8.26	2.38	240.65
Độ lệch chuẩn	0.03	0.06	0.02	3.16	0.61	20.92

(*Ghi chú: H3- độ cao sóng hiệu dụng; Hmax- độ cao sóng lớn nhất; Hmean- độ cao sóng trung bình; Tp- chu kỳ đỉnh sóng; Tm02- chu kỳ sóng trung bình; MeanDir- hướng sóng trung bình*)

Đặc điểm dòng chảy vịnh Nha Trang

Dòng chảy có sự biến đổi mùa theo mùa gió và sự biến đổi ngày theo pha triều lên - xuống.

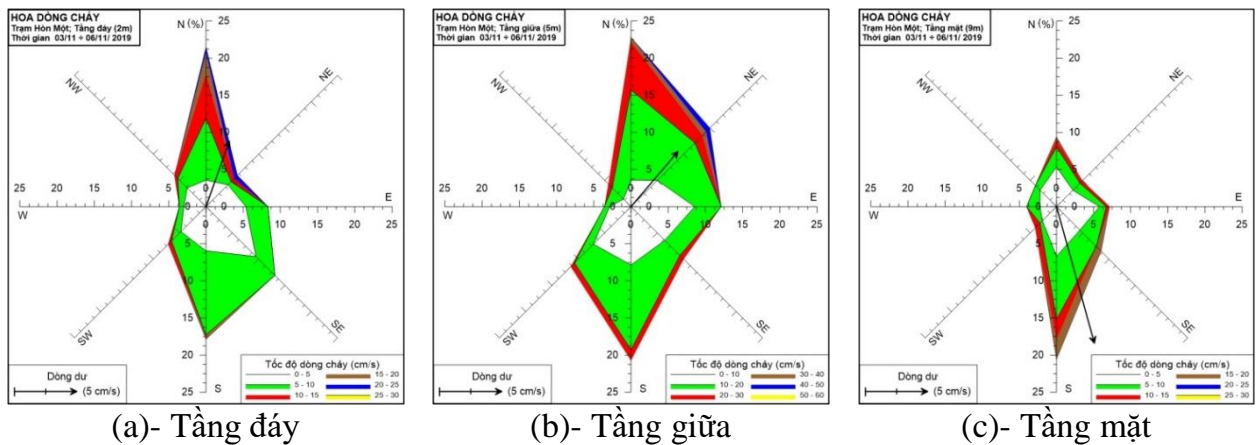
Dòng chảy vịnh Nha Trang thời kỳ gió mùa đông bắc có hướng từ phía đông bắc vào cửa phía đông của vịnh, một phần tiếp tục chảy về phía tây nam (về phía lạch triều giữa Hòn Tre và bờ tây vịnh), một phần theo đường bờ Ninh Thịnh chảy vào Bình Cang đến Hòn Thị, theo bờ tây chảy dọc xuống lạch triều. Khu vực phía nam Hòn Tre, do có nhiều đảo nhỏ bao quanh nên giữa chúng hình thành các xoáy nước nhỏ (xoáy nghịch cùng chiều kim đồng hồ).

Dòng chảy vịnh Nha Trang thời kỳ gió mùa tây nam gần như ngược hướng với hướng dòng chảy trong mùa gió mùa đông bắc. Nhìn chung trên toàn vực nước, dòng chảy có hướng từ nam lên bắc. Phía nam Hòn Tre, một phần theo bờ Hòn Tre và các đảo chảy ra phía đông, khi qua khỏi Hòn Tre, chảy lên phía đông bắc, một phần theo lạch triều chảy lên phía bắc. Tốc độ dòng chảy trong mùa gió mùa Tây Nam nhỏ hơn trong mùa gió mùa Đông Bắc. Khu vực có tốc độ dòng chảy mạnh là khu vực lạch triều giữa Hòn Tre và bờ tây vịnh và khu vực ven bờ đông Hòn Tre.

Tốc độ dòng chảy đo được tại khu vực Hòn Một là không lớn lắm, tốc độ dòng giảm dần từ tầng xuống đáy nhưng không giảm tuyến tính. Tốc độ trung bình tại khu vực Hòn Một từ 6- 13 cm/s. Tốc độ dòng chảy cực đại tầng mặt tại khu vực Hòn Một khoảng 35 cm/s. Hướng dòng chảy cũng thay đổi ở các tầng sâu khác nhau. Tại khu vực Hòn Một, hướng chảy ở tầng đáy là hai hướng ngược chiều nhau Bắc và Nam, ở tầng mặt chủ yếu chảy về phía Nam và Đông Nam. Hướng dòng chảy như vậy rõ ràng là vừa chịu ảnh hưởng của gió trên bề mặt, vừa chịu ảnh hưởng của địa hình khu vực.

Bảng 2. 9: Thống kê các đặc trưng dòng chảy thực đo tại Hòn Một (1/11- 6/11/2019)

Thông số	Đặc trưng dòng chảy		
	Tầng đáy	Tầng giữa	Tầng mặt
Cực đại (cm/s)	22.9	20.9	34.5
Cực tiểu (cm/s)	0.2	0.3	0.9
Trung bình (cm/s)	6.33	5.94	13.33
Độ lệch chuẩn (cm/s)	4.29	3.54	8.11
Hướng ưu thế	N; S	N; S	S; SE
Tần suất hướng ưu thế (%)	25.7; 21.4	22.9; 20.7	43; 31



(a)- Tầng đáy (b)- Tầng giữa (c)- Tầng mặt
Hình 2. 7: Hoa dòng chảy thực đo các tầng tại Hòn Một, 3/11- 6/11/2019

* *Hiện tượng trượt lở, bồi tụ, xói mòn bờ biển đảo Hòn Một và các đảo lân cận*

Đảo Hòn Một chịu tác động của gió mùa nhưng cường độ không lớn, tháng 10 đến tháng 3 năm sau hướng gió chủ đạo là Bắc, Đông Bắc và tháng 4 đến tháng 9 là hướng gió Đông, Đông Nam. Sự phức tạp của điều kiện địa hình khu vực vịnh với bờ biển khúc khuỷu, và đảo Hòn Một được bao quanh bởi các đảo khác tạo thành một vành đai chắn sóng hướng Đông và Đông Nam (đặc biệt phía Bắc và phía Đông được che chắn bởi Đảo Hòn Tre). Vì vậy, hiện tượng bồi tụ, xói mòn bờ biển đảo Hòn Một là không đáng kể

Trích xuất từ bản đồ trực tuyến sạt lở trên địa bàn thành phố Nha Trang ⁵, cho thấy khu vực dự án Khu phức hợp Hòn Một không nằm trong danh sách sạt lở.

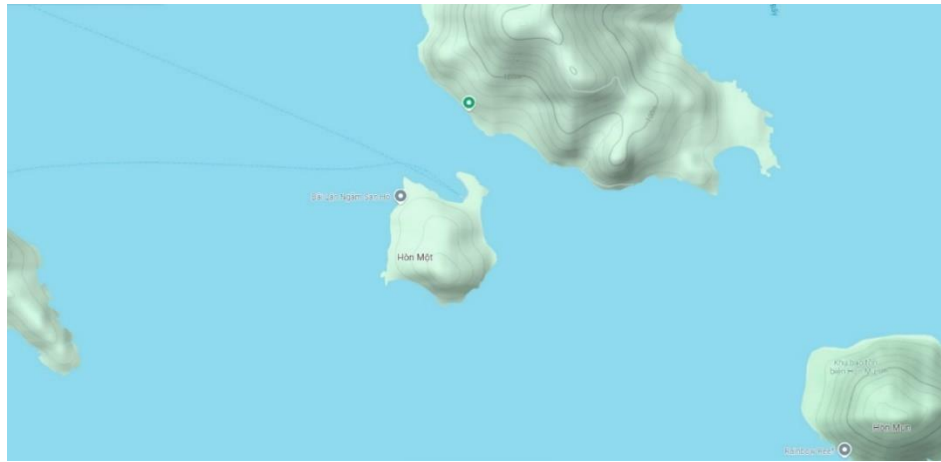
2.1.1.3. Đặc điểm địa hình, địa mạo

* *Đặc điểm địa hình*

- Đảo Hòn Một có chiều dài khoảng 795m từ Tây sang Đông, 735m từ Bắc xuống Nam, địa hình ở dạng đồi núi dốc, phần lớn địa hình có độ dốc dưới 25%, biến thiên liên tục, các thung lũng nhỏ xen kẽ đồi núi dốc thoải xuống biển tạo thành các đất bãi cát ven biển rất đẹp. Trung tâm đảo có 2 đỉnh núi: Đỉnh phía Bắc cao điểm là + 58,59m còn đỉnh phía Nam cao điểm là + 91,47m. Đỉnh phía Bắc tạo nên địa hình dốc thoải về phía Bắc và phía tây, tạo nên hướng nhìn đẹp về phía đảo Hòn Tre và Hòn Tằm. Phần lớn địa hình trên đảo còn hoang sơ, thảm thực vật đa dạng rất phù hợp với loại hình du lịch sinh thái. Khu vực phía Đông thể núi uốn lượn, độ dốc lớn, tạo thành các hốc núi, đất bãi biển rộng và tương đối bằng phẳng, có nhiều sỏi cuội và bãi đá tự nhiên. Khu vực phía Đông Bắc là mỏm núi nhô ra mặt biển với đỉnh cao nhất là cao điểm +15,16 m nổi với núi chính bởi một thung lũng hình yên ngựa có cao độ khoảng +2,5 m.

- Mặt biển ăn sâu vào trong đảo theo hướng Đông Bắc tạo thành một vịnh nhỏ (vịnh Hòn Một), bao quanh là sườn núi dốc. Khu vực phía Tây địa hình dốc thoải, bãi sỏi chạy dọc biển, khu vực này có nhiều góc nhìn đẹp về phía cảng Vinpearl của Hòn Tre và bãi biển đẹp phía hòn Tằm. Khu vực phía Nam dốc lớn. Bờ biển nhiều đá sỏi, với thể núi dựng đứng. Biển khu vực này khá sâu, dốc và có sóng lớn

⁵ <http://satlo.vndss.com/#13/12.2243/109.2351/c0c1c2c3>



Hình 2. 8: Không ảnh minh họa cao độ địa hình

- Độ dốc được chia thành 3 khu vực chính:

- + Khu vực có độ dốc $<25\%$ chiếm tỷ lệ khoảng 37% phân bố ở trung tâm đảo, tập trung ở phần phía Tây, hướng nhìn về Cảng Nha Trang;
- + Khu vực có độ dốc từ 25% - 50% chiếm tỷ lệ khoảng 33% phân bố ở trung tâm đảo, tập trung ở phía Đông đảo, hướng nhìn ra đảo Hòn Mun ;
- + Khu vực có độ dốc $>50\%$ chiếm tỷ lệ khoảng 30% phân bố ở sát ranh, phần giao giữa đất đảo và mép nước.

** Đặc điểm địa hình đáy biển khu vực dự án*

Vịnh Nha Trang là một vịnh bán kín, thông với biển bởi hai cửa là cửa phía Đông và cửa phía Nam. Đáy biển vịnh Nha Trang bị chia cắt khá phức tạp bởi hệ thống các đảo lớn nhỏ, bãi cạn Breda ở trung tâm vịnh và hai cửa sông là cửa sông Cái và cửa sông Tắc. Vùng nước sâu nhất nằm ở cửa phía Đông vịnh với độ sâu có thể đạt trên 45m. Các đường đẳng sâu 50m, 60 ép sát cửa vịnh, sát bờ Đông đảo Hòn Tre.

Vùng nước Tây nam Hòn Một là vùng tiếp giáp với luồng hàng hải đã được cấp phép, độ sâu lớn nhất khoảng trên dưới 20 m nước. Xung quanh Hòn Một là các đảo khác, phía Bắc là Hòn Tre, phía Tây là Hòn Tằm và phía Đông là Hòn Mun. Đường đẳng sâu 18m nước cách bờ đảo Hòn Một nơi gần nhất trên 30 m (phía nam Hòn Một), nơi xa nhất trên 500m (phía Tây Hòn Một).

** Địa chất công trình*

Khu vực đảo Hòn Một được cấu thành bởi đá granit.

2.1.2. Điều kiện kinh tế - xã hội

a) Đặc điểm dân cư⁶

- Theo thông tin từ UBND Phường Vĩnh Nguyên, năm 2023 toàn phường có khoảng 22.100 người, với mật độ dân số đạt 518 người/km². Trên đảo Hòn Một hiện không có dân cư sinh sống.

Dân cư phường Vĩnh Nguyên sống bằng nghề đánh bắt hải sản (70% dân số), chủ yếu là đánh bắt gần bờ.

⁶ Niên giám thống kê thành phố Nha Trang năm 2022

b) Đặc điểm kinh tế

Nha Trang đang sở hữu rất nhiều lợi thế cho phát triển toàn diện kinh tế cũng như dân cư xã hội của vùng. Nền kinh tế Nha Trang tương đối phát triển, với GDP bình quân hàng năm đạt 3184 USD, tốc độ tăng bình quân hàng năm là 13-14%. Cơ cấu kinh tế thành phố cũng chuyển đổi theo hướng tích cực, tăng cơ cấu công nghiệp và dịch vụ, giảm tỷ trọng nông nghiệp. Với vai trò là động lực kinh tế phát triển chính của Khánh Hòa, Nha Trang đang có nhiều đóng góp đáng kể, thúc đẩy phát triển kinh tế – xã hội các địa phương còn lại, với 82,5% doanh thu từ du lịch-dịch vụ và 42,9% giá trị công nghiệp toàn tỉnh.

Thương mại – dịch vụ – du lịch là ba mũi nhọn kinh tế chính của thành phố, đã mang lại vị thế quan trọng cho Nha Trang, đặc biệt là các hoạt động du lịch, vui chơi, nghỉ dưỡng, thu hút du khách trong nước và quốc tế đến với thành phố biển xinh đẹp này ngày càng tăng. Đồng hành với du lịch đã kéo theo sự phát triển của các dịch vụ tài chính – ngân hàng, xây dựng và dịch vụ khách sạn – nhà hàng phát triển đa dạng và chất lượng dịch vụ tốt.

c) Đặc điểm văn hóa - xã hội

Giáo dục⁷

Hiện nay tại khu vực phường Vĩnh Nguyên có 2 trường mầm non công lập với tổng số 32 lớp (734 học sinh), 59 giáo viên; 03 trường tiểu học với tổng 91 giáo viên, 60 lớp học (2.093 học sinh); 02 trường trung học cơ sở, 78 giáo viên, 34 lớp học (1.385 học sinh).

Y tế

Phường Vĩnh Nguyên có 04 cơ sở y tế gồm 01 trạm và 03 phân trạm. Trong năm 2005 đã khám chữa bệnh cho hơn 10.000 lượt người. Tình hình khám chữa bệnh, chăm sóc sức khỏe ngày càng được quan tâm nhiều hơn, đặc biệt là khám chữa bệnh cho trẻ em.

Phường cũng đã làm tốt công tác bảo vệ chăm sóc sức khỏe cho nhân dân, đồng thời thực hiện tốt công tác an toàn vệ sinh thực phẩm do đó địa phương không có trường hợp nào xảy ra ngộ độc thức ăn và các dịch bệnh trong mùa hè. Thực hiện tốt các chương trình như công tác khám và điều trị đạt 100% số lần khám và điều trị. Ngoài ra còn triển khai tốt tháng an toàn vệ sinh thực phẩm, phối hợp với các ngành chức năng tiến hành kiểm tra thường xuyên các cơ sở nhà hàng trên địa bàn.

An ninh quốc phòng

Khu vực đề xuất dự án không có đất an ninh, quốc phòng, không ảnh hưởng tới các công trình và quy hoạch đất an ninh, quốc phòng.

e) Hoạt động đánh bắt và nuôi trồng thủy sản trên vùng biển liên quan đến dự án

Trong khu vực dự án không có hoạt động đánh bắt và nuôi trồng thủy sản. Hoạt động này diễn ra chủ yếu ở các khu vực Trí Nguyên, Bích Đàm, vùng giao giữa Bích Đàm và Vũng Ngán cách khu dự án ít nhất khoảng 4 km.

+ Hoạt động đánh bắt thủy sản: Hiện có khoảng 2000 chiếc tàu đánh cá đang khai thác trong khu vực vịnh. Các nghề đánh bắt trong vịnh Nha Trang gồm lưới cản, nghề câu, vây rút chì, màn trủ, lưới quét... sản lượng khai thác hàng năm đạt đạt trên 10.000 tấn, chiếm 40% tổng sản lượng khai thác. Bên cạnh đó, việc đánh theo hướng

⁷ Niên giám thống kê thành phố Nha Trang năm 2023

hủy diệt bằng các nghề cấm như giã cào, chất nổ, xung điện... nên nguồn lợi trong khu vực vịnh đang bị đe dọa nghiêm trọng.

+ Hoạt động nuôi trồng thủy sản: Khu vực biển nuôi trồng thủy sản tại vịnh Nha Trang tập trung tại phường Vĩnh Nguyên, thành phố Nha Trang với tổng diện tích 69 ha, gồm Bích Đàm (vùng B – 6 ha), vùng giao giữa Đàm Bảy và Bích Đàm (vùng C – 50 ha). Khu vực Trí Nguyên, Vùng A – 13 ha.

2.1.3. Hiện trạng hạ tầng kỹ thuật

a) Giao thông:

Trong khu vực không có dân cư sinh sống và không có các công trình hạ tầng xã hội, hạ tầng kỹ thuật cơ bản. Đi lại trong khu vực chủ yếu là đường dân sinh tự mở. Trên đảo có một số điểm cập tàu tự phát sử dụng cho khu dân cư các đảo lân cận tiếp cận.

b) Hiện trạng thoát nước mặt

Khu vực dự án chưa có hệ thống thoát nước mặt, thoát nước thải chưa có, nước mưa chủ yếu chảy theo địa hình, dòng chảy hướng xuống biển.

c) Hiện trạng cấp nước

Trong khu vực dự án chưa có hệ thống cấp nước vì chưa hình thành khu dân cư

d) Hiện trạng cấp điện

Trong khu vực có 01 trạm phát điện. Các tuyến điện hạ thế cấp điện từ trạm phát điện đến các phụ tải có tổng chiều dài 502m.

e) Thông tin liên lạc

Khu vực dự án đã có trạm thông tin liên lạc vệ tinh, tín hiệu được cấp qua tổng đài vệ tinh lấy tín hiệu từ trạm vệ tinh trên đất liền

f) Hiện trạng thu gom và xử lý nước thải

Trong khu vực dự án chưa có hệ thống thoát nước thải, chưa có công trình xử lý nước thải.

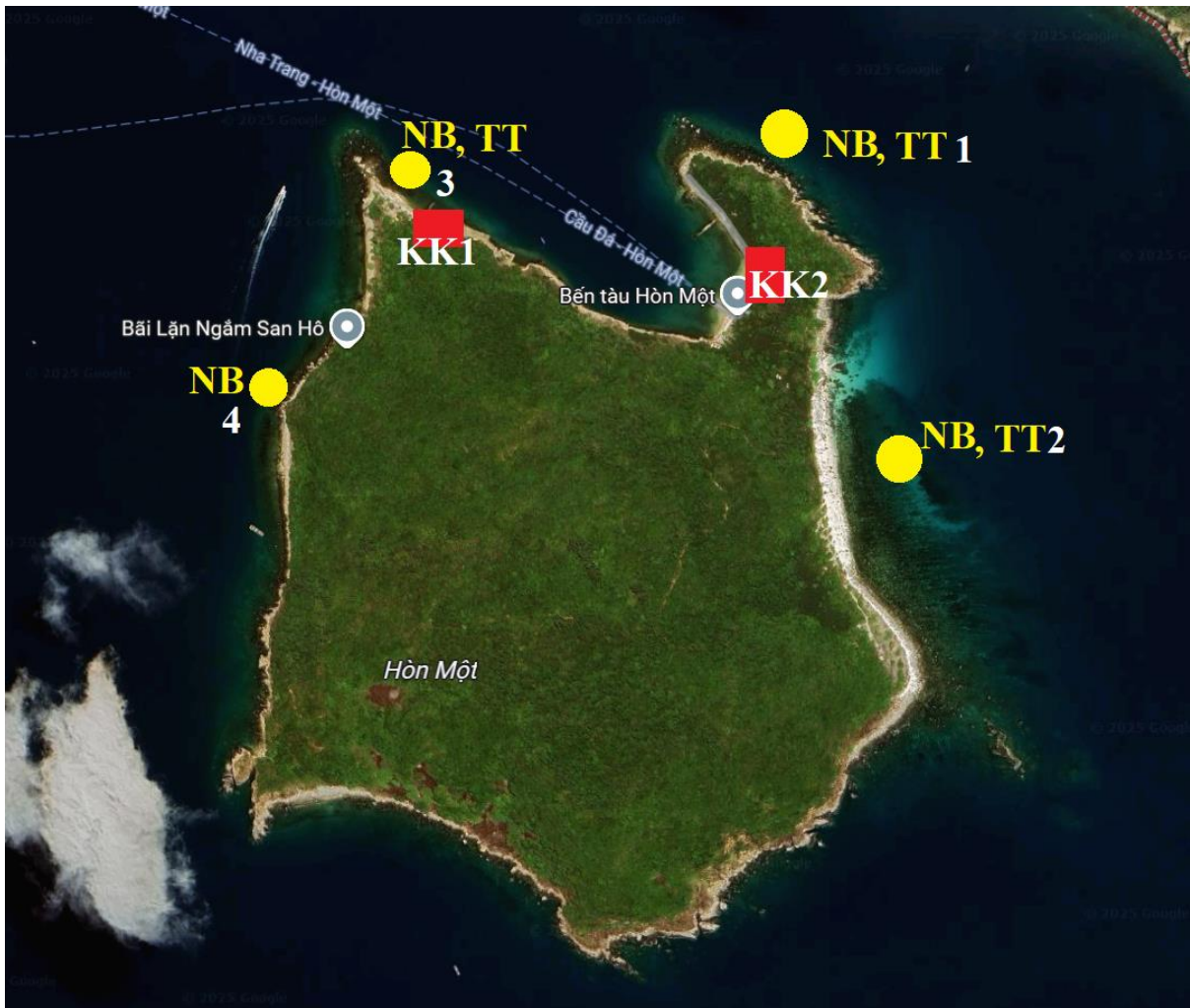
g) Hiện trạng thu gom và xử lý chất thải rắn

Trong khu vực chưa có khu xử lý rác thải

2.2. Hiện trạng chất lượng môi trường và đa dạng sinh học khu vực dự án

2.2.1. Hiện trạng chất lượng môi trường khu vực dự án

Hiện trạng các thành phần môi trường tự nhiên khu vực dự án dựa trên kết quả quan trắc môi trường do Công ty Cổ phần du lịch Hòn Một, Viện Quy hoạch Môi trường, phối hợp với Trung tâm quan trắc và đo đạc môi trường Phương Nam thực hiện quan trắc, lấy mẫu và phân tích tháng 4 năm 2025.



Hình 2. 9. Sơ đồ vị trí quan trắc môi trường của dự án

2.2.1.1. Hiện trạng môi trường không khí, tiếng ồn

- Theo kết quả quan trắc, chất lượng không khí khu vực dự án rất tốt, tất cả các thông số đều nằm trong Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng không khí QCVN 05:2023/BTNMT.

- Tiếng ồn: Theo kết quả quan trắc môi trường, mức ồn tại các điểm quan trắc đều nằm QCVN 26: 2010/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tiếng ồn.



Hình 2. 10. Hình ảnh quan trắc không khí khu vực dự án

Bảng 2. 10: Kết quả quan trắc chất lượng không khí khu vực Dự án

TT	Chỉ tiêu quan trắc	Đơn vị tính	Kết quả		QCVN 05:2023/BTNMT
			KK1	KK2	TB 1 giờ
1	Tiếng ồn L_{Amax}	dBA	66,8	67,9	70 ^(a)
2	Tiếng ồn L_{Aeq}		62,4	64,7	

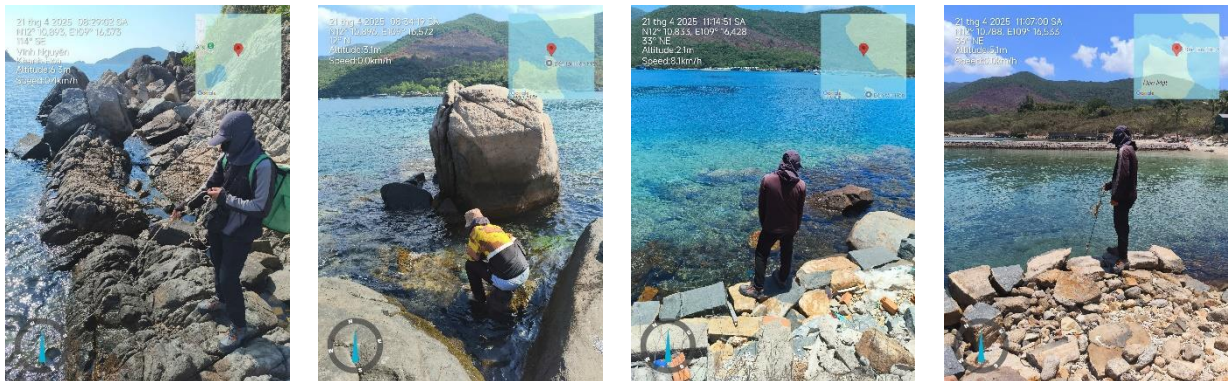
TT	Chỉ tiêu quan trắc	Đơn vị tính	Kết quả		QCVN 05:2023/BTNMT
			KK1	KK2	TB 1 giờ
3	Tổng bụi lơ lửng (TSP)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	88,3	95,2	300
4	SO ₂	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	82,2	87,8	350
5	NO ₂	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	86,4	95,2	200
6	CO	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	4.790	4.518	30.000

Ghi chú:

- QCVN 05:2023/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng không khí;
- (a) QCVN 26:2010/BTNMT : Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tiếng ồn
- KK1: tại khu vực phía Bắc dự án, cách cầu cảng hiện hữu khoảng 40m, vị trí có tọa độ theo hệ tọa độ VN 2000, kinh tuyến trục 108°15', múi chiếu 3°: X = 1347228; Y = 611213
- KK2: tại khu vực phía Bắc dự án cách cầu cảng hiện hữu khoảng 300m tại vị trí có tọa độ theo hệ tọa độ VN 2000, kinh tuyến trục 108°15', múi chiếu 3°: X = 1347241; Y = 611469

2.2.1.2. Hiện trạng chất lượng nước biển ven bờ

Kết quả quan trắc chất lượng nước biển ven bờ 04/2025 cho thấy các thông số quan trắc tại 04 điểm khảo sát đều nằm trong giới hạn cho phép trong của QCVN 10:2023/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước biển - vùng biển ven bờ.



Hình 2. 11. Hình ảnh lấy mẫu nước biển và trầm tích khu vực dự án

Bảng 2. 11. Kết quả quan trắc chất lượng nước biển ven bờ khu vực dự án

STT	Chỉ tiêu quan trắc	Đơn vị tính	Kết quả				QCVN 10:2023/BTNMT Vùng biển ven bờ
			NB1	NB2	NB3	NB4	
1	pH	-	7,52	7,71	7,52	7,6	6,5 ÷ 8,5
2	Oxy hoà tan (DO)	mg/L	5,9	6,2	6,1	6,8	≥ 5
3	Tổng chất rắn lơ lửng (TSS)	mg/L	21	25	22	27	50
4	Amoni (NH ₄ ⁺ tính theo Nitơ)	mg/L	0,061	0,06	0,049	0,056	0,1
5	Phosphate (PO ₄ ³⁻ tính theo Phosphor)	mg/L	0,095	0,01	0,097	0,01	0,2
6	Arsenic (As)	mg/L	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,02
7	Chì (Pb)	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,05
8	Tổng Chromi (Cr)	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,1
9	Đồng (Cu)	mg/L	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,02
10	Kẽm (Zn)	mg/L	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,1
11	Mangan (Mn)	mg/L	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,5
12	Sắt (Fe)	mg/L	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	0,5
13	Thủy ngân (Hg)	mg/L	<0,00003	<0,00003	<0,00003	<0,00003	0,0005
14	Tổng Phenol	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,03
15	Dầu mỡ khoáng	mg/L	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	5
16	Coliform	MPN/100 mL	4,9x10 ²	4,6x10 ²	3,3x10 ²	4x10 ²	1.000

Ghi chú: - NB01: Nước biển lấy khu vực phía Đông Bắc dự án tại vị trí có tọa độ theo hệ tọa độ VN 2000, kinh tuyến trục 108°15', múi chiếu 3°: X = 1347367; Y = 611484;

- NB02: Nước biển lấy khu vực Đông dự án, tại vị trí có tọa độ theo hệ tọa độ VN 2000, kinh tuyến trục 108°15', múi chiếu 3°: X = 1346951; Y = 611596;

- NB03: Nước biển lấy khu vực Tây Bắc dự án, tại vị trí có tọa độ theo hệ tọa độ VN 2000, kinh tuyến trục 108°15', múi chiếu 3°: X = 1347347; Y = 611084;

- NB04: Nước biển lấy phía Tây khu vực dự án, tại vị trí có tọa độ theo hệ tọa độ VN 2000, kinh tuyến trục 108°15', múi chiếu 3°: X = 1346965; Y = 610903;

- QCVN 10:2023/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước biển

2.2.1.3. Hiện trạng chất lượng đất, trầm tích

Kết quả phân tích mẫu trầm tích đáy của Dự án cho thấy các chỉ tiêu phân tích về chất lượng trầm tích đáy đều nằm trong giới hạn quy chuẩn cho phép của QCVN 43: 2017/BTNMT- Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về Chất lượng trầm tích, cột trầm tích nước mặn, nước lợ.

Bảng 2.12: Kết quả phân tích trầm tích đáy trong vùng biển khu vực Dự án

Stt	Thông số	Đơn vị	TT 1	TT 2	TT3	QCVN 43:2017/BTNMT (Trầm tích nước mặn, lợ)
1	Asen (As)	mg/kg	22,2	23,7	22	41,6
2	Cadimi (Cd)	mg/kg	2,11	2,58	2,47	4,2
3	Chì (Pb)	mg/kg	75,8	76,6	78,3	112
4	Kẽm (Zn)	mg/kg	128	133	129	271
5	Đồng (Cu)	mg/kg	65	66,1	66,3	108

Ghi chú:

- TT1: Nước biển lấy khu vực phía Đông Bắc dự án tại vị trí có tọa độ theo hệ tọa độ VN 2000, kinh tuyến trục $108^{\circ}15'$, múi chiếu 3° : X = 1347367; Y = 611484;

- TT2: Nước biển lấy khu vực Đông dự án, tại vị trí có tọa độ theo hệ tọa độ VN 2000, kinh tuyến trục $108^{\circ}15'$, múi chiếu 3° : X = 1346951; Y = 611596;

- TT3: Nước biển lấy khu vực Tây Bắc dự án, tại vị trí có tọa độ theo hệ tọa độ VN 2000, kinh tuyến trục $108^{\circ}15'$, múi chiếu 3° : X = 1347347; Y = 611084;

- TT4: Nước biển lấy phía Tây khu vực dự án, tại vị trí có tọa độ theo hệ tọa độ VN 2000, kinh tuyến trục $108^{\circ}15'$, múi chiếu 3° : X = 1346965; Y = 610903;

- QCVN 43:2017/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng trầm tích

2.2.2 Hiện trạng đa dạng sinh học

2.2.2.1. Hiện trạng hệ sinh thái trên cạn đảo Hòn Một

- Hệ thực vật:

Đất cây xanh sinh thái có Diện tích này phân bố trên triển đồi dốc với tổng diện tích 39,81 ha (hình dưới đây). Đây là khu vực với nhiều loài cây tự nhiên và một số cây trồng như Bạch đàn trắng, Keo và Keo lá liềm.

Cây trồng Bạch đàn trắng với mật độ 800 cây/ha, $D_{1,3} = 18,0$ cm, Hvn = 13,5 m và Hdc = 5,0 m. Cây sinh trưởng trung bình, nhiều cây cong queo.

Cây trồng Keo với mật độ 1.300 cây/ha, $D_{1,3} = 8,5$ cm, Hvn = 7,5 m và Hdc = 4,1 m. Cây sinh trưởng trung bình, nhiều cây bị cắt ngọt, nghiêng đổ do gió và bão.

Cây trồng Keo lá liềm với mật độ 2.900 cây/ha, $D_{1,3} = 10,4$ cm, Hvn = 9,2 m và Hdc = 4,7 m. Cây sinh trưởng trung bình.

Diện tích cây xanh sinh thái tự nhiên có mật độ 800-1.100 cây/ha, $D_{1,3} = 7,9$ -11,0 cm, Hvn = 4,4-5,8 m và Hdc = 2,0-3,0 m. Cây sinh trưởng trung bình.

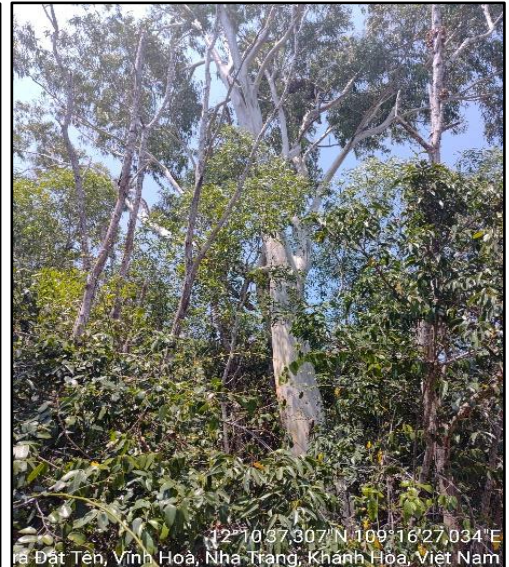
Danh mục các loài cây ghi nhận trong khu vực dự án được trình bày tại Bảng dưới đây. Ghi nhận 3 ngành thực vật, 79 họ và 271 loài. Các loài thuộc 12 dạng sống khác nhau.

Trong khu vực dự án không có loài nào nằm trong các danh mục bảo tồn như IUCN hay Sách đỏ Việt Nam

Bảng 2. 13: Đặc điểm sinh trưởng một số loài cây khu vực điều tra

TT	Loài cây	D _{1,3} (cm)	H _{vn} (m)	H _{dc} (m)	Ghi chú
1	Bạch đàn trắng	18,0	13,5	5,0	Cây trồng
2	Bình linh	7,5	5,0	2,0	Cây tự nhiên
3	Cóc chuột	9,2	4,8	2,3	Cây tự nhiên
4	Gụ biển	12,2	6,0	3,4	Cây tự nhiên
5	Keo	8,5	7,5	4,1	Cây trồng
6	Keo lá liềm	10,4	9,2	4,7	Cây trồng
7	Thành ngạnh	7,5	4,5	2,0	Cây tự nhiên
8	Thị nha trang	6,4	5,5	3,0	Cây tự nhiên
9	Xương cá	7,0	4,0	1,5	Cây tự nhiên

Nguồn: Báo cáo tổng hợp đa dạng sinh học khu vực Dự án Khu phức hợp Hòn Một (tháng 4/2025); Liên danh Viện Nghiên cứu Lâm sinh và Viện Khoa học công nghệ năng lượng và môi trường.

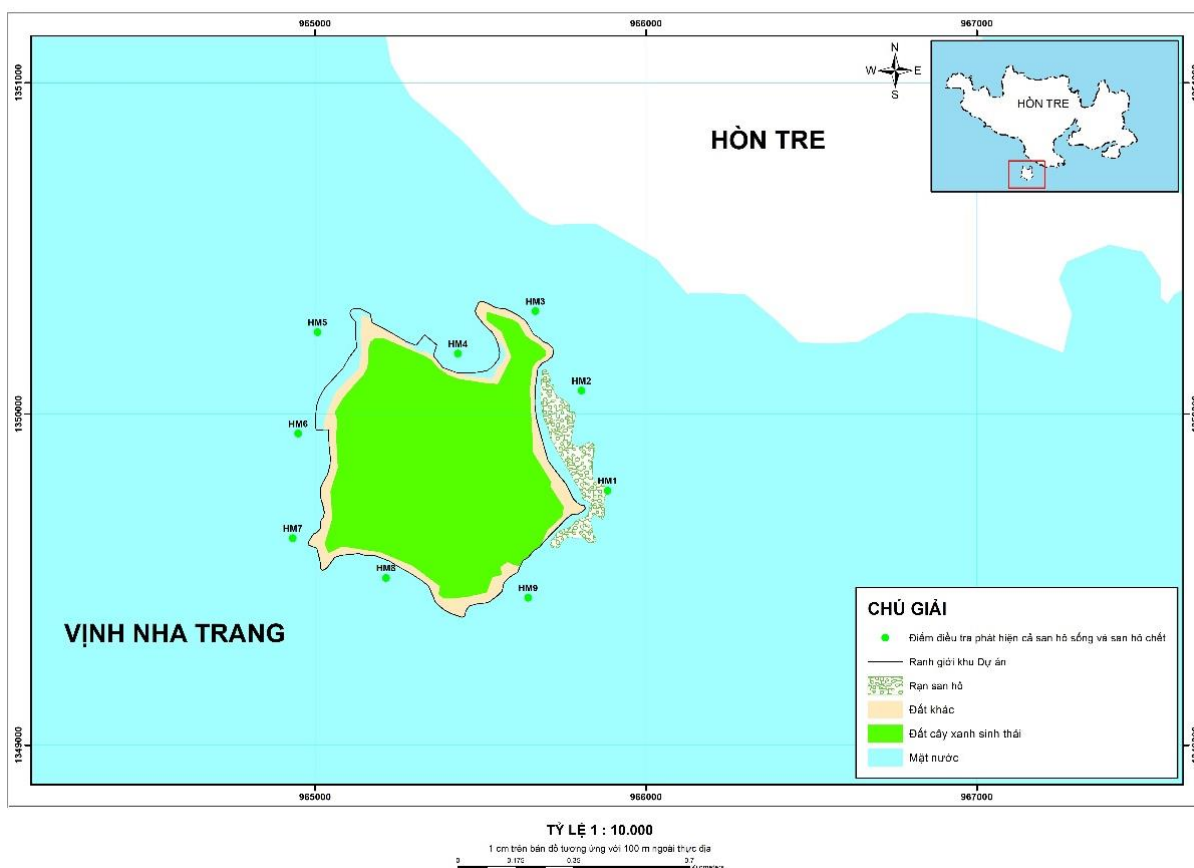


Hình ảnh cây Keo

Hình ảnh Bạch đàn trắng

Hình 2. 12. Hệ thực vật khu vực Dự án

SƠ ĐỒ PHÂN BỐ HỆ SINH THÁI KHU PHỨC HỢP HÒN MỘT, TP. NHA TRANG



Hình 2. 13. Hệ thực vật khu vực Dự án

- Hệ động vật trên cạn:

+ Các loài thú: Khu vực dự án ghi nhận tổng cộng 6 loài thú trong khu vực dự án, thuộc 3 bộ là Bộ Chuột chù, Bộ Dơi và Bộ Gặm nhấm. Không có loài nào nằm trong danh mục như IUCN hay Sách đỏ Việt Nam. Nhìn chung, khu vực dự án có sự hiện diện của một số loài thú nhưng không có loài nào thuộc nhóm bảo tồn đặc biệt.

+ Các loài chim: Khu vực dự án ghi nhận tổng cộng 19 loài chim và không có loài nào thuộc các danh mục bảo tồn. Trong số này, 17 loài được ghi nhận với số lượng ít, các loài có số lượng cá thể ghi nhận tại khu vực khảo sát chỉ từ 1 đến 5 cá thể mỗi loài. Chỉ có 2 loài được ghi nhận với số lượng trung bình là Cu gáy (*Streptopelia chinensis*) và Sẻ (*Passer montanus*), với số lượng trong khoảng từ 6 đến 15 cá thể cho mỗi loài. Không ghi nhận loài nào với số lượng nhiều trên 15 cá thể. Điều này cho thấy khu vực dự án có tính đa dạng về loài chim, nhưng hầu hết các loài chỉ xuất hiện với số lượng cá thể thấp. Bên cạnh đó, việc không xuất hiện các loài thuộc nhóm bảo tồn trọng điểm cũng phản ánh hệ sinh thái trong khu vực không phải là nơi tập trung sinh sống của các loài chim nguy cấp hay quý hiếm.

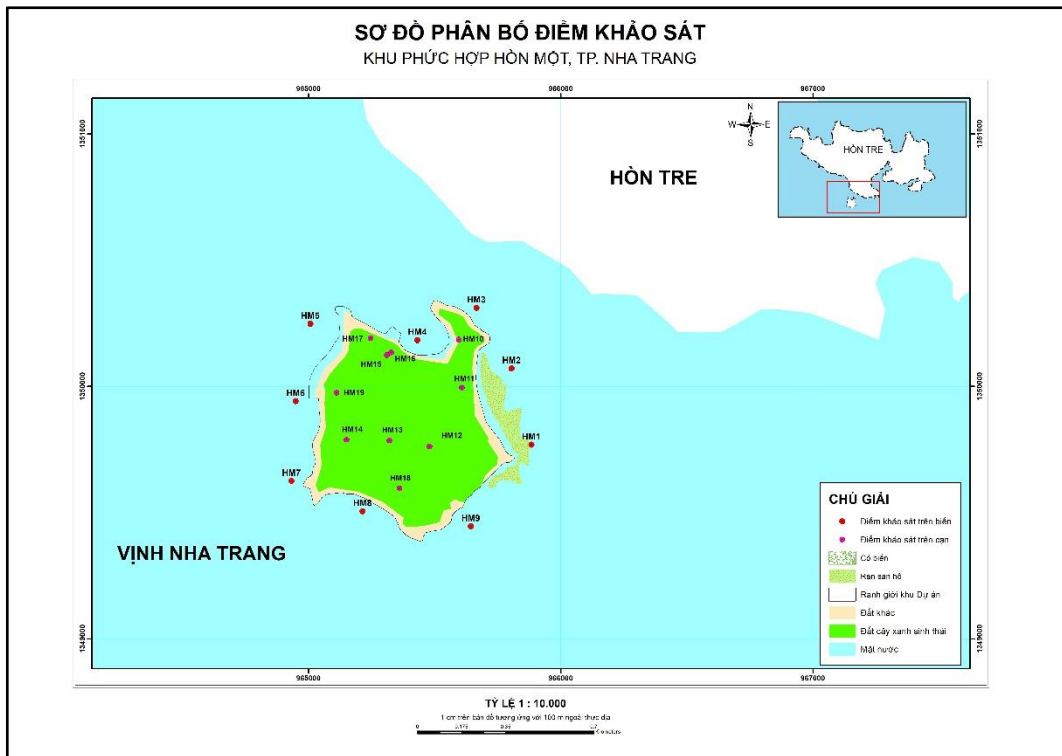
+ Các loài bò sát: Khu vực dự án ghi nhận 6 loài bò sát trong khu vực dự án, tất cả đều thuộc bộ Có vảy (Squamata). Không có loài nào thuộc các danh mục bảo tồn như IUCN hay Sách đỏ Việt Nam. Trong số này, cả 6 loài đều được ghi nhận với số lượng ít, với số lượng từ 1 đến 5 cá thể trong khu vực khảo sát. Không có loài nào được ghi nhận với số lượng cá thể trung bình hoặc nhiều. Qua các số liệu này, có thể thấy sự đa dạng ở mức độ thấp của các loài bò sát và đa số chỉ xuất hiện rải rác, với

mật độ cá thể thấp. Ngoài ra, việc không phát hiện loài nào thuộc các danh mục bảo tồn càng cho thấy khu vực dự án không phải là nơi cư trú của các loài bò sát quý hiếm hoặc đang bị đe dọa.

+ Các loài lưỡng cư: Khu vực dự án ghi nhận 3 loài lưỡng cư trong khu vực dự án, tất cả đều thuộc bộ Không đuôi (Anura). Không có loài nào thuộc các danh mục bảo tồn như IUCN hay Sách đỏ Việt Nam. Cả 3 loài đều được ghi nhận với số lượng ít, mỗi loài chỉ xuất hiện trong khu vực khảo sát với số lượng từ 1 đến 5 cá thể. Kết quả này cho thấy mức độ đa dạng các loài lưỡng cư tại khu vực dự án không cao và mật độ cá thể của từng loài đều thấp. Ngoài ra, không có loài nào thuộc nhóm bảo tồn đặc biệt, góp phần khẳng định khu vực không phải là nơi sinh sống quan trọng của các loài lưỡng cư quý hiếm hoặc đang bị đe dọa.

2.2.2.2. Hiện trạng hệ sinh thái biển khu vực xung quanh đảo Hòn Một

Tháng 4/2025 Chủ dự án đã phối hợp với Liên danh Viện Nghiên cứu Lâm sinh và Viện Khoa học công nghệ Năng lượng và Môi trường thực hiện khảo sát hệ sinh thái khu vực dự án và vùng biển xung quanh khu vực dự án.



Hình 2. 14. Sơ đồ vị trí điểm khảo sát khu vực biển xung quanh dự án

a) Rạn san hô:

- Thành phần loài:

Danh mục các loài san hô khu vực điều tra được trình bày tại Bảng dưới đây. Tổng số ghi nhận 28 loài San hô. Tất cả các loài san hô ghi nhận vào 1/2022 vẫn tiếp tục được ghi nhận tại thời điểm tháng 4/2025. Kết quả khảo sát tháng 4 và tháng 5 năm 2025 ghi nhận thêm một loài là *Pocillopora verrucosa* (Ellis & Solander, 1786). Kết quả điều tra cho thấy khu vực khảo sát có sự đa dạng về loài san hô thuộc các bộ San hô cứng (SCLERACTINIA) và San hô mềm (ALCYONACEA), với 8 họ được ghi nhận. Không có loài nào liệt kê trong Sách đỏ Việt Nam hay IUCN. Tuy nhiên, theo

Nghị định 37/2024/NĐ-CP ngày 04/4/2024 của Chính phủ về sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 26/2019/NĐ-CP ngày 08/03/2019 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật Thủy sản, tất cả các loài thuộc Bộ san hô Scleractinia nằm trong nhóm 1 của Danh mục loài thủy sản nguy cấp quy hiếm được bảo vệ và nghiêm cấm khai thác.

Bảng 2.14: Danh mục các loài san hô khu vực điều tra

TT	Tên khoa học (ngành, bộ, họ, loài)	Tên Việt Nam (ngành, bộ, họ, loài)
1	CNIDARIA	NGÀNH XOANG TRÀNG
2	ANTHOZOA	LỚP SAN HỘ ANTHOZOA
3	SCLERACTINIA	BỘ SAN HỘ CỨNG
4	Poritidae	Họ Poritidae
5	<i>Porites australiensis</i> Vaughan, 1916	San hô
6	<i>Porites densa</i> Vaughan, 1819	San hô
7	<i>Porites mayeri</i> Vaughan, 1916	San hô
8	Faviidae	Họ Faviidae
9	<i>Goniastrea retiformis</i> Lammark, 1816	San hô
10	<i>Favia maxima</i> Veron, Pichon & Wijsman-Best, 1977	San hô
11	<i>Favia maritima</i> Nemenzo, 1971	San hô
12	<i>Leptastrea purpurea</i> Dana, 1846	San hô
13	<i>Leptoria phrygia</i> Ellis & Solander, 1786	San hô
14	<i>Platygyra daedalea</i> Ellis and Solander, 1786	San hô
15	<i>Platygyra pini</i> Chevalier, 1975	San hô
16	<i>Diploastrea heliopora</i> Lammark, 1816	San hô
17	<i>Oulastrea crispata</i> Lammark, 1816	San hô
18	<i>Montastrea colemani</i> Veron, 2000	San hô
19	<i>Montastrea curta</i> Dana, 1846	San hô
20	<i>Favites halicora</i> Ehrenberg, 1834	San hô
21	<i>Cyphastrea serailia</i> Forskål, 1775	San hô
22	<i>Cyphastrea microphthalma</i> Lamark, 1816	San hô
23	<i>Cyphastrea chalcidicum</i> Forskal, 1775	San hô
24	<i>Barabattoia amicorum</i> Milne Edwards and Haime, 1850	San hô
25	Pectiniidae	Họ Pectiniidae
26	<i>Echinophyllia aspera</i> Ellis and Solander, 1786	San hô
27	Pocilloporidae	Họ Pocilloporidae
28	<i>Pocillopora eydoux</i> Edward, 1860	San hô
29	<i>Pocillopora verrucosa</i> (Ellis & Solander, 1786)	San hô
30	Acroporidae	Họ Acroporidae
31	<i>Astreopora ocellata</i> Bernard, 1896	San hô
32	Oculinidae	Họ Oculinidae
33	<i>Galaxea fascicularis</i> Linnaeus, 1767	San hô
34	Merulinidae	Họ Merulinidae
35	<i>Merulina ampliata</i> Ellis and Solander, 1786	San hô
36	ALCYONACEA	Lớp San hô mềm OCTOCORALS

TT	Tên khoa học (ngành, bộ, họ, loài)	Tên Việt Nam (ngành, bộ, họ, loài)
37	ALCYONACEA	Bộ San hô mềm ALCYONACEA
38	Alcyoniidae	Họ San hô mềm Alcyoniidae
39	<i>Sarcophyton sp.</i>	San hô
40	<i>Lobophytum sp.</i>	San hô
41	<i>Sinularia sp.</i>	San hô

Nguồn: Báo cáo tổng hợp đa dạng sinh học khu vực Dự án Khu phức hợp Hòn Một (tháng 4/2025); Liên danh Viện Nghiên cứu Lâm sinh và Viện Khoa học công nghệ năng lượng và môi trường.

- Độ phủ:

Trong khu vực khảo sát, tập đoàn san hô có số lượng ít, độ phủ và diện tích rạn san hô rất thấp, phân bố rải rác trên nền đáy. Các rạn san hô tồn tại cùng với các quần xã sinh vật đáy khác như da gai, thân mềm và rong biển, tạo thành hệ sinh thái đáy biển có mức độ đa dạng sinh học không cao.



Hình 2. 15. Loài *Pocillopora verrucosa*

Tổng số điểm phụ có san hô sống trong 9 điểm chính là 24 điểm và tổng số điểm phụ điều tra trong 9 điểm chính là $9 \times 160 = 1.440$. Vì vậy, tỷ lệ điểm có san hô sống khu vực điều tra Hòn Một là $24/1.440 \times 100 = 1,67 \%$.

Diện tích san hô vùng biển quanh khu vực dự án ước đạt 3,6 ha, nằm ở phía Đông Hòn Một.

Kết quả điều tra tháng 1/2022 (Công ty cổ phần Vinpearl, 2022) cũng cho thấy độ phủ san hô khu vực dự án rất thấp, chỉ thuộc Bậc 1 (độ phủ = 0-10%). Như vậy sau 3 năm, sự phục hồi san hô tại khu vực là không đáng kể

Nhiều tập đoàn san hô trong khu vực khảo sát đã chết, trong khi các rạn san hô còn sống có tốc độ sinh trưởng và phát triển kém. Điều kiện môi trường không thuận lợi khiến san hô khó có thể phục hồi và phát triển thành những tập đoàn lớn, đa dạng về hình thái. Do đó, tiềm năng hình thành các rạn san hô đẹp để thu hút du khách là rất thấp.

Theo Viện Hải dương học (2015), khu vực Hòn Một từng có diện tích rạn san hô khoảng 15,2 ha. Tuy nhiên, sau gần 20 năm chịu tác động của biến đổi khí hậu, hiện tượng nước biển ấm lên và các đợt thiên tai như bão lớn, san hô tại khu vực này đã bị gãy đổ và tẩy trắng nghiêm trọng. Đến nay, diện tích san hô còn lại ít, độ phủ rất thấp, dưới 2%.



Hình 2. 16. Nền đáy san hô chết



Hình 2. 17. Nền đáy mảnh vụn san hô chết



Hình 2. 18. Nền đáy san hô chết và đá

Bảng 2.15: Độ phủ (%) san hô và các hợp phần đáy tại một số điểm

TT	Thành phần nền đáy	HM1	HM2	HM3	HM4	HM5	HM6	HM7	HM8	HM9
1	San hô sống cứng	1,2	0,6	1,2	0,6	1,2	0,6	1,2	0,6	1,2
2	San hô sống mềm	0,6	1,2	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
3	San hô mới chết	5,0	6,0	4,5	6,2	5,5	5,8	6,0	5,6	5,4
4	Đá san hô chết	15	12	13	14	15	13,5	12,5	13	14,5
5	Rong phủ	8,0	9,0	7,0	8,0	9,0	7,5	10,0	8,0	8,5
6	Hải miên	1,0	0,8	1,2	0,5	1,0	0,7	1,1	0,9	1,3
7	Đá	40	42	45	43	41	44	43,5	46	42
8	Vụn san hô	6,0	5,0	6,0	4,0	5,0	6,0	4,0	5,0	6,0
9	Cát	20	19	17	19	18	18,5	17,5	16	17,8
10	Bùn	3,5	4,0	4,5	4,3	3,4	3,0	3,7	4,6	3,0
11	Khác	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Độ phủ san hô sống		1,9	1,9	1,9	1,2	1,9	1,2	1,9	1,2	1,9
Số điểm phụ có san hô sống		3	3	3	2	3	2	3	2	3
Tổng số điểm phụ		160	160	160	160	160	160	160	160	160

Nguồn: Báo cáo tổng hợp đa dạng sinh học khu vực Dự án Khu phức hợp Hòn Một (tháng 4/2025); Liên danh Viện Nghiên cứu Lâm sinh và Viện Khoa học công nghệ năng lượng và môi trường.

b) Thảm cỏ biển

Tại khu vực khảo sát không ghi nhận bất kỳ loài cỏ biển nào. Việc không ghi nhận loài cỏ biển trong phạm vi khảo sát có thể do đặc điểm đáy không phù hợp, ảnh hưởng môi trường, độ sâu, vv.

Kết quả khảo sát tháng 8 năm 2018 (Nguyễn Thị Bảo Vân, 2018) cũng không ghi nhận thảm cỏ biển tại khu vực Hòn một.

c) Rong biển

- Thành phần loài:

+ Kết quả điều tra đã ghi nhận 55 loài rong, trong đó Rong đỏ 14 loài, Tảo lam 16 loài, Rong nâu 21 loài và Rong lục 4 loài. Không có loài nào thuộc Sách đỏ Việt Nam hay IUCN.

Kết quả điều tra tháng 4 và tháng 5 năm 2025 cho thấy tổng số loài rong thay đổi từ 61 (Điều tra tháng 1/2022; Công ty cổ phần Vinpearl, 2022) xuống 55 loài. Trong đó, rong đỏ (*Rhodophyta*) tăng từ 8 lên 14 loài. Tảo lam (*Cyanobacteria*) từ 15 lên 16 loài. Ngược lại, rong nâu (*Ochrophyta*) giảm từ 33 xuống còn 21 loài, còn rong lục (*Chlorophyta*) giảm từ 5 còn 4 loài. Sự thay đổi về số lượng loài giữa hai thời điểm thể hiện xu hướng biến động khác nhau giữa các nhóm rong, trong đó một số nhóm có xu hướng gia tăng về mặt đa dạng, trong khi các nhóm khác lại có sự suy giảm về số loài.

- Phân bố:

- Phân bố rộng: Các loài Rong lục và Rong đỏ thường có phạm vi phân bố rộng, gặp ở nhiều dạng địa hình nền đá, san hô chết, vùng triều nông và các bãi rạn nông ven bờ. Một số chi điển hình như *Caulerpa*, *Halimeda*, *Gracilaria*, *Laurencia*, *Padina* xuất hiện ở nhiều ô khảo sát với mật độ khác nhau.

- Phân bố sâu: Một số loài rong Nâu (*Sargassum* spp., *Rosenvingea* spp.) và rong Đỏ (*Galaxaura* spp., *Amphiroa* spp.) có phân bố ở độ sâu từ 4–8 m, tại các vách đá, rạn ngầm hoặc khu vực có nền đáy ổn định và ít dòng chảy mạnh. Những loài này thường sống cố định, tạo quần thể ổn định theo thời gian.



Hình 2. 19. Rong biển tại khu vực Hòn Một

- Trữ lượng:

+ Sinh khối các nhóm rong chủ yếu: Số liệu về sinh khối tươi của các loài rong cho thấy rong nâu có sinh khối cao nhất, *Sargassum polycystum* với 870 g/m², *Padina*

australis 620 g/m² và *Lobophora variegata* 480 g/m², cho thấy vai trò sinh học nổi trội của nhóm này trong hệ sinh thái. Rong đỏ có nhiều loài được ghi nhận với sinh khối cao như *Gracilaria salicornia* 550 g/m², *Acanthophora spicifera* 430 g/m² và *Hypnea charoides* 380 g/m². Rong lục có số lượng loài ít hơn, với *Halimeda opuntia* đạt 350 g/m² và *Caulerpa racemosa* đạt 320 g/m². Trung bình sinh khối tươi của các loài rong là 344,8 g/m².

+ Trữ lượng:

Kết quả điều tra (Bảng 4.8) cho thấy tổng diện tích phân bố của các loài rong là 10.100 m², trong đó diện tích có rong là 2.375 m², đạt tổng trữ lượng 1,26 tấn tươi. Trung bình sinh khối đạt 445 g tươi/m² với độ phủ trung bình 22 %.

Nhìn chung, sinh khối rong biển tại khu vực khảo sát thấp, một số ít có giá trị về sinh thái và kinh tế.

Kết quả khảo sát cho thấy sinh khối và trữ lượng các nhóm rong biển giữa hai đợt điều tra tháng 1/2022 (Công ty Cổ phần Vinpearl, 2022) và tháng 4/2025 không có sự khác biệt đáng kể. Điều này cho thấy điều kiện tự nhiên tại khu vực khảo sát chưa thực sự thuận lợi cho sự phát triển và gia tăng sinh khối rong biển, có thể do tác động kéo dài của biến đổi khí hậu, nhiệt độ nước biển tăng và các hoạt động từ con người.

Bảng 2.16: Trữ lượng của một số nhóm rong biển tại khu vực dự án

TT	Taxon	Sinh lượng trung bình (g tươi/m ²)	Độ phủ trung bình (%)	Diện tích phân bố (m ²)	Diện tích có rong (m ²)	Trữ lượng (tấn tươi)
Ngành rong Đỏ						
1	<i>Gracilaria salicornia</i>	550	25	1.200	300	0,17
2	<i>Hypnea charoides</i>	380	18	1.000	180	0,07
3	<i>Laurencia papillosa</i>	310	20	800	160	0,05
Ngành rong Nâu						
4	<i>Sargassum polycystum</i>	870	35	1.500	525	0,46
5	<i>Padina australis</i>	620	28	1.000	280	0,17
6	<i>Lobophora variegata</i>	480	30	1.200	360	0,17
7	<i>Turbinaria ornata</i>	260	15	1.000	150	0,04
8	<i>Rosenvingea intricata</i>	310	12	800	96	0,03
Ngành rong Lục						
9	<i>Caulerpa racemosa</i>	320	22	900	198	0,06
10	<i>Halimeda opuntia</i>	350	18	700	126	0,04
Tổng				10.100	2.375	1,26
Trung bình		445	22			

Nguồn: Báo cáo tổng hợp đa dạng sinh học khu vực Dự án Khu phức hợp Hòn Một (tháng 4/2025); Liên danh Viện Nghiên cứu Lâm sinh và Viện Khoa học công nghệ năng lượng và môi trường.

d) Các nhóm sinh vật

d1. Thực vật nổi

- Thành phần loài

Tổng hợp kết quả thành phần loài thực vật nổi (TVN) khu vực dự án ghi nhận 248 loài/phân loài TVN, thuộc 86 chi, 62 họ, 41 bộ, 31 lớp và 3 ngành. Trong đó:

+ Ngành Tảo silic (Bacillariophyta) chiếm đa số với 204 taxon, tương đương 82,3 % tổng số loài ghi nhận.

+ Ngành Tảo giáp (Dinoflagellata) có 40 taxon, chiếm 16,1 %.

+ Ngành Tảo lam (Cyanophyta) có 4 loài, chiếm 1,6 %.

Đặc biệt, một số loài thuộc chi *Triplos* có khả năng gây hiện tượng thủy triều đỏ khi đồng loạt nở hoa.

Trong số các loài đã ghi nhận, không có loài nào được liệt kê trong Sách đỏ Việt Nam hoặc IUCN.

Chi tiết số lớp, bộ, họ, chi của các loài TVN ghi nhận trong khu vực khảo sát được liệt kê tại bảng dưới đây.

Bảng 2.17: Số lượng taxon TVN tại khu vực khảo sát

Ngành	Lớp	Bộ	Họ	Chi	Loài
Bacillariophyta	1	1	74	180	204
Dinoflagellata	1	1	25	38	40
Cyanophyta	1	1	4	4	4
Tổng	3	3	103	222	248

Nguồn: Báo cáo tổng hợp đa dạng sinh học khu vực Dự án Khu phức hợp Hòn Một (tháng 4/2025); Liên danh Viện Nghiên cứu Lâm sinh và Viện Khoa học công nghệ năng lượng và môi trường.

Do TVN là các loài quang hợp, nên chúng cần lượng dinh dưỡng phù hợp trong nước và ánh sáng mặt trời để quang hợp. Vì vậy, ở những khu vực có nước đục và nghèo dinh dưỡng, sinh trưởng và phát triển của TVN bị hạn chế.

Kết quả khảo sát cho thấy số loài thực vật nổi (TVN) giữa hai đợt điều tra có sự chênh lệch rõ rệt, từ 45 loài ghi nhận vào tháng 1/2022 (Công ty Cổ phần Vinpearl, 2022) tăng lên 248 loài vào tháng 4/2025. Sự khác biệt này có thể xuất phát từ việc mở rộng phạm vi và số lượng điểm khảo sát trong đợt điều tra năm 2025, giúp nâng cao xác suất phát hiện và ghi nhận đa dạng loài.

- Đa dạng sinh học:

Chỉ số đa dạng sinh học và mật độ TVN tại một số điểm khảo sát được ghi nhận tại Bảng dưới đây

Bảng 2.18: Mật độ và đa dạng sinh học TVN tại một số điểm khảo sát

TT	Điểm khảo sát	Mật độ (tế bào/lít nước)	Chỉ số đa dạng H'
1	HM1	51.000	2,10
2	HM2	49.500	2,04
3	HM3	55.000	2,12
4	HM4	50.800	2,00
5	HM5	47.200	1,92
6	HM6	54.100	2,18
7	HM7	58.000	2,25
8	HM8	60.200	2,30
9	HM9	57.300	2,21

Nguồn: Báo cáo tổng hợp đa dạng sinh học khu vực Dự án Khu phức hợp Hòn Một (tháng 4/2025); Liên danh Viện Nghiên cứu Lâm sinh và Viện Khoa học công nghệ năng lượng và môi trường.

Kết quả bảng 4.11 cho thấy chỉ số đa dạng sinh học thực vật nổi (H') tại các điểm khảo sát trong khu vực Hòn Một có sự dao động. Chỉ số H' cao nhất ghi nhận tại điểm HM8 (2,30), trong khi điểm thấp nhất là HM5 (1,92). Sự khác biệt này có thể do tác động của các yếu tố môi trường và hoạt động nhân sinh trong khu vực.

Tại các khu vực có hoạt động hàng hải, du lịch và nuôi trồng thủy sản diễn ra mạnh, chỉ số H' thường thấp, do một vài loài ưu thế (*Skeletonema costatum*) phát triển vượt trội, lấn át các loài khác.

Ngược lại, ở các khu vực yên tĩnh hơn, ít tác động nhân sinh, phân bố loài đồng đều hơn, dẫn đến chỉ số đa dạng cao hơn.

Mặc dù số loài thực vật nổi được ghi nhận trong đợt khảo sát tháng 4/2025 nhiều hơn so với tháng 1/2022, nhưng chỉ số đa dạng sinh học và mật độ loài tại khu vực khảo sát lại không có sự thay đổi đáng kể giữa hai thời điểm. Điều này cho thấy điều kiện tự nhiên tại khu vực vẫn chưa thực sự thuận lợi cho sự phát triển của nhóm sinh vật này.

d2. Động vật nổi

- Thành phần loài: Kết quả tổng hợp thành phần loài động vật nổi (ĐVN) khu vực dự án được tổng hợp tại bảng dưới đây.

Bảng 2.19: Cấu trúc thành phần loài ĐVN khu vực dự án

TT	Nhóm ĐVN	Số loài
1	Copepoda - Chân chèo	31
2	Cladocera - Râu chẻ	3
3	Copelata - Có bao đầu	2
4	Nhóm khác	31
Tổng số loài		67

Nguồn: Báo cáo tổng hợp đa dạng sinh học khu vực Dự án Khu phức hợp Hòn Một (tháng 4/2025); Liên danh Viện Nghiên cứu Lâm sinh và Viện Khoa học công nghệ năng lượng và môi trường.

Kết quả Bảng trên cho thấy đã xác định được 67 loài và nhóm loài ĐVN. Trong đó, nhóm giáp xác chân chèo (Copepoda) chiếm ưu thế với 31 loài, tương đương 46,3 % tổng số loài.

Ngoài ra, ghi nhận 3 loài thuộc nhóm Cladocera (râu chẻ), 2 loài thuộc nhóm Copelata (có bao đầu), và 31 loài còn lại thuộc nhiều nhóm phân loại khác nhau, bao gồm các dạng ấu trùng giáp xác, ấu trùng thân mềm, chân bụng, và các nhóm động vật nổi nhỏ.

Sự phân bố thành phần loài tại khu vực khảo sát nhìn chung có mức độ tương đồng cao, do đây là khu vực biển ven đảo kín gió, ít chịu ảnh hưởng mạnh của dòng hải lưu lớn. Số loài ghi nhận tại các điểm khảo sát dao động từ 26–35, thể hiện đặc trưng vùng biển ven bờ nhiệt đới, có độ mặn và nhiệt độ tương đối ổn định.

Danh mục các loài ĐVN ghi nhận trong khu vực dự án không có loài nào thuộc Sách đỏ Việt Nam và IUCN.

Kết quả khảo sát cho thấy sự khác biệt đáng kể về số loài ĐVN giữa hai đợt điều tra: từ 18 loài vào tháng 1/2022 (Công ty Cổ phần Vinpearl, 2022) tăng lên 27 loài vào tháng 4/2025. Sự gia tăng này có thể liên quan đến việc mở rộng quy mô khảo sát và tăng số điểm điều tra trong năm 2025, từ đó nâng cao khả năng ghi nhận được nhiều loài hơn so với trước.

- Mật độ, đa dạng sinh học: Tổng hợp mật độ và chỉ số đa dạng sinh học ĐVN tại các điểm khảo sát trong khu vực Hòn Một được trình bày tại Bảng dưới đây.

Bảng 2.20: Mật độ và đa dạng ĐVN khu vực khảo sát

Nhóm loài	HM1	HM2	HM3	HM4	HM5	HM6	HM7	HM8	HM9
Copepoda - Chân chèo	376,0	397,5	356,1	316,8	426,3	392,4	346,2	364,8	330,6
Cladocera - Râu chẻ	37,2	32,7	40,8	25,5	45,6	42,3	35,1	36,9	31,8
Copepoda larvae	102,6	92,1	110,4	88,5	123,0	117,6	100,2	106,5	96,3
Decapod larvae	30,3	36,9	33,6	28,2	40,5	42,0	38,1	39,3	35,7
Polychaeta larvae	21,9	18,3	24,0	16,8	28,2	26,1	23,7	24,3	20,4
Fish larvae	9,6	7,8	12,0	9,3	13,5	11,4	10,8	9,9	8,7
Oikopleura longicauda	16,2	14,1	18,6	12,3	20,4	18,0	16,5	17,1	15,0
Ectopleura sp. - Sứa lược	6,3	5,4	7,5	5,1	8,7	7,8	6,6	7,2	5,7
Tổng mật độ (cá thể/m³)	599,9	604,8	603,0	502,5	705,2	657,6	576,0	605,9	544,2
Số loài (loài)	25	21	18	14	28	23	20	24	20
Chỉ số Margalef (d)	3,27	2,68	2,25	1,75	3,56	3,01	2,54	3,15	2,54
Chỉ số Shannon (H')	2,10	1,98	1,88	1,74	2,22	2,08	1,92	2,12	1,95

Nguồn: Báo cáo tổng hợp đa dạng sinh học khu vực Dự án Khu phức hợp Hòn Một (tháng 4/2025); Liên danh Viện Nghiên cứu Lâm sinh và Viện Khoa học công nghệ năng lượng và môi trường.

Kết quả Bảng trên cho thấy tổng mật độ ĐVN dao động từ 502,5 đến 705,2 cá thể/m³, với giá trị trung bình xấp xỉ 600 cá thể/m³. Mật độ cao này cho thấy điều kiện môi trường biển tại khu vực Hòn Một thuận lợi cho sự phát triển của sinh vật phù du.

Nhóm Copepoda (chân chèo) chiếm ưu thế tại tất cả các điểm khảo sát (trung bình > 60 % tổng mật độ), khẳng định vai trò quan trọng của nhóm này trong chuỗi thức ăn và cấu trúc quần xã phù du.

Các điểm như HM5 (28 loài), HM1 (25 loài) và HM8 (24 loài) có giá trị cao hơn hẳn, cho thấy đây là các vùng có mức độ phong phú loài nổi bật, có thể liên quan đến đặc điểm dòng chảy, địa hình đáy biển, hoặc ảnh hưởng từ rạn san hô - thảm cỏ biển gần bờ.

Ngược lại, HM4 (14 loài) và HM3 (18 loài) có số loài thấp hơn, phản ánh tính chất đơn giản hóa về cấu trúc sinh vật nổi, có thể do các yếu tố gây nhiễu như biến động môi trường cục bộ hoặc tác động nhân sinh.

+ Về cấu trúc thành phần loài, các nhóm ấu trùng chân chèo (*Copepoda larvae*) và ấu trùng tôm (*Decapod larvae*) vẫn chiếm ưu thế về mật độ tại nhiều điểm khảo sát. Nhóm sứa lược (*Ectopleura sp.*) và ấu trùng cá (*Fish larvae*) cũng có vai trò trong hệ sinh thái.

+ Về đa dạng sinh học:

Chỉ số Margalef - d (1,75 - 3,56) cho thấy mức độ đa dạng loài tốt và không có hiện tượng ưu thế tuyệt đối của một nhóm sinh vật đơn lẻ.

Chỉ số Shannon-Weiner - H' dao động từ 1,74 đến 2,22. Chỉ số này tăng tại những điểm có số loài cao, song cũng phụ thuộc vào sự phân bố đều của mật độ các nhóm loài, chứ không chỉ số lượng loài đơn thuần.

Dù số lượng loài ĐVN ghi nhận trong khảo sát tháng 4/2025 có tăng so với kết quả tháng 1/2022, nhưng các chỉ số như đa dạng sinh học và mật độ vẫn giữ ở mức tương đương giữa hai đợt. Điều này phản ánh bất chấp việc phát hiện thêm loài, môi trường tự nhiên tại khu vực khảo sát vẫn chưa tạo được điều kiện đủ ổn định để thúc đẩy sự phát triển mạnh và bền vững cho động vật nổi.

e) Cá

* Thành phần loài:

Kết quả điều tra, khảo sát khu vực Hòn Một đã ghi nhận 20 loài cá biển, cá rạn thuộc 11 họ và 5 bộ khác nhau.

Bộ:

- Bộ cá vược (Perciformes) là bộ có số loài nhiều nhất với các họ như Pomacentridae (cá thia), Labridae (cá mó), Serranidae (cá mú).

- Bộ cá đuôi gai (Acanthuriformes) gồm các đại diện như Acanthuridae (cá đuôi gai), Zanclidae (cá thân tiên).

- Bộ cá nóc (Tetraodontiformes) ghi nhận một số loài như cá nóc gai, cá bò sừng.

- Một số bộ khác như Syngnathiformes và Gobiiformes cũng có đại diện nhưng với số lượng loài ít hơn.

Họ:

- Họ cá thia (Pomacentridae) chiếm ưu thế với nhiều loài được ghi nhận.

- Họ cá mó (Labridae) và họ cá nóc (Tetraodontidae) cũng có số lượng loài tương đối nhiều.

- Các họ khác như Serranidae, Acanthuridae... thường chỉ ghi nhận một vài loài đại diện.

Loài có giá trị kinh tế phổ biến:

- *Cheilinus oxycephalus* (cá mó) - loài có mật độ cao nhất,

- *Amphiprion clarkii* (cá khoang cổ) - đại diện tiêu biểu cho họ cá thia,

- *Cephalopholis boenak* (cá mú nâu) - loài có giá trị khai thác thương phẩm,

- *Halichoeres timorensis* - loài cá mó có vai trò sinh thái trong hệ san hô.

Tình trạng bảo tồn:

Trong số 20 loài được ghi nhận tại khu vực Hòn Một, hiện không có loài nào thuộc danh mục Sách đỏ Việt Nam hoặc IUCN.

So sánh với toàn vùng vịnh Nha Trang:

Với tổng số 586 loài cá rạn đã được ghi nhận tại khu vực vịnh Nha Trang, thì số loài xác định tại khu vực Hòn Một chiếm khoảng 3 %. Điều này cho thấy mức độ đa dạng sinh học cá rạn tại khu vực Hòn Một ở mức thấp trong phạm vi toàn vịnh.

Trong đợt khảo sát tháng 1/2022, ghi nhận được 12 loài cá, và toàn bộ các loài này đều tiếp tục được ghi nhận trong đợt khảo sát tháng 4/2025. Điều này cho thấy thành phần loài cá tại khu vực khảo sát tương đối ổn định trong khoảng thời gian giữa hai đợt điều tra.

* Đa dạng: Kết quả điều tra tại khu vực Hòn Một đã ghi nhận tổng cộng 20 loài cá rạn san hô thuộc 11 họ, 5 bộ. Mặc dù số lượng loài không nhiều, nhưng các loài phân bố thuộc nhiều nhóm sinh thái khác nhau, phản ánh đặc điểm đa dạng sinh học cơ bản của hệ sinh thái rạn san hô ven bờ.

Nhóm cá nổi nhỏ và nổi lớn: Trong danh sách ghi nhận, không có loài nào thuộc nhóm cá nổi nhỏ (như cá nục, cá trích, cá cơm) hoặc nhóm cá nổi lớn (như cá ngừ, cá chuồn, cá kiếm). Điều này là hợp lý vì địa điểm khảo sát chủ yếu là vùng ven bờ có rạn san hô, không phải là môi trường sinh sống điển hình của các loài cá nổi tầng giữa hay cá đại dương.

Nhóm cá rạn san hô:

+ Nhóm các loài ăn thực vật

Một số loài thuộc nhóm cá mó (Labridae) có vai trò quan trọng trong kiểm soát sinh khối tảo và duy trì cân bằng hệ sinh thái rạn san hô:

- *Cheilinus oxycephalus* (cá mó): loài ăn tạp, có thể ăn cả tảo và động vật nhỏ.

- *Halichoeres timorensis*: ăn các loài tảo nhỏ, động vật không xương sống; có vai trò sinh thái trong làm sạch đáy rạn.

+ Nhóm cá nhỏ sống trong hang rạn

Các loài thuộc họ cá thia (Pomacentridae) thường sống bám sát rạn, có tính lãnh thổ và chiếm giữ các khe đá, rạn san hô:

- *Amphiprion clarkii* (Cá khoang cô): đặc trưng cho mối quan hệ cộng sinh với hải quỳ, là loài đặc trưng và có vai trò sinh thái quan trọng.

- *Dascyllus reticulatus*, *Pomacentrus moluccensis*: là các loài cá rạn phổ biến, có khả năng sinh sống trong các lỗ, khe rạn nhỏ.

+ Nhóm ăn động vật cỡ lớn hoặc có giá trị kinh tế cao

Một số loài cá rạn có kích thước trung bình đến lớn, thuộc nhóm ăn thịt hoặc có vai trò trong chuỗi thức ăn bậc cao:

- *Cephalopholis boenak* (Cá mú nâu): loài săn mồi đáy, thường phân bố tại các rạn sâu hơn.

- *Thalassoma hardwicke*, *T. lunare*: là cá bàng chài hoạt động mạnh, kiếm ăn vào ban ngày, ăn giáp xác, động vật nhỏ trên nền đáy.

- *Acanthurus triostegus* (Cá đuôi gai): loài ăn thực vật lớn hơn, bơi theo đàn nhỏ, thường kiểm soát tảo phát triển trên nền đáy.

d) Động vật đáy

* Thành phần loài

Các loài động vật đáy (ĐVĐ) ghi nhận tại khu vực dự án 130 loài động vật đáy, thuộc 76 họ, 29 bộ, 4 ngành sinh vật biển không xương sống trong khu vực dự án.

- Ngành Da gai (Echinodermata): bao gồm các loài hải sâm (Holothuriidae), sao biển (Ophiasteridae), giòn biển (Ophiotrichidae), cầu gai (Diadematidae)...;

- Ngành Giáp xác (Arthropoda): ghi nhận nhiều loài cua, tôm;

- Ngành Thân mềm (Mollusca): đại diện bởi các loài ốc, nhuyễn thể;

- Ngành Giun nhiều tơ (Polychaeta): ghi nhận một số loài sống bám ở đáy.

Một số họ phong phú về loài gồm Holothuriidae (hải sâm), Diadematidae (cầu gai) và Ophiotrichidae (giòn biển) là những nhóm đặc trưng và có vai trò sinh thái tại các rạn san hô ven bờ.

Trong số 130 loài ghi nhận tại khu vực Hòn Một, không có loài nào nằm trong Sách đỏ Việt Nam và IUCN.

Số loài động vật đáy ghi nhận trong khu vực dự án chiếm khoảng 29 % so với số loài động vật đáy đã được ghi nhận tại vịnh Nha Trang.

So sánh kết quả giữa hai đợt khảo sát cho thấy sự gia tăng rõ rệt về số lượng loài ĐVĐ, từ 87 loài ghi nhận vào tháng 1/2022 (Công ty Cổ phần Vinpearl, 2022) lên tới 130 loài trong đợt khảo sát tháng 4/2025. Sự chênh lệch này có thể xuất phát từ khảo sát được thực hiện trên quy mô rộng hơn và tại nhiều điểm hơn trong năm 2025, từ đó giúp phát hiện và ghi nhận được nhiều loài hơn so với trước đó.

* Đa dạng sinh học

Chỉ số đa dạng sinh học tại một số điểm khảo sát được tổng hợp tại Bảng dưới đây.

Bảng 2.21: Chỉ số đa dạng sinh học ĐVĐ tại một số điểm khảo sát

TT	Điểm khảo sát	Shannon-Wiener (H')	Margalef (d)	Pielou (J')
1	HM1	2,85	10,12	0,69
2	HM2	3,21	11,75	0,83
3	HM3	2,43	9,05	0,62
4	HM4	3,05	10,38	0,77
5	HM5	3,37	12,30	0,72
6	HM6	2,60	10,88	0,65
7	HM7	2,90	9,30	0,78
8	HM8	3,12	11,20	0,81
9	HM9	2,35	8,45	0,59

Nguồn: Báo cáo tổng hợp đa dạng sinh học khu vực Dự án Khu phức hợp Hòn Một (tháng 4/2025); Liên danh Viện Nghiên cứu Lâm sinh và Viện Khoa học công nghệ năng lượng và môi trường.

Kết quả cho thấy chỉ số Shannon-Wiener (H') dao động trong khoảng 2,35 (HM9) đến 3,37 (HM5), cho thấy sự khác biệt đáng kể giữa các điểm về cấu trúc loài. Chỉ số Margalef (d) phản ánh sự đa dạng loài thuần túy, dao động từ 8,45 đến 12,30, cho thấy HM5 và HM2 có số loài cao nhất, đồng thời có thể liên quan tới nền đáy phức tạp hoặc ít chịu tác động nhân sinh. Chỉ số Pielou (J'), phản ánh mức độ đồng đều trong phân bố cá thể giữa các loài, đều đạt từ 0,59 (HM9) đến 0,83 (HM2), cho thấy sự phân bố tương đối đồng đều giữa các loài.

Mật độ cá thể dao động trung bình từ 100 - 550 cá thể/m².

Kích thước cá thể tuy có sự đa dạng về chủng loại, nhưng phần lớn cá thể quan sát được đều ở kích thước nhỏ (dưới 5 cm), cho thấy quần thể chưa ổn định hoặc đang trong giai đoạn phục hồi.

Mặc dù đợt khảo sát tháng 4/2025 ghi nhận số loài động vật đáy cao hơn so với tháng 1/2022, nhưng các chỉ số như mật độ cá thể và mức độ đa dạng sinh học không cho thấy sự cải thiện rõ rệt. Điều này cho thấy việc phát hiện thêm loài chủ yếu là nhờ

mở rộng phạm vi khảo sát, chứ không phản ánh sự cải thiện về chất lượng môi trường sống. Hệ sinh thái đáy tại khu vực khảo sát dường như vẫn chịu ảnh hưởng bởi những điều kiện tự nhiên và nhân sinh chưa thực sự thuận lợi cho phục hồi và phát triển ổn định của ĐVD.

Đánh giá chung

Trong khu vực dự án không ghi nhận loài nào nằm trong danh mục bảo tồn như IUCN hay Sách đỏ Việt Nam.

1. Hệ sinh thái

Đất cây xanh sinh thái: Có diện tích 39,81 ha gồm, là khu vực sinh trưởng của nhiều loài cây tự nhiên và một số cây trồng như: Bạch đàn trắng, Keo và Keo lá liềm. Trong khu vực, ghi nhận 3 ngành thực vật, 79 họ và 271 loài. Các loài thuộc 12 dạng sống khác nhau.

Rạn san hô: Rạn san hô tại khu vực khảo sát có sự phân bố cục bộ, chủ yếu tập trung tại các vùng nước sâu hoặc ở các bãi đá ven đảo. Ghi nhận 28 loài san hô trong khu vực khảo sát. Diện tích rạn san hô ước đạt 3,60 ha, nằm ở phía Đông Hòn Một.

Thảm cỏ biển: Không ghi nhận sự xuất hiện của cỏ biển trong khu vực khảo sát.

Rong biển: Ghi nhận 55 loài rong biển thuộc 4 ngành chính rong đỏ, rong lục, rong nâu và rong lam. Sự đa dạng loài tương đối cao cho thấy khu vực vẫn duy trì được các điều kiện phù hợp cho sinh trưởng và phát triển của quần xã rong biển.

2. Các nhóm sinh vật

Thực vật nổi: Tổng số 248 loài thực vật nổi được ghi nhận, thuộc 3 ngành chính: tảo silic (204 loài), tảo giáp (40 loài), tảo lam (4 loài). Thành phần loài đa dạng, một số loài tảo giáp có khả năng gây hiện tượng thủy triều đỏ.

Động vật nổi: Ghi nhận 67 loài động vật nổi, trong đó nhóm chân chèo (Copepoda) chiếm ưu thế (31 loài). Các chỉ số Shannon-Wiener (H') dao động từ 1,74 đến 2,22, cho thấy mức độ đa dạng ở mức trung bình.

Cá: Ghi nhận 20 loài cá rạn thuộc 11 họ và 5 bộ, trong đó các loài thuộc họ cá thia và cá mó chiếm ưu thế.

Động vật đáy: Có 130 loài động vật đáy đã được xác định, thuộc 76 họ, 29 bộ, 4 ngành. Ngành thân mềm chiếm ưu thế (48,1 %), tiếp theo là da gai (29,8 %), chân khớp và giun đốt. Đa dạng sinh học ở mức trung bình, với chỉ số H' dao động từ 2,35 đến 3,37 và chỉ số J' từ 0,59 đến 0,84.

Động vật trên cạn, lưỡng cư: Ghi nhận 6 loài thú, 19 loài chim, 6 loài bò sát và 3 loài lưỡng cư.

3. Nguồn lợi thủy sản

Rong: Một số loài rong biển có giá trị kinh tế được ghi nhận như *Gracilaria* spp., *Sargassum* spp., có tiềm năng phát triển khai thác hoặc nuôi trồng. Sinh khối trung bình dao động trong 2,0 - 300 g/m².

Cỏ: Không ghi nhận sự hiện diện cỏ biển trong khu vực khảo sát.

Cá: Cá nhỏ chiếm ưu thế, trong đó cá cơm, cá nục và cá bạc má là nhóm có giá trị khai thác cao. Nghề lưới vây, vây rút hoạt động mạnh vào các tháng mùa khô. Cá rạn có tiềm năng làm cảnh, chủ yếu thuộc họ Pomacentridae, Labridae, Serranidae.

Động vật đáy: Khoảng 35 loài trong số 131 loài có giá trị khai thác kinh tế như tôm, cua, sò, ốc. Nhóm giáp xác chiếm tỷ trọng giá trị cao nhất (50 - 60 %). Tuy nhiên, mật độ cá thể ở nhiều điểm thấp, kích thước nhỏ.

2.2.2.3. Hệ sinh thái Vịnh Nha Trang

Vịnh Nha Trang là một trong những khu bảo tồn biển của Việt Nam được thế giới công nhận, có tổng diện tích trên 15.000 ha, trong đó có 12.000 ha diện tích mặt nước bao gồm 9 đảo: Hòn Tre, Hòn Miễu, Hòn Tằm, Hòn Một, Hòn Mun, Hòn Rơm, Hòn Nọc, Hòn Vung (Hòn Dung), Hòn Cau (Hòn Hố) và vùng nước xung quanh.

Nguồn tài nguyên sinh học biển thuộc KBTB vịnh Nha Trang rất đa dạng, phong phú với nhiều loài và chủng loại, đặc biệt là hệ sinh thái rạn san hô vốn đóng một vai trò rất quan trọng đối với hệ sinh thái biển. Đa dạng sinh học tại KBTB vịnh Nha Trang như sau:

- *San hô*

Kết quả khảo sát tại 17 trạm rạn ghi nhận được 504 loài thuộc 29 chi và 201 giống của 4 nhóm sinh vật chủ yếu là rong lớn, san hô tạo rạn, ĐVĐ lớn (gồm thân mềm và da gai) và cá rạn. Độ giàu có loài trung bình là $79,4 \pm 6,4$ loài. Hòn Một là khu vực có độ giàu có loài cao nhất với mức độ giàu có trung bình $116,5 \pm 19,5$ loài.

Trạm rạn xa bờ có độ giàu có và độ phong phú loài cao hơn so với các trạm gần bờ.

Độ phủ trung bình của san hô sống trong toàn vịnh Nha Trang đạt 15,6%, trong đó san hô cứng chiếm 11,1% và san hô mềm là 4,5%. Khu vực Hòn Mun, Hòn Cau và Hòn Tằm có tỷ lệ số rạn còn duy trì trong tình trạng tốt và rất tốt cao nhất, trong khi đó tình trạng các rạn san hô ở vùng ven bờ (Bãi Tiên-Hòn Chồng, Sông Lô-Cù Hin), Bãi Cạn Lớn và một số đảo (Hòn Vung, Hòn Rùa, Hòn Tre, Hòn Nọc và Hòn Rơm) không còn duy trì trong tình trạng tốt (tỷ lệ rạn ở mức xấu và rất xấu chiếm > 74%)

Đối với một số hợp phần khác như rong lớn, rong vôi, rong sợi thì độ phủ chỉ ở mức thấp, trong đó rong lớn tập trung nhiều nhất ở khu vực Bãi Cạn (dao động 15 – 18%), rong vôi cũng tập trung chủ yếu ở Bãi Cạn (12,5%) và Tây Nam Hòn Miễu (13,4%), còn rong sợi có độ phủ rất thấp (trung bình 2,4%) nhiều nhất ở Tây Nam Hòn Miễu (10%). Với hải miên có độ phủ trung bình rất thấp (trung bình: 0,1%) và chỉ ghi nhận được ở Hòn Vung (0,6%) và Bãi Bàng (0,4%). Độ phủ san hô vụn khá cao (15,2%) nhưng san hô mới chết lại rất thấp (0,1%) .

- *Cỏ biển*

Ghi nhận 7 loài cỏ biển thuộc 6 chi và 2 họ, trong đó loài *Halophila major* chiếm ưu thế ở các khu vực Mũi Nam và Đầm Tre. Loài có kích thước lớn là *Enhalus acoroides* chiếm ưu thế tại khu vực Sông Lô, hình thành nên một bãi cỏ rộng lớn, dày. Loài *Thalassia hemprichii* tìm thấy chủ yếu lại Hòn Chồng và Sông Lô. Tương tự, loài cỏ có kích thước nhỏ là *Halodule pinifolia* được bắt gặp tại Mũi Nam, Đầm Tre và Sông Lô. Loài *Halodule uninervis* là loài thường gặp tại Mũi Nam và lát đất tại Đầm Tre. Tuy nhiên loài *Syringodium isotetifolium* chỉ tìm thấy tại Mũi Nam và loài *Cymodocea rotundata* chỉ tìm thấy tại Sông Lô .

Độ phủ trung bình cỏ biển toàn vịnh đạt $52,9 \pm 16,1\%$. Ở khu vực Sông Lô, loài cỏ biển có kích thước lớn nhất là E. acoroides chiếm ưu thế nên độ phủ cỏ biển tại khu

vực này cao nhất lên đến 74%. Khu vực Mũi Nam và Đầm Tre có độ phủ cỏ biển thấp hơn là 46,8 và 52,8% theo tuần tự. Trong khi đó độ phủ cỏ biển tại Hòn Chồng là thấp nhất, chỉ đạt 37% .

Về mật độ, trung bình toàn vịnh là 1.004 ± 764 cây/m², cao nhất ở khu vực Mũi Nam và ưu thế bởi *Halodule pinifolia* và *Syringodium isoetifolium* nên mật độ khu vực này là cao nhất, lên đến 2.052 cây/m², trong khi đó Đầm Tre có sự ưu thế của loài *Halophila major* với mật độ trung bình của chúng là 1.019 cây/m². Ngược lại, khu vực Sông Lô và Hòn Chồng, hai loài *Enhalus acoroides* và *Thalassia hemprichii* chiếm ưu thế nên mật độ trung bình của cỏ biển tại khu vực này thấp hơn nhiều, chỉ đạt 684 và 261 cây/m².

- *Rừng ngập mặn*

Phân tích số liệu khảo sát mật rừng tại 11 trạm xung quanh các dải rừng ngập mặn ở Đầm Báy đã ghi nhận có 6 loài thuộc 5 họ gồm Đước (*Rhizophora apiculata*; họ Rhizophoraceae), Vẹt dù (*Bruguiera gymnorrhiza*; họ Rhizophoraceae), Mắm biển (*Avicennia marina*; họ Avicenniaceae), Sú (*Aegiceras flodium*; họ Primulaceae), Cóc trắng (*Lumnitzera racemosa*; họ Combretaceae) và Giá (*Exoecaria agallocha*; họ Euphorbiaceae).

Mật độ cây ngập mặn tại ở khu vực rừng tự nhiên khá cao, nhưng chủ yếu là do mật độ cây con. Trong khi mật độ cây ngập mặn ở khu vực rừng trồng thấp hơn.

- *Rong biển*

Tháng 8/2015 ghi nhận được 44 loài thuộc 29 chi và 3 ngành rong lớn (rong đỏ, rong nâu và rong lục):

Đối với rong lớn tại mỗi trạm khảo sát, trung bình độ giàu có và phong phú của loài lần lượt đạt ($8,8 \pm 1,3$ loài) và ($16,8 \pm 2,5$ bậc).

Bãi Sạn là khu vực có độ giàu có cũng như độ phong phú rong lớn cao nhất trong tất cả các trạm.

Giá trị trung bình độ giàu có và độ phong phú loài của rong lớn tại các mặt cắt cạn đều cao hơn mặt cắt sâu, độ giàu có và độ phong phú ở mặt cắt cạn là ($10,3 \pm 1,6$ loài) và ($19,9 \pm 3,4$ bậc), trong khi tại mặt cắt sâu là ($7,3 \pm 1,3$ loài) và ($13,7 \pm 2,3$ bậc). Các trạm có độ giàu có và phong phú loài cao được ghi nhận ở cả các trạm gần bờ (N.Hòn Tằm, Hòn Một) và xa bờ (Bãi Sạn, Bãi Bàng, Hòn Cau) trong ..

- *Động vật đáy*

Kết quả khảo sát cũng ghi nhận được 94 loài (gồm 74 loài thân mềm và 20 loài da gai). Độ giàu có loài giữa các trạm dao động trong khoảng 4 – 23 loài, trung bình $12,1 \pm 1,0$ loài và độ phong phú từ 5 – 27 bậc, trung bình $14,4 \pm 1,4$ bậc. Độ giàu có và phong phú của loài giữa các mặt cắt cạn cao hơn mặt cắt sâu. Một số khu vực có giá trị cao về chỉ số độ giàu có và độ phong phú loài là Hòn Rơm, Hòn Một, Hòn Cau, Đầm Báy, TN.Hòn Mun, Hòn Vung, Hòn Nọc, Đ.Hòn Tre và Bãi Sạn.

- *Cá san hô*

Có trên 193 loài cá rạn đã được ghi nhận tại 17 trạm mặt rộng trong năm 2015 . Đối với từng mặt cắt, mức độ giàu có và phong phú loài trên đới cạn (trung bình: $41,0 \pm 3,1$ loài và $89,5 \pm 7,4$ bậc) cao hơn so với đới sâu (trung bình: $37,2 \pm 3,1$ loài và $79,8 \pm 8,2$ bậc).

Tại mỗi trạm khảo sát, mức độ giàu có của cá rạn san hô trung bình đạt $36,9 \pm 3,1$ loài (dao động: 15 – 59 loài) và độ phong phú trung bình là $79,0 \pm 7,8$ bậc (dao động: 17 – 142 bậc). Nhìn chung, các trạm xa bờ (Hòn Một, Tây Nam Hòn Mun, Hòn Rơm, Hòn Nọc, Đông Hòn Tre, Bãi Bàng, Hòn Vung, Hòn Cau) có mức độ giàu có và phong phú loài thường cao hơn so với các trạm rạn gần bờ (Đầm Bảy, Nam Hòn Tằm, Đông Bắc Hòn Miếu).

- *Thực vật phù du*

Kết quả phân tích mẫu TVPD trong vùng vịnh Nha Trang với 58 mẫu định tính thu thập từ năm 2015 đến 2018 đã ghi nhận được 336 taxa (bậc loài và dưới loài) thuộc 11 lớp tảo: Coscinodiscophyceae (51 taxa), Mediophyceae (89 taxa), Bacillariophyceae (55 taxa), Dinophyceae (129 taxa), Cyanophyceae (4 taxa), Dictyochophyceae (2 taxa), và 5 lớp khác với mỗi lớp gồm 1 taxon (lớp tảo silic chưa xác định, Euglenophyceae, Thecofilosea, Chlorophyceae, Trebouxiophyceae). Như vậy, số lượng loài và dưới loài tảo silic là 196, tảo hai roi là 129, còn lại là tảo lục, vi khuẩn lam và tảo xương cát.

- *Động vật phù du*

Vịnh Nha Trang từ năm 2016 đến 2018 đã ghi nhận được 177 loài thuộc 16 nhóm động vật phù du. Trong đó, nhóm chân mái chèo (copepoda) chiếm ưu thế với 102 loài thuộc 3 bộ: calanoida, cyclopoida và harpacticoida. Nhóm động vật có bao (tunicata) xếp thứ 2 về số lượng loài động vật phù du với 17 loài.

2.3. Nhận dạng các đối tượng bị tác động, yếu tố nhạy cảm về môi trường khu vực thực hiện dự án

Bảng 2. 22. Nhận dạng các đối tượng bị tác động, yếu tố nhạy cảm về môi trường khu vực thực hiện dự án

TT	Các nguồn tác động	Tác nhân gây ô nhiễm	Đối tượng bị tác động
I	Giai đoạn, thi công xây dựng dự án		
1	Hoạt động vận chuyển nguyên vật liệu xây dựng và máy móc thiết bị từ khu vực cảng nguyên vật liệu trên đảo về khu vực dự án	- Bụi, khí thải, tiếng ồn, - Hư hỏng đường giao thông	- Các tuyến đường giao thông vận chuyển NVL - Du khách tham quan, nghỉ dưỡng tại các đảo xung quanh - Ảnh hưởng tới giao thông đi lại của người dân ở đất liền
2	Hoạt động vận chuyển bằng đường thủy	- Bụi, khí thải, tiếng ồn - Nước thải từ các phương tiện thủy - Sự cố va chạm tàu thuyền, tràn dầu, chìm tàu,...	- Ảnh hưởng các luồng tàu trong vịnh Nha Trang; - Tác động đến nước biển - Tác động đến hệ sinh thái vịnh Nha Trang
3	Tập kết nguyên vật liệu, thiết bị máy móc, dự trữ, bảo quản nguyên nhiên	- Chất thải rắn, chất thải nguy hại, hơi dung môi,.. - Nước mưa chảy tràn	- Cảnh quan khu vực - Rác thải rơi xuống biển tác động đến nước biển ven

TT	Các nguồn tác động	Tác nhân gây ô nhiễm	Đối tượng bị tác động
	vật liệu phục vụ thi công công trình	- Sự cố tràn dầu, hóa chất - Nguy cơ cháy nổ	bờ và hệ sinh thái biển khu vực dự án
4	Hoạt động của máy móc, thiết bị thi công lắp ráp;	Bụi, khí thải, tiếng ồn, chất thải rắn	- Các du khách tham quan và nghỉ dưỡng ở các đảo xung quanh. - Công nhân thi công trực tiếp
5	Hoạt động đào móng, thi công công trình ngầm, khoan cọc nhồi	- CTNH, nước thải - Gây sụt lún công trình	- Nước biển ven bờ - HST biển khu vực dự án và vịnh Nha Trang.
6	Xây dựng các hạng mục công trình của dự án; Quá trình thi công có gia nhiệt: Máy hàn, máy cắt, máy trộn bê tông...	- Bụi, khí thải, tiếng ồn, dầu mỡ rơi vãi; - Nước mưa chảy tràn - Nước thải xây dựng - Gây xói mòn, sạt lở	- Công nhân thi công trực tiếp - Nước biển ven bờ - HST biển khu vực dự án và vịnh Nha Trang
7	Quá trình sơn, đánh bóng tường, trang trí hoàn thiện công trình	Bụi, hơi dung môi, tiếng ồn, chất thải rắn, CTNH	Công nhân thi công trực tiếp
8	Tập trung lao động, công nhân xây dựng; nhân viên quản lý; Sinh hoạt của công nhân tại công trường	- Nước thải hoạt, CTR sinh hoạt; - Các tệ nạn xã hội, mất trật tự an ninh xã hội	- Nước biển ven bờ; - Công nhân thi công
II Giai đoạn hoạt động của dự án			
1	Hoạt động của các phương tiện giao thông (đường bộ và đường thủy)	- Bụi, khí thải (CO, SO _s , NO _x , VOC _s) và tiếng ồn cũng như tai nạn giao thông. - Hư hỏng đường giao thông; - Nước thải, CTR từ các tàu thuyền; - Sự cố tràn dầu	- Tuyến đường giao thông nội bộ khu dự án - Dân cư sinh sống trên đảo - Du khách tham quan, nghỉ dưỡng - Cán bộ, công nhân viên làm việc trong khu dự án - Nước biển ven bờ; - HST biển khu vực dự án và vịnh Nha Trang
2	Sinh hoạt của Cán bộ, công nhân viên, khu thương mại. Các hoạt động trong các khu dịch vụ công cộng, dịch vụ du lịch	- Chất thải rắn sinh hoạt, nước mưa chảy tràn, khí thải, tiếng ồn.	- Nước biển ven bờ - Hệ sinh thái biển khu vực dự án và Vịnh Nha Trang - Dân cư sinh sống trên đảo - Cán bộ công nhân viên làm việc trong khu vực dự án, khách du lịch - Các du khách tham quan, nghỉ dưỡng tại dự án

TT	Các nguồn tác động	Tác nhân gây ô nhiễm	Đối tượng bị tác động
5	Hoạt động của hệ thống thu gom thoát nước mưa, chất thải rắn.	- Phát sinh các chất thải như: bùn thải, các chất khí phân hủy kỵ khí. - Mùi hôi từ rác. - Chất thải nguy hại.	- Dân cư sinh sống trên đảo; - Cán bộ công nhân viên làm việc trong khu dự án, khách du lịch. - Các du khách tham quan, nghỉ dưỡng tại khu vực dự án
6	Hoạt động của hệ thống máy phát điện dự phòng, hệ thống máy điều hòa nhiệt độ.	- Phát sinh khí thải, tiếng ồn từ máy phát điện khi hoạt động. - Phát sinh nhiệt thừa từ hoạt động của máy điều hòa nhiệt độ.	- Dân cư sinh sống trên đảo; - Cán bộ công nhân viên làm việc trong khu dự án, khách du lịch. - Các du khách tham quan, nghỉ dưỡng tại dự án

Mức độ tác động của quá trình thực hiện dự án đến các đối tượng, yếu tố nhạy cảm về môi trường khu vực dự án được đánh giá chi tiết trong Chương 3 của báo cáo.

2.4. Sự phù hợp của địa điểm lựa chọn thực hiện dự án

- Đảo Hòn Một nói riêng và thành phố Nha Trang nói chung có điều kiện tự nhiên lý tưởng để phát triển loại hình du lịch sinh thái cao cấp. Ngoài ra, do vị trí tương đối biệt lập, đảo Hòn Một có môi trường tự nhiên còn hoang sơ, vệ sinh môi trường ít bị ảnh hưởng bất lợi từ phía đô thị Nha Trang. Đây là những tiền đề cho việc hình thành một quần thể du lịch sinh thái, nghỉ dưỡng, vui chơi giải trí, hội nghị hội thảo đạt tiêu chuẩn quốc tế trên cơ sở bảo tồn và phát huy thế mạnh về môi trường, cảnh quan tự nhiên.

- Vị trí dự án phù hợp với định hướng Quy hoạch chung thành phố Nha Trang và Quy hoạch phân khu khu vực đảo Hòn Tre – Hòn Một. Dự án nằm trong tổng thể cụm đảo Hòn Tre, Hòn Một, Hòn Mun là điều kiện thuận lợi để tổ chức và phát triển cụm thương mại dịch vụ du lịch hiện đại, sầm uất, hình thành khu du lịch có bản sắc và nét đặc trưng riêng;

- Vị trí địa lý thuận lợi cho việc phát triển du lịch nghỉ dưỡng cao cấp, có tính riêng tư. Cảnh quan phong phú đa dạng, tiếp giáp bãi biển đẹp; Có vùng mặt nước lớn, tạo ra tiềm năng rất lớn cho việc phát triển các loại hình du lịch và dịch vụ gắn liền với mặt nước. Có nhiều góc nhìn cảnh quan đẹp hướng biển.

Chương 3

ĐÁNH GIÁ, DỰ BÁO TÁC ĐỘNG MÔI TRƯỜNG CỦA DỰ ÁN VÀ ĐỀ XUẤT CÁC BIỆN PHÁP, CÔNG TRÌNH BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG, ỨNG PHÓ SỰ CỐ MÔI TRƯỜNG

3.1. Đánh giá tác động và đề xuất các biện pháp, công trình bảo vệ môi trường trong giai đoạn thi công, xây dựng

3.1.1. Đánh giá, dự báo các tác động

3.1.1.1. Các tác động môi trường liên quan đến chất thải

a) Tác động do nước thải

Các tác động đến môi trường nước quá trình thi công xây dựng bao gồm:

- Nước mưa chảy tràn qua khu vực thi công xây dựng.
- Hoạt động vận chuyển nguyên vật liệu.
- Nước thải phát sinh từ quá trình thi công.
- Nước thải sinh hoạt của 100 công nhân trong giai đoạn thi công.

Tác động do nước mưa chảy tràn

Khi trời mưa, nước mưa chảy qua khu vực san nền và thi công xây dựng sẽ cuốn theo lượng đất, cát san nền xuống biên ảnh hưởng đến hệ sinh thái trong khu vực.

Lưu lượng của nước mưa lớn nhất được tính theo công thức sau:

$$Q_{\max} = K \times I \times A \text{ (m}^3\text{/ngày)}$$

+ A: diện tích khu đất Dự án = 483.073 m²

+ I: Cường độ mưa lớn nhất = 325 mm/ngày (tháng 11/2018)

+ K: Hệ số chảy tràn được xác định dựa theo tiêu chuẩn TCVN 7957:2008 về thoát nước – mạng lưới bên ngoài và công trình thiết kế - tiêu chuẩn thiết kế (chi tiết tại bảng dưới đây). Theo đó, đối với mặt đất, đất cây xanh, vườn, mặt cỏ lấy K=0,34 (áp dụng cho mặt cỏ, tỷ lệ cỏ <50% và độ dốc nhỏ).

Bảng 3. 1: Hệ số chảy tràn theo đặc điểm bề mặt

Tính chất bề mặt thoát nước	K
Mặt đường asphal	0,77
Mái nhà, mặt phủ bê tông	0,80
Mặt cỏ, vườn, công viên	
- Độ dốc nhỏ 1-2%	0,34
- Độ dốc trung bình 2-7%	0,40
- Độ dốc lớn	0,43

Nguồn: TCVN 7957:2008/BXD về thoát nước - mạng lưới bên ngoài và công trình thiết kế - tiêu chuẩn thiết kế

$$Q_{\max} = 483.073 \text{ m}^2 \times 0,34 \times 325 \text{ mm/ngày} \times 10^{-3} = 53.380 \text{ m}^3\text{/ngày}$$

- Tải lượng chất ô nhiễm trong nước mưa:

Với nước mưa chảy tràn, mức độ ô nhiễm chủ yếu là từ nước mưa đợt đầu (tính từ khi bắt đầu hình thành dòng chảy trên bề mặt đến 15 - 20 phút sau đó). Hàm lượng

chất bẩn trong nước mưa đợt đầu tại khu vực được ước tính: BOD₅ 35 - 50 mg/l, rắn lơ lửng 1500 - 1800 mg/l.

Lượng chất bẩn (chất không hòa tan) tích tụ tại khu vực được xác định theo công thức:

$$M = M_{\max} [1 - \exp(-k_z \cdot T)] \times F \text{ (kg)}^8$$

Trong đó:

M: Tổng lượng chất ô nhiễm trong nước mưa chảy tràn trong giai đoạn thi công.

M_{max}: Lượng chất bẩn tích tụ lớn nhất sau thời gian không có mưa T ngày. Đối với khu vực dự án, chọn M_{max} = 40 kg/ha.

K_z: Hệ số động học tích lũy chất bẩn (K_z = 0,4/ngày).

t: thời gian tích lũy chất bẩn, 15 ngày.

F: Diện tích khu vực thi công xây dựng, F = 7,3 ha (Không bao gồm diện tích cây xanh, bãi đá, đất ven biển – Chi tiết tại bảng 1.2 chương 1 của báo cáo)

$$M = 40 \times [1 - \exp(-0,4 \times 15)] \times 7,3 \text{ ha} = 291,36 \text{ kg.}$$

Tính toán với cường độ mưa lớn nhất, lượng nước mưa chảy tràn trong giai đoạn thi công xây dựng khoảng 53.380 m³/ngày. Lượng nước mưa này có thể cuốn theo lượng chất bẩn tích tụ từ quá trình thi công xây dựng (khoảng 291,36 kg tích tụ trong 15 ngày) xuống hệ thống công thoát nước trên đường gây ứ đọng nước, ngập úng khu vực dự án; cuốn trôi đất đá xuống biển gây bồi lắng, tác động đến các sinh vật biển khu vực dự án và vịnh Nha Trang.

Mặt khác, vị trí khu vực thực hiện thi công xây dựng nằm gần phía biển. Tuyến cống thoát nước trong khu vực này có thể bị tắc do xà bần từ quá trình thi công xây dựng rơi xuống. Vì vậy, nếu không thực hiện khơi thông cống thoát nước trong khu vực thì hiện tượng ngập úng vùng phía trong dự án rất dễ xảy ra. Đồng thời, nước mưa chảy tràn có thể kéo theo vật chất ra biển, gây ô nhiễm nước biển ven bờ.

Nồng độ chất ô nhiễm trong nước mưa phụ thuộc vào thời gian giữa hai trận mưa liên tiếp và điều kiện vệ sinh bề mặt khu vực. Hàm lượng ô nhiễm tập trung chủ yếu vào đầu trận mưa (gọi là nước mưa đợt đầu: tính từ khi mưa bắt đầu hình thành dòng chảy trên bề mặt cho đến 15 hoặc 20 phút sau đó). Theo số liệu thống kê của Tổ chức Y tế Thế giới (WHO) thì nồng độ các chất ô nhiễm trong nước mưa chảy tràn thông thường khoảng 0,5-1,5mgN/l, 0,004-0,03mgP/l, 10-20mg COD/l và 10-20 mgTSS/l.

Mức độ gây ô nhiễm và tính chất nước cuốn trôi bề mặt có thể kiểm soát được bằng việc bố trí các hố lọc, bể rác, nên tác động của nước mưa chảy tràn tới hệ sinh thái biển sẽ được hạn chế đáng kể. Mặt khác, cường độ mưa ngày sử dụng tính toán là cường độ mưa rất lớn, tần suất xuất hiện khoảng 20 năm/lần, cường độ mưa trung bình là 100 mm/ngày. Chủ dự án sẽ tiến hành thi công xây dựng trong những ngày không có mưa và thực hiện thu gom triệt để lượng xà bần phát sinh ngay trong ngày nhằm giảm thiểu tối đa nguy cơ xảy ra các tác động trên..

⁸Trần Đức Hạ - Giáo trình quản lý môi trường nước.

✚ **Phát tán của chất lơ lửng trong quá trình thi công xây dựng các hạng mục công trình**

Vận tốc rơi lắng, mức độ và phạm vi tác động theo dòng chảy của các hạt lơ lửng được xác định như sau:

$$W = g \times d^2 / 18a \times (\rho_s - \rho) / \rho^9$$

Trong đó:

d: Đường kính hạt a: Độ nhớt chất của nước (a = 0.008007 khi t = 30°C)

g: Gia tốc trường ρs: Tỷ trọng hạt ρ: Tỷ trọng nước

Từ công thức trên, cho phép đánh giá được thời gian lắng đọng của bùn đất khi rơi xuống nguồn nước và phạm vi ảnh hưởng của chúng tại nguồn nước mặt trong khu vực thực hiện dự án đối với các hạt có đường kính 0,05 mm, 0,2 mm và 0,5mm trong các nguồn nước có độ sâu 2 m, 5 m và 10 m với tốc độ dòng chảy trung bình tầng mặt của khu vực biển khu vực Dự án là 0,13 m/s, vận tốc dòng chảy lớn nhất là 34,5 m/s. Kết quả dự báo được trình bày tại bảng dưới đây.

Bảng 3. 2: Thời gian lắng và quãng đường đi của các hạt trong nước

Kích thước hạt	d = 0,05 mm			d = 0,2 mm			d = 0,5 mm		
	2	5	10	2	5	10	2	5	10
Vận tốc rơi lắng (cm/s)	0,28	0,28	0,28	4,4	4,4	4,4	27,7	27,7	27,7
Thời gian lắng (phút)	11,90	29,76	59,52	0,76	1,89	3,79	0,12	0,30	0,60
Quãng đường đi (m)	92,9	232,1	464,3	5,9	14,8	29,5	0,9	2,4	4,7
Quãng đường đi với vận tốc lớn nhất (m)	242,9	607,1	1.214,3	15,5	38,6	77,3	2,5	6,1	12,3

Vận tốc rơi lắng, mức độ và phạm vi tác động theo dòng chảy của các hạt lơ lửng phụ thuộc rất lớn vào đường kính hạt, tốc độ dòng chảy và độ sâu tầng nước. Tính toán sơ bộ cho thấy thời gian lắng đọng của bùn đất khi rơi xuống nguồn nước và phạm vi ảnh hưởng của chúng đối với nguồn nước xung quanh khu vực dự án đối với các hạt có đường kính 0,05 mm, 0,2 mm và 0,5 mm trong các tầng nước có độ sâu 2m, 5 m và 10 m với tốc độ dòng chảy là trung bình là 0,13 m/s cho thấy: hạt đường kính 0,05mm sẽ có thời gian lắng chậm nhất, kéo theo mức độ phát tán trong môi trường nước cũng lớn nhất. Ở tầng nước 10m, mức độ phát tán của loại hạt này lên tới khoảng cách ~ 464,3 m, ở tầng nước 2m và 5m, mức độ phát tán đạt 92,3 m và ~232,1m; với tốc độ dòng chảy lớn nhất, mức độ phát tán hạt đường kính 0,05 mm ở tầng nước 10m là 1.214,3m. ở tầng nước 2m và 5m, mức độ phát tán đạt 242,9 – 607,1m.

Đất cát bị cuốn trôi một phần theo dòng nước chảy xuống biển và tăng độ đục nước biển. Độ đục nước biển tăng làm giảm khả năng quang hợp của cỏ biển, san hô do bùn phủ trên bề mặt lá cỏ hạn chế sự hấp thụ ánh sáng của lá cỏ. Theo tính toán, nước biển bị đục làm khả năng khuếch tán ánh sáng giảm, dẫn đến khả năng sinh trưởng của cỏ biển giảm từ 30 đến 40%.

Dựa vào đặc điểm dòng chảy Vịnh Nha Trang khu vực dự án như sau:

- Vào thời kỳ gió mùa Đông Bắc (từ tháng 11 đến tháng 2 năm sau), Khu vực dự án có hướng dòng chảy tầng mặt chủ đạo là hướng Nam – Tây Nam, tức sóng sẽ chảy

⁹ Phạm Đức Thắng – Viện Khoa học thủy lợi “Nguyên cứu tối ưu vị trí và cấu trúc công trình chắn bùn, cát lấy nước trên sông, cửa biển”, Hà Nội, năm 2002.

đọc theo dải sát bờ, vì vậy hướng tác động sẽ hướng về phía bờ, không phát tán ra xa khu vực dự án cũng là yếu tố hạn chế được tác động tới các khu vực san hô, cỏ biển lân cận.

Vào thời kỳ gió mùa Tây Nam (Từ tháng 3 đến tháng 10): Khu vực dự án có hướng dòng chảy chủ đạo là Đông Bắc, tức là sóng có xu hướng đi từ phía nam lên phía bắc, làm phát tán các chất lơ lửng từ khu vực dự án lên phía Bắc có thể gây tác động tới san hô khu vực Vũng Ngán cách khu vực dự án khoảng 2km và tác động đến san hô tại vùng biển Hòn Một giáp ranh dự án. Theo kết quả tính toán về phạm vi tác động theo dòng chảy của các hạt lơ lửng trong quá trình thi công xây dựng cho thấy, phạm vi chịu tác động là 464,3 m - 1.214,3m. Đối tượng chịu tác động là san hô, hệ sinh thái biển khác trong bán kính khoảng 464,3m - 1.214,3m. Tác động chi tiết tới hệ sinh thái được đánh giá trong mục 3.1.1.3.

Tuy nhiên, lượng mưa tính toán sử dụng lượng mưa ngày lớn nhất và tần suất xuất hiện là 20 năm. Lượng mưa trung bình ngày của khu vực là 100 mm/ngày, vì vậy, nếu thực tế không xảy ra các hiện tượng thời tiết cực đoan thì mức độ tác động sẽ nhỏ hơn so với các đánh giá ở trên. Tốc độ dòng chảy lớn nhất tầng mặt của khu vực ven biển Hòn Một 34,5 cm/s, tốc độ tầng mặt chủ yếu nằm trong khoảng 0,9 – 13,33 cm/s chiếm 80%, vì vậy, nếu thực tế không xảy ra các hiện tượng thời tiết cực đoan thì mức độ tác động sẽ nhỏ hơn so với các đánh giá ở trên.

Để giảm thiểu việc nước mưa chảy tràn cuốn trôi các chất ô nhiễm trên bờ mặt khu vực thi công xây dựng trôi xuống biển, Chủ dự án thường xuyên nạo vét bùn đất tại các hố ga để giảm thiểu tối đa chất lơ lửng bị cuốn ra biển. Thường xuyên thu dọn rác, cành cây, lá rụng trên các mương thoát nước, tại các song chắn của hệ thống thoát nước để đảm bảo khả năng tiêu thoát nước tại khu vực dự án và hạn chế ảnh hưởng tới khả năng tiêu thoát nước của hệ thống thoát nước khu vực xung quanh dự án. (*Chi tiết tại Mục 3.1.2*).

Tác động tới môi trường nước do hoạt động xây dựng cầu tàu

Hoạt động nạo vét, thi công cầu tàu sẽ gây xáo trộn trầm tích, gây phát tán chất lơ lửng, chất ô nhiễm ra khu vực biển xung quanh dự án.

Theo kết quả quan trắc chất lượng trầm tích đáy trong khu vực ven biển dự án, tất cả các chỉ tiêu phân tích về chất lượng trầm tích đáy đều nằm trong giới hạn quy chuẩn cho phép. Vì vậy, tác động của hoạt động thi công cầu tàu chủ yếu là làm đục nước biển khu vực xung quanh.

Dầu mỡ bị rò rỉ từ hoạt động nạo vét thi công cầu tàu cũng là nguyên nhân làm giảm lượng oxy trong nước, gây ô nhiễm nước biển ven bờ.

Các tác động tới môi trường nước biển ven bờ khu vực dự án sẽ tác động trực tiếp tới hệ sinh thái khu vực biển xung quanh dự án và hệ sinh thái khu bảo tồn biển Vịnh Nha Trang. Các tính toán về mức độ tác động chi tiết tại mục 3.1.1.4 về tác động tới hệ sinh thái biển khu vực dự án và khu bảo tồn biển vịnh Nha Trang.

Các tác động tới môi trường nước biển ven bờ có thể kiểm soát bằng các giải pháp nêu tại Mục 3.1.2 của báo cáo.

Ô nhiễm do hoạt động vận chuyển nguyên vật liệu phục vụ thi công của dự án

- Vật liệu phục vụ thi công xây dựng các hạng mục công trình của dự án được chuyển từ bờ sang, sử dụng sà lan vận chuyển. Quá trình vận chuyển nguyên vật liệu

trên biển có thể xảy ra va chạm tàu thuyền và gây rò rỉ dầu mỡ ra bề mặt nước biển, làm giảm lượng oxy trong nước, ảnh hưởng đến hệ sinh thái dưới nước trong khu vực.

- Ô nhiễm do nước thải từ các sà lan vận chuyển thiết bị, nguyên vật liệu từ bên bờ sang đảo:

+ Nguồn nước thải của các sà lan, tàu thuyền chủ yếu là nước dằn tàu và nước vệ sinh tàu. Trong đó cả hai loại nước này đều bị nhiễm bẩn dầu mỡ. Lưu lượng nước thải từ các sà lan vận chuyển ước tính là 3-5 m³/sà lan

+ Thành phần gây ô nhiễm môi trường nước của loại nước thải này là dầu mỡ (dầu nổi, nhũ tương, hòa tan), chất rắn lơ lửng, chất hữu cơ, các chất dinh dưỡng (N,P) và vi sinh vật. Vì vậy, nếu nước xả được xả thải trực tiếp xuống biển có thể gây nên các tác động đến chất lượng nước biển khu vực neo đậu sà lan.

Tuyến đường vận chuyển bằng sà lan từ đất liền sang đảo neo đậu tại bến tàu hiện trạng phía Bắc Hòn Một. Tuyến đường vận chuyển bằng sà lan nằm ngoài phạm vi ranh giới KBT biển vịnh Nha Trang, nên các tác động do hoạt động vận chuyển bằng sà lan không gây ảnh hưởng trực tiếp tới các vùng biển có tính đa dạng sinh học cao của KBT biển vịnh Nha Trang.

Nước thải phát sinh từ quá trình thi công

Nước thải trong quá trình thi công xây dựng chủ yếu là nước cho quá trình vệ sinh xe ô tô vận chuyển. Với tiêu chuẩn về nhu cầu dùng nước rửa xe khoảng 100 lít/xe/lần, với tần suất rửa xe 2 lần/ngày. Giai đoạn thi công sử dụng khoảng 8 chiếc xe ô tô vận chuyển, ước tính lượng nước thải phát sinh do quá trình vệ sinh ô tô vận chuyển là 1,6 m³/ngày.

Theo nghiên cứu của Viện Khoa học và Kỹ thuật Môi trường, Đại học Xây dựng Hà Nội nồng độ ô nhiễm trong nước thải từ các hoạt động trên được trình bày tại bảng sau:

Bảng 3.3: Nồng độ các chất ô nhiễm trong nước thải xây dựng

TT	Loại nước thải	COD (mg/l)	Dầu mỡ (mg/l)	TSS (mg/l)
1	Nước thải từ quá trình rửa thiết bị dụng cụ thi công xây dựng	20 – 30	-	50 – 80
2	Nước rửa xe, máy móc thi công	50 – 80	1,0 - 2,0	150 – 200
	QCVN 40:2011/BTNMT (mức A)	75		50
	QCVN 40:205/BTNMT (mức A) (có hiệu lực từ 01/9/2025)	≤ 65	≤ 1,0	≤ 40

Nguồn: Viện Khoa học và Kỹ thuật Môi trường, Đại học Xây dựng Hà Nội

Do chứa hàm lượng khá lớn dầu mỡ, chất lơ lửng, đều vượt QCVN 40:2011/BTNMT (mức A) (QCVN 40:2025/BTNMT có hiệu lực từ 01/9/2025). Nếu để nước thải này đổ trực tiếp ra môi trường sẽ tạo ra tình trạng ô nhiễm nước do chất thải rắn, dầu mỡ,....

Vì vậy, Chủ dự án sẽ có biện pháp thu gom để không ảnh hưởng tới chất lượng đất và nước biển ven bờ trong khu vực.

Tác động do nước thải sinh hoạt của công nhân

Giai đoạn thi công xây dựng, dự kiến vào thời kỳ cao điểm nhất trong quá trình xây dựng, dự kiến lượng công nhân làm việc tại công trường khoảng 100 người.

Chủ dự án thuê lao động địa phương (không lưu trú), vì vậy nhu cầu sử dụng nước sinh hoạt bình quân là 90 lít/người/ngày (lấy 50% nhu cầu cấp nước 1 người trong 1 ngày). Vậy lượng nước cấp cho sinh hoạt cho công nhân giai đoạn thi công xây dựng khoảng 9 m³/ngày.

Theo Văn bản hợp nhất số 02/VBHN – BXD ngày 17/5/2024 Nghị định về thoát nước và xử lý nước thải thì nước thải sinh hoạt chiếm khoảng 100% nước cấp nên lưu lượng nước thải sinh hoạt của công nhân phát sinh khoảng 9 m³/ngày, chủ yếu là nước tắm giặt, rửa tay chân đơn thuần và một phần nhỏ các hoạt động vệ sinh khác. Nước thải sinh hoạt chứa cặn bã, các chất rắn lơ lửng (SS), các chất hữu cơ (BOD/COD), các chất dinh dưỡng (N, P) và vi sinh vật gây bệnh.

Bảng 3.4: Tải lượng các chất ô nhiễm trong nước thải sinh hoạt

TT	Chất ô nhiễm	Chỉ tiêu phát thải ^(*)		Tải lượng chất ô nhiễm	
		Đơn vị	Chỉ tiêu	Đơn vị	Tải lượng
1	BOD ₅	g/người/ngày	35	g/ngày	3.500
2	TSS	g/người/ngày	65	g/ngày	6.500
3	Nitrat (tính theo N ₂)	g/người/ngày	8	g/ngày	800
4	Phốtphat	g/người/ngày	1,7	g/ngày	170
5	Coliform	MPN/100 ml	10 ³	MPN/100 ml	100.000
6	TDS	g/người/ngày	65	g/ngày	6.500
7	Dầu mỡ động vật	g/người/ngày	15	g/ngày	1.500

Nguồn: (*) *Rapid Environmental Assessment, WHO, 1993.*

Căn cứ vào các tải lượng ô nhiễm tính toán nhanh nêu trên, có thể dự báo nồng độ các chất ô nhiễm sinh ra từ nước thải sinh hoạt của công nhân trong giai đoạn phá dỡ một số công trình hiện hữu và thi công xây dựng của dự án được tính toán chi tiết trong bảng dưới đây.

Bảng 3.5: Nồng độ các chất ô nhiễm trong nước thải sinh hoạt

TT	Chất ô nhiễm	Đơn vị	Nồng độ chất ô nhiễm	QCVN 14:2008/BTNMT (cột A)	QCVN 14:2025/BTNMT (cột A) (NTSH của dự án đầu tư, cơ sở)
1	pH		5- 9	5-9	5 - 9
2	BOD ₅	mg/l	31,5	30	≤ 30
3	TSS	mg/l	58,5	50	≤ 50
4	Nitrat (tính theo N ₂)	mg/l	7,2	30	-
5	Phốtphat	mg/l	1,53	10	-
6	Coliform	MPN/100ml	9.000	3.000	≤ 3 000
7	TDS	mg/l	58,5	500	-
8	Dầu mỡ động vật	mg/l	13,5	10	≤ 10

Tải lượng và nồng độ các chất ô nhiễm trong nước thải phụ thuộc vào số lượng công nhân trên công trường. Mức độ tập trung công nhân cao sẽ làm gia tăng tải lượng

và nồng độ các chất ô nhiễm trong nước thải. So sánh với QCVN 14:2008/BTNMT (QCVN 14:2025/BTNMT có hiệu lực từ ngày 01/9/2025), mức A thì giai đoạn thi công với số lượng tối đa 100 công nhân thì hầu hết các chỉ tiêu ô nhiễm trong nước thải sinh hoạt sau khi xử lý qua bể tự hoại đều nằm trong tiêu chuẩn cho phép, chỉ có 3 chỉ tiêu (TSS, dầu mỡ, BOD₅) sẽ vượt tiêu chuẩn cho phép.

Tuy nhiên, khối lượng nước thải phát sinh ít, dự án sẽ chỉ bố trí khu lán trại nghỉ trưa cho công nhân trên công trường. Mặt khác, Chủ dự án sẽ trang bị nhà vệ sinh di động và đặt tại khu vực lán trại của công nhân. Toàn bộ nước thải sinh hoạt của công nhân tại các nhà vệ sinh di động sẽ được thu gom vào xe bồn và thuê đơn vị có chức năng thu gom vận chuyển xử lý hàng ngày.

Vì vậy, khối lượng nước thải sinh hoạt của công nhân cơ bản không tác động tới chất lượng môi trường đất, nước biển ven bờ khu vực dự án.

b) Tác động do bụi, khí thải

Các tác động tới môi trường không khí trong quá trình giải phóng mặt bằng, thi công xây dựng dự án bao gồm:

- + Bụi phát sinh từ quá trình phát quang, san nền.
- + Bụi, khí thải từ các phương tiện, thiết bị phục vụ phá dỡ một số công trình, phát quang, san nền và thi công xây dựng
- + Bụi, cát khuếch tán từ vật liệu.
- + Bụi, khí thải từ xà lan vận chuyển.
- + Chất ô nhiễm từ công đoạn hàn, sơn, hoàn thiện công trình.
- + Chất ô nhiễm từ máy phát điện và các hoạt động khác.

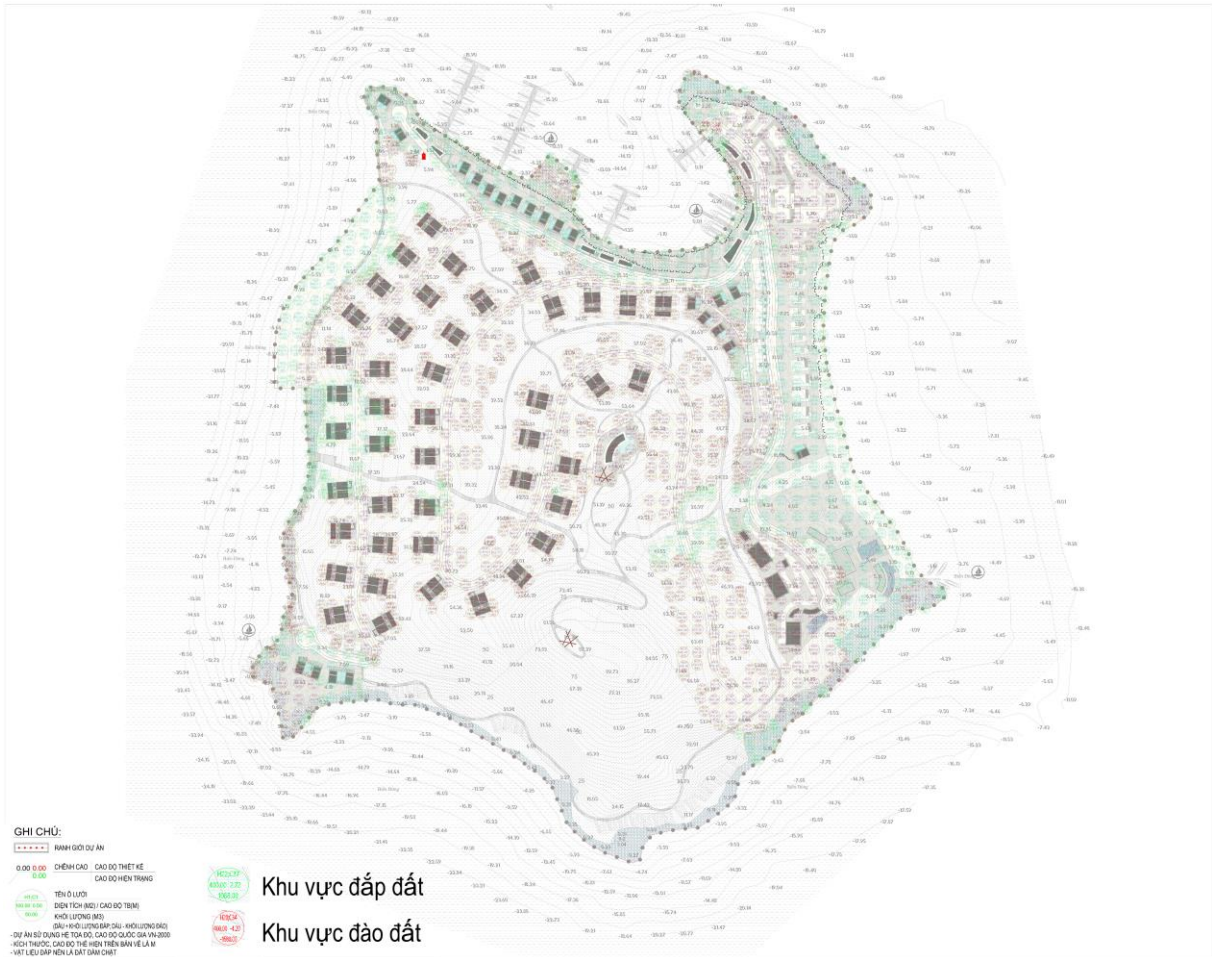
b1) Tác động tới môi trường không khí do bụi từ quá trình đào đắp

Căn cứ phương án san nền của dự án, bảng tổng hợp khối lượng đất đào, đắp trong quá trình xây dựng như sau:

Bảng 3. 6: Bảng khối lượng san nền khu vực dự án

Hạng mục	Số liệu	Đơn vị
Diện tích đất đào	48.195,84	m ²
Diện tích đất đắp	33.185,64	m ²
Khối lượng đất đào (chưa tính bóc đất hữu cơ)	105.051,69	m ³
Khối lượng đất đắp (tận dụng từ đất đào)	107.176,05	m ³
Khối lượng đất hữu cơ (tận dụng trồng cây)	20.345,37	m ³
Cân bằng đào đắp (đào – đắp)	2.124,36	m ³
Tổng diện tích đào, đắp	81.381,48	m²
Tổng khối lượng đào + đắp	212.227,74	m³

Nguồn: Hồ sơ thiết kế cơ sở Dự án Khu phức hợp Hòn Một.



Hình 3. 1. Bản đồ đào đắp đất khu vực dự án

Căn cứ vào hệ số phát thải bụi do quá trình đào đắp nền của Tổ chức y tế thế giới WHO là 1-100g/m³ (lấy hệ số phát thải lớn nhất 100g/m³) và thời gian làm việc 30 ngày công/ tháng. Tính toán bụi phát sinh trong quá trình đào đắp như sau:

Bảng 3. 7. Bụi phát sinh từ hoạt động đào đắp

Khối lượng đất đào, đắp (m ³)	Hệ số ô nhiễm (g/m ³)	Thời gian (Ngày)	Tải lượng bụi phát sinh lớn nhất (g/ngày)	Diện tích (m ²)	Tải lượng phát sinh tính trên 1 đơn vị diện tích (mg/s.m ²)
212.227,74	100	180	131.699,37	81.381,48	0,056

Tính toán lan truyền bụi trong quá trình đào, đắp thi công các hạng mục công trình của dự án:

Theo Giáo trình “Ứng dụng mô hình toán đánh giá lan truyền ô nhiễm” tập 1 của TS. Trịnh Xuân Đức, để đánh giá được nồng độ bụi khuếch tán do quá trình đào, đắp thi công các hạng mục công trình của dự án gây ra theo khoảng cách sử dụng mô hình toán học Gifford & Hanna đơn giản cho nguồn mặt. Công thức tính toán:

$$C = \frac{Q}{\sqrt{2\pi} \cdot u \cdot \sigma_z} \cdot \exp\left(-\frac{H^2}{2\sigma_z^2}\right) \quad (\mu\text{g}/\text{m}^3)$$

Trong đó:

- C là nồng độ chất ô nhiễm trong môi trường không khí ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).
- Q: Lượng phát thải từ nguồn mặt ($\text{g}/\text{s}/\text{m}^2$)
- u: Tốc độ gió (m/s), lấy $u = 2,4$ m/s (số liệu trích dẫn tại Chương 2 của Báo cáo)
- σ_z : Hệ số khuếch tán theo phương thẳng đứng (m), phụ thuộc vào khoảng cách x (m) và lớp ổn định khí quyển. $\sigma_z = a \cdot x^b$ (tham số a, b theo bảng Pasquill-Gifford, với lớp ổn định B: $a=0,36$; $b=0,86$).
- H: Chiều cao hiệu quả của nguồn thải (m). Với nguồn mặt/đường, $H=0$.

Dựa vào tải lượng chất ô nhiễm đã tính toán và các thông số thay vào công thức trên ta tính toán dự báo được nồng độ phát thải bụi từ quá trình đào, đắp thi công các hạng mục công trình của dự án như sau:

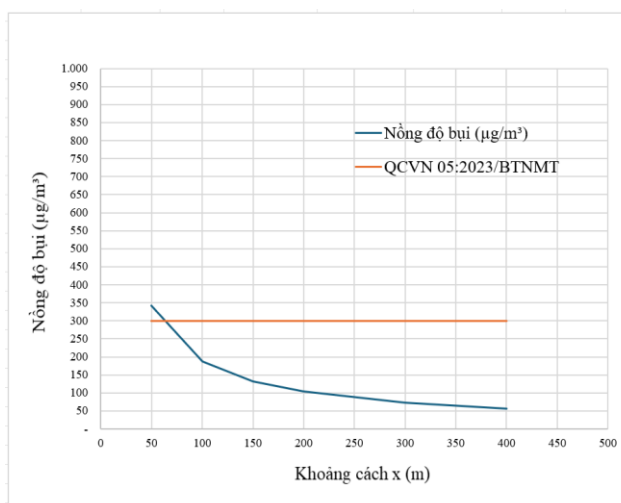
Bảng 3. 8. Nồng độ ô nhiễm bụi tại các khoảng cách khác nhau so với nguồn phát thải tại khu vực Dự án

STT	Khoảng cách x (m)	Nồng độ bụi ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	So sánh với QCVN 05:2023/BTNMT (Nồng độ bụi - $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$)
1	50	341,15	Vượt quy chuẩn
2	100	187,96	Đạt
3	150	132,62	Đạt
4	200	103,56	Đạt
5	300	73,07	Đạt
6	400	57,05	Đạt

Biểu đồ lan truyền bụi trong quá trình đào đắp đất san nền của dự án

Nhận xét: Nồng độ bụi phát sinh từ quá trình đào đắp san nền của dự án với khoảng cách từ $\leq 50\text{m}$ vượt GHCP của QCVN 05:2023/BTNMT

Nồng độ bụi cao tập trung chủ yếu tại một số khu vực có thiết bị máy móc đang hoạt động san nền. Dự án nằm trên đảo, không có dân cư sinh sống, không gian công trường thi công rộng, thoáng đãng, nên bụi phát sinh sẽ nhanh chóng được phát tán, pha loãng vào không khí. Vì vậy, lượng bụi phát sinh từ hoạt động san nền của dự án chỉ ảnh hưởng tới công nhân thi công trên công trường trong thời gian diễn ra hoạt động san nền.



Hình 3. 2. Biểu đồ lan truyền bụi trong quá trình đào đắp đất san nền của dự án

b2) Tác động tới môi trường không khí do bụi, khí thải phát sinh từ các phương tiện, thiết bị phục vụ giải phóng mặt bằng và thi công

Trong giai đoạn giải phóng mặt bằng (phát quang, san nền tại mặt bằng xây dựng) và thi công xây dựng, hoạt động của các phương tiện, thiết bị phục vụ công tác này là nguồn phát sinh khí thải độc hại gây ô nhiễm môi trường không khí chủ yếu. Nhiên liệu

sử dụng cho các loại phương tiện này là nhiên liệu hóa thạch (xăng, dầu DO...). Việc đốt cháy nhiên liệu hóa thạch sẽ phát sinh ra các khí thải độc hại gây ô nhiễm môi trường: CO, SO₂, NO₂, THC..., gây ảnh hưởng trực tiếp tới công nhân làm việc trên công trường cũng như các khu vực lân cận.

Trên cơ sở khối lượng thi công của dự án theo tiến độ công trình, dự kiến số lượng thiết bị phục vụ giải phóng mặt bằng và thi công chi tiết tại bảng dưới đây.

Bảng 3. 9: Số lượng thiết bị phục vụ thi công

TT	Loại thiết bị	Công suất	S.lg (chiếc)
1	Ô tô vận chuyên	10T	8
2	Máy ủi	110CV	4
3	Máy xúc	1,25m ³	4
4	Xe lu	6T	4
5	Xe lu	12T	4
6	Máy phát điện	400 KVA	1
7	Máy tưới nhựa	20T	2
8	Thiết bị thăm BTN	10T	2
9	Cần cẩu	25T	4
10	Ô tô tưới nước	9 m ³	2
11	Máy đóng cọc	150 T	5
12	Máy trộn bê tông	80lít	8
13	Sà lan	500 T	1

Theo kế hoạch, các thiết bị sẽ hoạt động 8 giờ/ngày (tương đương với 1 ca máy/ngày). Căn cứ Thông tư 13/2021/TT-BXD ngày 31 tháng 8 năm 2021 về việc hướng dẫn phương pháp xác định các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật và đo bóc khối lượng công trình, với 1 ca máy khoảng 8 giờ/ngày, ước tính được lượng nhiên liệu tiêu thụ cho hoạt động của máy móc và thiết bị sử dụng trong giải phóng mặt bằng tại bảng dưới đây.

Bảng 3.10: Lượng nhiên liệu tiêu thụ cho hoạt động của máy móc, thiết bị thi công tại giai đoạn thi công công trình của dự án

TT	Loại thiết bị	Công suất	S.lg thiết bị	Dầu DO tiêu thụ ngày/1 thiết bị (lít)	Dầu DO tiêu thụ ngày (lít)
1	Ô tô vận chuyên	10T	8	38	304
2	Máy ủi	105CV	4	46	184
3	Máy xúc	20T	4	47	188
4	Xe lu	5T	4	20	80
5	Xe lu	12T	4	27	108
6	Máy phát điện	400 KVA	1	106	106
7	Máy tưới nhựa	20T	2	72,6	145,2
8	Thiết bị thăm BTN	10T	2	81,0	162
9	Cần cẩu	30T	4	36,0	144
10	Ô tô tưới nước	9 m ³	2	27	54
11	Máy đóng cọc	150 T	5	75,0	375
12	Sà lan	500T	1	190	190
	Tổng cộng				2.040,2

Tỷ trọng dầu Diesel là 0,8 kg/l, thì tổng khối lượng dầu Diesel sử dụng cho các thiết bị máy móc thi công của dự án 1 ngày trong giai xây dựng khoảng 1.632 kg

Theo Giáo trình “Ô nhiễm không khí và xử lý khí thải” (tập 1) của GS.TS.Trần Ngọc Chân và lượng nhiên liệu dự tính tiêu thụ tại dự án, tải lượng các chất ô nhiễm được tính theo bảng sau:

Bảng 3. 11. Tải lượng chất ô nhiễm do máy móc trong GPMB và xây dựng

Thông số ô nhiễm		Bụi	SO ₂	CO	NO _x
Hệ số phát thải của thiết bị thi công (kg/tấn nhiên liệu)		16	6	9	33
Lượng nhiên liệu tiêu thụ (lít/ca)		1.129			
Lượng nhiên liệu tiêu thụ (tấn/ca)		1,93			
Tải lượng ô nhiễm	Kg/h	3,26	1,22	1,84	6,73
	g/s.m ²	0,00000075	0,00000028	0,00000042	0,00000015

Ghi chú: 1 ngày 1 ca, 1 ca làm việc bằng 8h

Việc tính toán lượng khí phát thải do quá trình đốt cháy nhiên liệu của động cơ từ hoạt động của phương tiện phục vụ giải phóng mặt bằng và san nền tại công trường chỉ có tính chất định lượng mà không thể dùng để đánh giá mức độ ảnh hưởng trực tiếp. Thực tế, hiện tại đa phần các phương tiện này đều được kiểm định chất lượng và đăng kiểm theo định kỳ đảm bảo tiêu chuẩn xả thải vào môi trường đối với khói và khí thải của động cơ mới được phép lưu hành. Đồng thời, không gian công trường thi công rộng, thoáng đãng và nằm trên đảo nhỏ, không có dân cư sinh sống nên tải lượng khí độc tính toán ở trên sẽ nhanh chóng được phát tán, pha loãng vào không khí. Vì vậy, khí thải từ việc đốt cháy nhiên liệu của các phương tiện vận chuyển và phương tiện phục vụ thi công xây dựng các công trình của dự án về cơ bản là không ảnh hưởng quá lớn tới chất lượng môi trường, chỉ tác động trực tiếp tới công nhân làm việc trên công trường trong giai đoạn thi công..

*** Ô nhiễm bụi, khí thải từ quá trình vận chuyển**

- Ô nhiễm không khí do quá trình vận chuyển đất đào, đắp trong khu vực dự án

Theo phương án san nền, dự án sẽ sử dụng nguồn đất san gạt tại khu vực dự án nhằm hạn chế tối đa việc vận chuyển đất đi hoặc chở tới gây ảnh hưởng xấu đến môi trường và cảnh quan. Theo cân bằng đào đắp của dự án, thì khối lượng đất san nền còn thiếu khoảng 2.124,36 m³ sẽ vận chuyển ra khỏi khu vực dự án. Với tỷ trọng trung bình của đất khoảng 1,4 tấn/m³ thì tổng khối lượng đất cần vận chuyển trong khu vực Dự án khoảng 2.974 tấn. Dự thiếu san nền sẽ được vận chuyển từ bãi tập kết đất thải trên đảo Hòn Tre do tập đoàn Vingroup quản lý. Khối lượng nguyên vật liệu (đá, đất, cát, sắt, thép, xi măng...) sử dụng xây dựng các hạng mục công trình chính của dự án ước tính 135.395,42 tấn.

+ Quãng đường vận chuyển đất san nền từ bãi tập kết đất thải trên đảo Hòn Tre đến cảng NVL đảo Hòn Tre khoảng 1,3km

+ Quãng đường vận chuyển NVL bên đất liền là tuyến đường Trần Phú đoạn từ Cầu Đá đến bến tàu cao tốc Vinpearl. Quãng đường vận chuyển khoảng 1km.

Vận chuyển thường sử dụng xe chuyên chở có tải trọng 10 tấn. Tùy theo điều kiện chất lượng đường giao thông, chất lượng xe vận chuyển mà ô nhiễm phát sinh nhiều hay ít. Đặc biệt, nồng độ bụi, khí thải sẽ tăng cao trong những ngày khô, nắng gió. Bụi có thể do rơi vãi khi vận chuyển cuốn theo gió phát tán vào không khí gây ô nhiễm cho các khu vực xung quanh.

Tính toán lượng xe vận chuyển trong các giai đoạn thi công của dự án như sau:

Bảng 3. 12. Tính toán lượng xe vận chuyển giai đoạn thi công của dự án

TT	Hoạt động	Khối lượng (tấn)	Tải trọng xe sử dụng (tấn)	Thời gian thi công (ngày)	Số chuyến (chuyến/ngày)	Số chuyến (chuyến/h)
1	Vận chuyển đất san nền bên đảo Hòn Tre	2.974	10	30	10	1,25
2	Vận chuyển NVL bên đất liền	135.395,42	10	300	45	5,64

Ô tô thông qua đốt xăng hoặc dầu diesel mà nhận được động lực. Sản phẩm của quá trình đốt cháy nhiên liệu là xăng hoặc dầu diesel đều sản sinh ra những loại khí có hại. Khí thải của ô tô còn gọi là “khí đuôi xe”, nói chung có chứa các thành phần sau: Khí bụi, CO₂, NO₂. Mức độ ô nhiễm bởi bụi và các khí thải độc hại phụ thuộc rất nhiều vào chất lượng đường vận chuyển, mật độ, lưu lượng dòng xe, chỉ tiêu kỹ thuật xe và lượng nhiên liệu tiêu thụ. Để có thể ước tính được tải lượng bụi và các khí thải phát sinh có thể sử dụng phương pháp Hệ số ô nhiễm theo Tier 2 (Bảng 1.22 và 1.23- Phụ lục của Công văn số 1074/BTNMT-KSONMT ngày 21/02/2024 của Bộ Tài nguyên và Môi trường về việc hướng dẫn kỹ thuật kiểm kê phát thải bụi và khí thải từ nguồn thải điểm, nguồn điện và nguồn di động).

Bảng 3. 13. Hệ số ô nhiễm EF cho phương tiện cơ giới đường bộ theo Tier 2

(Đơn vị: g/km)

Phương tiện	PM 2.5	NO _x	CO
Xe tải nặng (chạy dầu 7,5-16 tấn)	0,3344	8,92	2,13

Nguồn: Công văn số 1074/BTNMT-KSONMT ngày 21/02/2024 của BTNMT về việc hướng dẫn kỹ thuật kiểm kê phát thải bụi và khí thải từ nguồn thải điểm, nguồn điện và nguồn di động

Dựa vào hệ số ô nhiễm và số lượng xe vận chuyển cùng quãng đường vận chuyển, tính toán được tải lượng chất ô nhiễm do phương tiện giao thông giai đoạn xây dựng dự án như sau:

Bảng 3. 14. Tải lượng khí thải phát sinh từ quá trình vận chuyển nguyên vật liệu

TT	Hạng mục	Số lượng xe	Quãng đường (km)	Tải lượng ô nhiễm E (mg/m.s)		
		(lượt xe/h)		PM 2.5	NO _x	CO
1	Vận chuyển đất san nền bên đảo Hòn Tre	1,25	1,3	0,15	4,03	0,96
2	Vận chuyển NVL bên đất liền	5,64	1	0,52	13,98	3,34

Tính toán lan truyền bụi và khí thải trong quá trình vận chuyển:

Để đánh giá được nồng độ các chất ô nhiễm khuếch tán do các phương tiện vận chuyển gây ra theo khoảng cách sử dụng mô hình toán học Gifford & Hanna đơn giản cho nguồn đường. Đối với nguồn đường, giả định gió thổi vuông góc với đường. Công thức tính toán:

$$C = \frac{Q_L}{\sqrt{2\pi} \cdot u \cdot \sigma_z} \cdot \exp\left(-\frac{H^2}{2\sigma_z^2}\right) \quad (\mu\text{g}/\text{m}^3)$$

Trong đó:

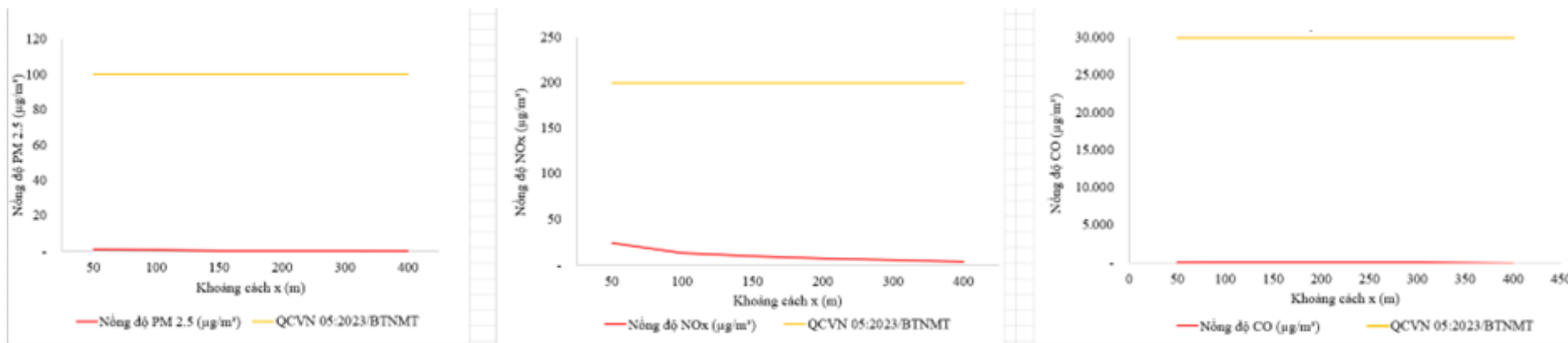
- C là nồng độ chất ô nhiễm trong môi trường không khí (($\mu\text{g}/\text{m}^3$)).
- Q_L : Lượng phát thải từ nguồn đường (g/s/m)
- u: Tốc độ gió (m/s), lấy $u = 2,4$ m/s (*số liệu trích dẫn tại Chương 2 của Báo cáo*)
- σ_z : Hệ số khuếch tán theo phương thẳng đứng (m), phụ thuộc vào khoảng cách x (m) và lớp ổn định khí quyển. $\sigma_z = a \cdot x^b$ (tham số a, b theo bảng Pasquill-Gifford, với lớp ổn định B: $a=0,36$; $b=0,86$).
- H: Chiều cao hiệu quả của nguồn thải (m). Với nguồn mặt/đường, $H=0$.

Dựa vào tải lượng chất ô nhiễm đã tính toán và các thông số thay vào công thức trên ta tính toán dự báo được nồng độ phát thải bụi và khí thải gây ô nhiễm từ các phương tiện vận chuyển như sau:

Bảng 3. 15. Nồng độ ô nhiễm tại các khoảng cách khác nhau so với nguồn phát thải tại khu vực Dự án

STT	Khoảng cách x (m)	Nồng độ PM 2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	So sánh với QCVN 05:2023/BTNMT (Nồng độ bụi PM 2.5- 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Nồng độ NO _x ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	So sánh với QCVN 05:2023/BTNMT (Nồng độ NO _x - 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Nồng độ CO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	So sánh với QCVN 05:2023/BTNMT (Nồng độ CO - 30.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
I	Vận chuyển đất san nền bên đảo Hòn Tre						
1	50	0,92	Đạt	24,45	Đạt	5,84	Đạt
2	100	0,51	Đạt	13,47	Đạt	3,22	Đạt
3	150	0,36	Đạt	9,51	Đạt	2,27	Đạt
4	200	0,28	Đạt	7,42	Đạt	1,77	Đạt
5	300	0,20	Đạt	5,24	Đạt	1,25	Đạt
6	400	0,15	Đạt	4,09	Đạt	0,98	Đạt
II	Vận chuyển NVL bên đất liền						
1	50	3,18	Đạt	84,87	Đạt	20,27	Đạt
2	100	1,75	Đạt	46,76	Đạt	11,17	Đạt
3	150	1,24	Đạt	32,99	Đạt	7,88	Đạt
4	200	0,97	Đạt	25,76	Đạt	6,15	Đạt
5	300	0,68	Đạt	18,18	Đạt	4,34	Đạt
6	400	0,53	Đạt	14,19	Đạt	3,39	Đạt

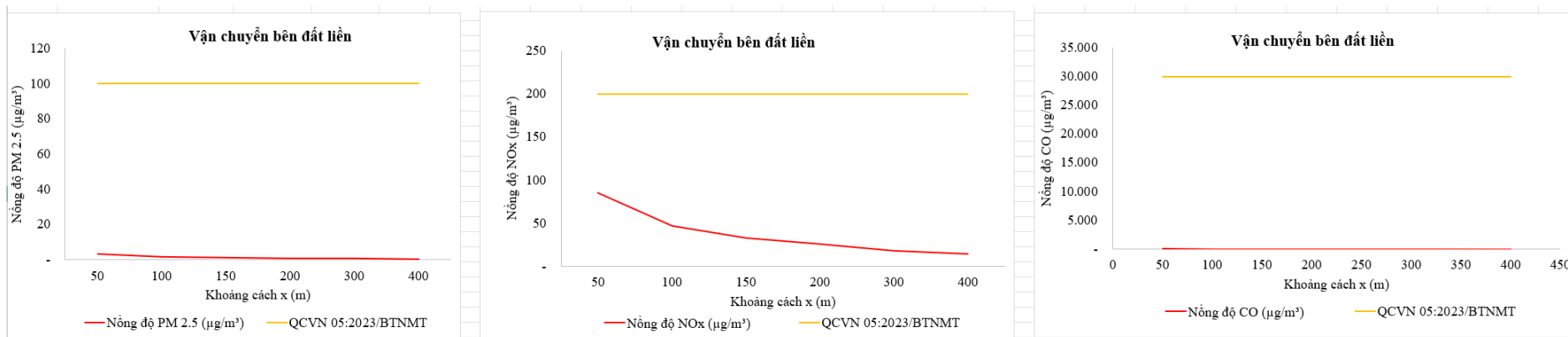
- Biểu đồ lan truyền các chất ô nhiễm từ hoạt động vận chuyển đất san nền thể hiện tại hình dưới đây:



Hình 3. 3. Biểu đồ lan truyền các chất ô nhiễm theo khoảng cách từ hoạt động vận chuyển đất san nền

Kết quả tính toán cho thấy: Nồng độ bụi và CO, NO_x phát sinh trong quá trình vận chuyển đất san nền nằm trong giới hạn cho phép của QCVN 05:2023/BTNMT ở khoảng cách ≥ 50 m;

- Biểu đồ lan truyền các chất ô nhiễm từ hoạt động vận chuyển NVL thể hiện tại hình dưới đây:



Hình 3. 4. Biểu đồ lan truyền các chất ô nhiễm theo khoảng cách từ hoạt động vận chuyển NVL bên đất liền

Kết quả tính toán cho thấy:

+ Trong giai đoạn xây dựng, nồng độ bụi, NO_x và CO phát sinh trong quá trình vận chuyển NVL bên đất liền ở khoảng cách ≥ 50 m nằm trong giới hạn cho phép của QCVN 05:2023/BTNMT;

- Đối tượng ảnh hưởng bởi ô nhiễm không khí khi thực hiện vận chuyển đất san nền, NVL bên đảo Hòn Tre chủ yếu là khách du lịch vào khu Biệt thự và sân golf Vinpearl, khu Khách sạn, biệt thự Vinpearl Luxury Nha Trang tuyến đường vận chuyển đi qua.

- Đối tượng bị ảnh hưởng bởi ô nhiễm không khí khi thực hiện vận chuyển NVL bên đất liền chủ yếu là người tham gia giao thông trên các tuyến đường vận chuyển nguyên vật liệu vào khu vực bến tàu cao tốc Vinpearl, người dân cư sống trên tuyến đường vận chuyển, dân cư khu An Viên và khách du lịch vào Khu An Viên, Bảo tàng Hải dương học Việt Nam.

Tuy nhiên, các tác động này cũng chỉ diễn ra trong thời gian thi công xây dựng. Có thể giảm thiểu bằng biện pháp nêu tại Mục 3.1.2 Chương 3.

✚ *Tác động tới môi trường không khí do bụi, khí thải từ các phương tiện vận chuyển nguyên vật liệu bằng đường thủy*

Nguyên liệu sử dụng cho hoạt động thi công xây dựng các công trình được chủ dự án mua của các nhà cung cấp trên địa bàn tỉnh Khánh Hòa và vùng phụ cận. Nguyên vật liệu được vận chuyển từ đất liền ra đảo bằng sà lan và neo đậu tại cảng khu vực phía Bắc dự án. Dựa trên khối lượng nguyên vật liệu (đá, sắt, thép, xi măng...) sử dụng xây dựng các hạng mục công trình chính của dự án ước tính khoảng 135.395,42 tấn và khối lượng đất san nền vận chuyển từ đảo Hòn Tre khoảng 2.974 tấn. Tổng toàn bộ khối lượng nguyên vật liệu và đất đá cần vận chuyển bằng sà lan khoảng 138.369,42 tấn.

Dự án sử dụng sà lan 500 tấn, tổng số lượt sà lan cần vận chuyển khoảng 289 lượt vận chuyển. Thời gian sà lan hoạt động vận chuyển từ các điểm tập kết về khu vực dự án và quay lại mất khoảng 01 giờ (không kể cả thời gian bốc dỡ). Thời gian sà lan vận chuyển toàn bộ khối lượng nguyên vật liệu ra vào khu vực dự án cần khoảng 289 giờ (không kể thời gian bốc dỡ). Dự án sẽ sử dụng khoảng 1 sà lan vận chuyển, thời gian làm việc 8h/ngày. Như vậy, quá trình vận chuyển bằng sà lan trong khoảng 36 ngày (dự án sẽ chia ra các giai đoạn vận chuyển đáp ứng nhu cầu, tiến độ các hạng mục xây dựng để hạn chế tập kết nguyên liệu tại khu vực dự án)..

Theo kết quả tính toán của Jake Haulk - 1998 thiết lập về hệ số phát thải từ quá trình hoạt động của xà lan, ước tính được tải lượng ô nhiễm khí thải của sà lan vận chuyển NVL như bảng sau.

Bảng 3.16: Dự báo tải lượng ô nhiễm khí thải từ sà lan

TT	Chất ô nhiễm	Tổng tải lượng khí thải của sà lan (kg/ngày)
1	Bụi TSP	0,047
2	CO	0,047
3	THC	0,025
4	NO ₂	0,105

Qua kết quả tính toán ở bảng trên cho thấy, ô nhiễm khí thải phát sinh từ các sà lan là không đáng kể, môi trường phát tán thông thoáng trên biển nên khí thải được pha loãng và phát tán đi xa, do đó khí thải của sà lan tác động không đáng kể.



Hình 3. 5. Tuyến đường vận chuyển của dự án

Tác động đến vi khí hậu do phát quang thực vật

Để đánh giá ảnh hưởng của quá trình phát quang thực vật đối với vi khí hậu trong khu vực, chúng tôi tiến hành đánh giá thông qua năng lực hấp thụ CO₂ của hệ thống cây xanh hiện có trong khu dự án.

Thông số này có thể xác định thông qua mô hình quan hệ C tích lũy với trọng lượng khô của cả cây, sau đó tính lượng khí CO₂ hấp thụ theo công thức: CO₂ = 3,67 C¹⁰

Thiết lập mối quan hệ giữa lượng C tích lũy với trọng lượng khô của cây cho thấy dạng hàm mũ mô phỏng với R = 0,999, P < 0,05.

$$C = 40,1\% \times \text{Trọng lượng khô} = 18,2\% \times \text{trọng lượng tươi của cây}$$

Theo tính toán tổng lượng sinh khối phát sinh trong quá trình GPMB là 17,2 tấn (chi tiết tính toán tại mục c. Tác động do CTR). Ước tính tổng lượng C bị mất do quá trình phát quang thảm thực vật là: 18,2% x 16,75 tấn = 304,76 tấn C;

Từ đó, dự báo khả năng hấp thụ lượng CO₂ tích lũy bị suy giảm do quá trình phát quang là: CO₂ = 3,67 C = 3,67 x 306,76 tấn = 1.118 tấn CO₂.

Quá trình chặt hạ, phát quang thảm thực vật sẽ làm tăng 1.118 tấn CO₂ thoát trở lại không khí, làm đất tăng nhiệt nhanh hơn và nhiệt độ khu vực cũng gia tăng. Tuy nhiên, khu vực dự án chỉ xây dựng biệt thự, các công trình dịch vụ (khu đón tiếp, nhà hàng, khu ở nhân viên), cây xanh, đường giao thông, bãi cát ven biển, không có sự xuất hiện của các ngành sản xuất phát sinh chất ô nhiễm nên lượng CO₂ phát sinh không lớn. Mặt khác, khi dự án đi vào hoạt động, sẽ quy hoạch hệ thống cây xanh chuyên dụng, cây xanh công cộng sẽ bù đắp 1 phần nào lượng cây xanh mất đi. Do đó, tác động của quá trình phát quang thảm thực vật đến vi khí hậu chỉ mang tính tạm thời.

Ô nhiễm không khí từ máy phát điện

¹⁰Đề tài “Dự báo năng lực hấp thụ CO₂ của rừng tại huyện Tuy Đức, tỉnh Đắk Nông” – Trần Tuấn Anh, 2007

. Trong quá trình thi công xây dựng, dự án sẽ sử dụng lưới điện Quốc gia và sử dụng 2 máy phát điện công suất 400 KVA dự phòng trong trường hợp cần thiết.

- Lượng dầu sử dụng theo ngày đối với máy phát điện 400 KVA: 1.425,6 lít/ngày (tương đương 1.186 kg/ngày).
- Tổng lượng dầu sử dụng trong ngày đối với hệ thống máy phát điện trong khu dự án là: $2 \times 1.186 \text{ kg/ngày} = 2.372 \text{ kg/ngày}$.
- Hàm lượng các bon, hydro và lưu huỳnh trong dầu là: 83,5%, 11,5%, 5%.
- Lượng khí thải khi đốt 1 kg dầu (đktc, hệ số khí dư là 1,2): $18,5 \text{ Nm}^3/\text{kg}$ dầu.
- Lưu lượng khí thải: $474 \text{ Nm}^3/\text{h}$.

Kết quả dự báo ô nhiễm môi trường không khí từ máy phát điện được trình bày tại bảng dưới đây.

Bảng 3. 17: Tải lượng và nồng độ các chất ô nhiễm trong khí thải máy phát điện

TT	Chất ô nhiễm	Hệ số ô nhiễm (g/kg dầu)	Tải lượng chất ô nhiễm (kg/ngày)	Nồng độ chất ô nhiễm (mg/Nm^3)	QCVN 19:2024/BTNMT (mg/Nm^3)
1	Bụi	0,28	0,66	0,04	≤ 20
2	SO ₂	20S	0,474	0,83	≤ 120
3	NO ₂	2,84	6,74	4,03	≤ 120
4	CO	0,71	1,68	0,25	$\leq 300^*$
5	VOC	0,035	0,08	0,0006	-


Ghi chú:

- Nm^3 : thể tích khí qui về điều kiện tiêu chuẩn.

- QCVN 19:2024/BTNMT: Quy chuẩn khí thải công nghiệp đối, áp dụng cho thiết bị phát điện có tổng công suất trên trên 300 MW đến 1.200 MW. Cột A (khu vực dự án thuộc vùng bảo vệ nghiêm ngặt theo Quyết định 318/QĐ-TTg ngày 29/3/2023 của Thủ tướng chính phủ về phê duyệt Quy hoạch tỉnh Khánh Hòa thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050.

- (*) áp dụng cho các thiết bị xả thải khác

So sánh nồng độ các chất ô nhiễm phát sinh do hoạt động của máy phát điện với QCVN 19:2024/BTNMT, cột A cho thấy tất cả các chỉ tiêu đều nằm trong giới hạn cho phép. Đồng thời, máy phát điện chỉ sử dụng dự phòng. Do vậy, nguồn gây ô nhiễm này không ảnh hưởng nhiều đến chất lượng môi trường không khí của khu vực.

 Ô nhiễm không khí từ công đoạn hàn, hoàn thiện công trình

Nguồn ô nhiễm do quá trình cắt, hàn kim loại khi thi công các khu chức năng xây dựng mới, các chất ô nhiễm chủ yếu là bụi, HC, CO và NO_x.

Hệ số ô nhiễm khí thải trong các que hàn được tính theo đường kính của các loại que hàn, được trình bày trong bảng dưới đây theo số liệu tham khảo của US-EPA năm 2001.

Bảng 3.18: Tỷ lệ các chất ô nhiễm trong quá trình hàn điện kim loại

TT	Chất ô nhiễm	Đường kính que hàn				
		2,5	3,25	4	5	6
1	Bụi kim loại (mg/que hàn)	28	50	70	110	158

TT	Chất ô nhiễm	Đường kính que hàn				
		2,5	3,25	4	5	6
2	Khí SO _x (mg/que hàn)	32	54	100	154	240
3	Khí CO (mg/que hàn)	10	15	25	35	50
4	Khí NO _x (mg/que hàn)	12	20	30	45	70

Nguồn: Cơ quan Bảo vệ môi trường Mỹ (US-EPA) năm 2001

Theo nhiều kết quả nghiên cứu khác nhau, trung bình sử dụng các mối hàn trong xây dựng cơ bản ở các khu nhà ở, công trình công cộng, khối lượng que hàn 4mm được tính theo m² sàn xây dựng lớn nhất là 0,25 que/m² sàn. Với tổng khối lượng sàn xây dựng của công trình thực hiện khoảng 186.933,9 m² (Xem chi tiết tại Chương 1. Tổng hợp sử dụng đất của Dự án), khối lượng que hàn các loại được sử dụng trong thi công dự án là 186.933,9 m² * 0,25 que/m² = 46.734 que hàn.

Giả thiết các loại que hàn sử dụng có đường kính trung bình 4mm, khối lượng các chất khí ô nhiễm trong khói hàn được trình bày tại bảng dưới đây.

Bảng 3.19: Dự báo tải lượng khí thải trong công tác hàn thi công các công trình

TT	Chất ô nhiễm	Tải lượng ô nhiễm $Q = N \cdot E / 10^6$ (kg)	Tải lượng quy đổi (kg/ngày)
1	Bụi kim loại	3,761	0,003
2	Khí SO _x	5,373	0,004
3	Khí CO	1,343	0,001
4	Khí NO _x	1,612	0,001

*Ghi chú: E: Tỷ lệ các chất ô nhiễm trong quá trình hàn điện kim loại (bảng)
N: Tổng số que hàn*

Qua kết quả tính toán cho thấy, tải lượng các chất ô nhiễm phát sinh từ các que hàn không lớn, phạm vi ảnh hưởng hẹp, chủ yếu tác động tới người trực tiếp làm việc, mức độ tác động không đáng kể nếu tuân thủ nghiêm ngặt công tác bảo hộ an toàn trong lao động.

▪ *Khí thải từ quá trình sơn*

Nhu cầu sử dụng sơn cho các công trình xây dựng của dự án khoảng 56.080 lít (tính toán chi tiết ở phần c. tác động của chất thải rắn). Tỷ trọng của sơn giao động trong khoảng 1,2 – 1,6kg/lít, chọn giá trị lớn nhất tính được khối lượng sơn sử dụng cho công trình khoảng 89,7 tấn. Theo Tổ chức Y tế Thế giới (WHO) khí phát thải từ quá trình sơn phủ bề mặt chủ yếu là khí VOCs với hệ số phát thải là 0,260 kg/tấn sơn. (Nguồn: Air emission inventories and controls, WHO, 1993) khi đó lượng khí VOCs thải ra môi trường là:

Bảng 3. 20. Tải lượng VOCs phát sinh trong quá trình thi công hoàn thiện dự án

Chỉ tiêu	Hệ số ô nhiễm (kg/tấn sơn)	Khối lượng sơn (tấn)	Thời gian thi công sơn ngày)	Tải lượng ô nhiễm VOCs kg/h
VOCs	0,26	89,7	60	0,02

Chiều cao trung bình khu vực cần sơn là 10 m. Giả thiết, khu vực sơn hoàn toàn không thực hiện trao đổi không khí thì nồng độ VOCs phát thải từ quá trình sơn là:

Bảng 3. 21. Nồng độ VOCs phát sinh trong quá trình thi công hoàn thiện dự án

Tải lượng ô nhiễm VOCs kg/h	Diện tích thi công sơn (m ²)	Chiều cao thi công (m)	Nồng độ VOCs (mg/m ³ /h)
0,02	186.933,9	10	0,01

So sánh với QCVN 05:2023 - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng không khí: $C_{\text{Toluen}} (1 \text{ giờ}): 500 \mu\text{g}/\text{m}^3$

$C_{\text{Xylen}} (1 \text{ giờ}): 1000 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Nhận thấy hàm lượng các hợp chất khí VOCs nằm trong giới hạn cho phép, không ảnh hưởng đáng kể đến môi trường không khí xung quanh và công nhân thi công xây dựng trên công trường. Hơi VOCs dễ bay hơi, khả năng dung môi sơn phát tán và bị hòa loãng bởi không khí xung quanh là nhanh nên mức độ ảnh hưởng dung môi sơn không lớn.

c) Tác động do chất thải rắn

- *Thực bì từ việc phát quang thảm thực vật*

Phát quang thảm thực vật tạo mặt bằng thi công sẽ phát sinh lượng chất thải rắn. Theo định hướng quy hoạch, phần đất cây xanh sườn núi phía Nam có diện tích khoảng 6,7 ha được giữ nguyên, diện tích thực hiện phát quang thảm thực vật khoảng 33,11 ha

Kết quả khảo sát cho thấy, cây xanh trong khu vực phá dỡ một số công trình hiện hữu chủ yếu là các loại cỏ, cây bụi, gai mắt mèo, cây Bạch đàn trắng, Keo ... với chiều cao của các loài như gừng, quýt là 0,5 – 1 m; cây bụi, gai mắt mèo, táo dại là 0,3 - 0,4m; cây Bạch đàn, Keo là 4,1 - 5m Ước tính giá trị sinh khối khoảng 0,5 tấn/ha. Tổng lượng CTR phát sinh trong quá trình phát quang thảm thực vật trong khu dự án là:

$$33,11 \text{ ha} \times 0,5 \text{ tấn/ha} = 16,75 \text{ tấn.}$$

Toàn bộ lượng chất thải rắn phát sinh trong quá trình phá dỡ một số công trình hiện hữu nếu không được thu gom và xử lý đúng nơi quy định sẽ bị nước mưa cuốn trôi xuống biển, làm suy giảm chất lượng nước, gây ảnh hưởng đến đời sống hệ thủy sinh trong khu vực dự án và hệ sinh thái biển Vịnh Nha Trang.

- *Đất hữu cơ do bóc lớp bờ mặt*

Theo tính toán cân bằng đào đắp của dự án thì khối lượng đất đào tại khu vực dự án lượng đất hữu cơ do thực hiện bóc lớp bờ mặt khu vực trước khi thực hiện san nền khoảng 20.345,37 m³ được tận dụng để trồng cây xanh khu vực dự án. Đất hữu cơ được tập kết tạm thời tại khu đất cây xanh cảnh quan tại phía Nam (cách khu vực ven biển khoảng 350m) với diện tích 600 m² và được chuyển dần vào các khu đất thực hiện trồng cây xanh sử dụng công cộng để giảm tải tập kết khu vực dự án. Vì vậy, tác động của lưu trữ tạm thời đất hữu cơ là không đáng kể.

- *Chất thải rắn xây dựng thông thường:*

Chủ yếu là gạch, ngói vỡ, vữa xây dựng, đất đá thải, các thùng gỗ, nhựa, sắt hoặc bao bì đựng các loại vật liệu, thiết bị lắp đặt công trình... Khối lượng CTR xây dựng phát sinh trong quá trình thi công xây dựng dự án ước tính khoảng 0,1% lượng nguyên vật liệu xây dựng, tương đương với 106,2 kg/ngày (3,2 tấn/tháng). Trong đó, đa phần là những vật liệu có thể tái sử dụng trực tiếp hoặc sử dụng vào các mục đích khác, chỉ có một lượng rất nhỏ các chất thải không có khả năng tái chế, tái sử dụng, Chủ dự án sẽ hợp đồng với đơn vị thu gom, vận chuyển và xử lý. Do đó chất thải rắn phát sinh trong quá trình xây dựng hầu như không hoặc tác động rất ít đến môi trường khu vực.

- *Chất thải rắn nguy hại trong quá trình thi công*

Chất thải nguy hại (theo quy chế quản lý chất thải nguy hại) là chất thải có chứa các chất hoặc các hợp chất có một trong các đặc tính gây nguy hại trực tiếp (dễ cháy, dễ nổ, làm ngộ độc, dễ ăn mòn, dễ lây nhiễm và các đặc tính gây nguy hại khác) hoặc tương tác với các chất khác gây nguy hại tới môi trường và sức khỏe con người. Đối với dự án này phần lớn hoạt động thi công sẽ không sử dụng các loại hóa chất độc hại. Tuy nhiên, sẽ không ngoại trừ khả năng phát sinh một lượng nhỏ chất thải nguy hại với thành phần chủ yếu gồm:

- Thùng sơn, phụ gia phát sinh trong quá trình thi công và hoàn thiện các hạng mục công trình cải tạo và xây mới: Theo nhiều kết quả nghiên cứu khác nhau, trung bình sử dụng sơn trong xây dựng cơ bản ở các công trình công cộng là 0,3 l/m² sàn. Với tổng khối lượng xây dựng là 186933,9 m², khối lượng sơn được sử dụng trong thi công dự án là:

$$186933,9 \text{ m}^2 \times 0,3 \text{ lít/m}^2 = 56.080 \text{ lít (tương đương với 3.116 thùng 18 lít)}.$$

Các thùng sơn phần lớn sẽ được các đơn vị cung cấp thu gom và mua lại hoặc hợp đồng với đơn vị thu gom vận chuyển CTR nguy hại thực hiện thu gom, vận chuyển và xử lý đúng quy định.

- Các loại chất thải nhiễm dầu, mỡ phát sinh chủ yếu từ các hoạt động bảo dưỡng, rửa và vệ sinh xe, máy móc, thiết bị, khắc phục sự cố hư hỏng máy móc trong thi công. Ước tính tổng lượng dầu thải phát sinh trong quá trình bảo dưỡng, vệ sinh máy móc và thiết bị thi công là 1.176 lít dầu thải, cụ thể:

+ Định kỳ thay dầu đối với máy xúc, máy ủi, xe lu là 500 giờ/lần, với lượng dầu thải trung bình mỗi lần thay là 7 lít/lần/máy. Với thời gian làm việc là 8 giờ/ngày, thì cứ 60 ngày sẽ tiến hành thay dầu 1 lần. Thời gian thi công khoảng 4 năm tuy nhiên, tổng thời gian các máy làm việc khoảng 720 ngày, thì sẽ tiến hành thay dầu các phương tiện khoảng 12 lần. Lượng dầu thải phát sinh trong quá trình thi công là: 12 lần x 7 lít/lần/máy x (4 máy xúc + 4 máy ủi + 4 xe lu) = 1.008 lít

+ Định kỳ thay dầu đối xe tải là khoảng 1.000 km/lần, với lượng dầu thải phát sinh trung bình mỗi lần thay là 7 lít đối với xe 10 tấn. Theo tính toán mỗi ngày xe 10 tấn sẽ đi khoảng 3 km/ngày/xe. Như vậy, trung bình 333 ngày xe 10 tấn sẽ thay dầu 1 lần. Thời gian thi công xây dựng của dự án khoảng 4 năm, tuy nhiên, tổng thời gian vận chuyển nguyên vật liệu phục vụ thi công khoảng 10 tháng, thì xe sẽ thực hiện thay dầu tối đa 3 lần. Vì vậy, tổng lượng hoạt động bảo dưỡng xe vận chuyển phát sinh quá trình thi công xây dựng là 168 lít dầu thải.

Các loại dầu mỡ sau quá trình hoạt động dưới tác dụng nhiệt của máy móc sẽ sinh ra grudon, axit hữu cơ và một số hợp chất hữu cơ khác, loại chất thải này ảnh hưởng tới sức khỏe của người lao động, gây ngộ độc nếu tiếp xúc qua đường tiêu hóa. Mặt khác, nếu không được thu gom xử lý sẽ ảnh hưởng tới môi trường đất, nước mặt, nước biển ven bờ trong khu vực dự án.

Bảng 3. 22: Danh mục chất thải nguy hại trong quá trình xây dựng của dự án

STT	Thành phần CTNH	Đơn vị tính	Trọng lượng
1	Vỏ thùng sơn	Kg	1.558
2	Dầu máy thải	Kg	1.000
3	Giẻ lau dính dầu	Kg	60
4	Pin acquy thải	Kg	200

STT	Thành phần CTNH	Đơn vị tính	Trọng lượng
5	Bộ lọc dầu đã qua sử dụng	Kg	30
	Tổng cộng		2.847,6 kg/48 tháng (~ 59 kg/tháng)

- *Bùn đất thải do hoạt động nạo vét luồng tàu*

Tổng chiều dài cầu tàu (L = 492m), độ sâu nạo vét (ước tính khoảng H = 0,5 m); bề rộng nạo vét (B = 0,5 m), ước tính lượng bùn đất thải phát sinh từ hoạt động nạo vét luồng tàu là 246 m³ tương đương khoảng 344 tấn. Toàn bộ lượng bùn đất nạo vét không có khả năng tận dụng sẽ được hợp đồng với đơn vị có đầy đủ chức năng thu gom, vận chuyển đổ thải theo đúng quy định. Vì vậy, tác động của bùn đất thải từ hoạt động nạo vét luồng cầu tàu là không đáng kể.

- *CTR sinh hoạt của công nhân*

Lượng công nhân làm việc tại khu vực quá trình thi công công trình khoảng 100 người. Toàn bộ là công nhân địa phương nên tự túc ăn ở (không lưu trú tại khu vực dự án) nên ước tính lượng chất thải rắn mỗi công nhân sẽ thải ra khoảng 0,5 kg/ngày. Theo đó, ước tính lượng CTR sinh hoạt của công nhân phát sinh: 100 người x 0,5 kg/ngày = 50 kg/ngđ (0,05 tấn/ngày)

Lượng rác thải này không lớn nhưng nếu không thu gom hàng ngày sẽ tích tụ gây ô nhiễm đất, nước, không khí, cảnh quan trong công trường và khu vực xung quanh. Rác thải đổ bừa bãi trên mặt đất, dưới tác dụng của thời tiết và vi khuẩn, các hợp chất hữu cơ trong rác thải phân hủy sinh ra mùi hôi thối gây ô nhiễm không khí, ảnh hưởng tới môi trường khu vực xung quanh và sức khỏe của công nhân. Mặt khác khi mưa xuống có thể cuốn trôi các rác thải này gây tắc nghẽn các đường cống thoát nước trong khu vực, có thể gây ngập úng khu vực dự án và khu vực xung quanh.

Toàn bộ là công nhân địa phương nên tự túc ăn ở (không lưu trú tại khu vực dự án). Dự án chỉ bố trí khu lán trại nghỉ trưa cho công nhân trên công trường. Mỗi khu lán trại được bố trí thùng chứa rác tại vị trí thích hợp cho công nhân. Sau đó, Chủ dự án sẽ hợp đồng với đơn vị có chức năng thu gom, vận chuyển đưa đi xử lý hàng ngày. Vì vậy, tác động do CTR sinh hoạt của công nhân trong giai đoạn này được đánh giá là không đáng kể.

3.1.1.2. Tác động do tiếng ồn, độ rung

*** Tác động do tiếng ồn**

Hoạt động của các máy móc thiết bị và xe tải nặng trong giai đoạn xây dựng của dự án sẽ gây ô nhiễm tiếng ồn và gia tăng độ rung tại khu vực dự án và dọc theo các tuyến đường vận chuyển nguyên vật liệu xây dựng.

Độ ồn cao sẽ gây ảnh hưởng xấu đến sức khỏe của con người như gây mất ngủ, mệt mỏi, tạo tâm lý khó chịu. Tiếng ồn còn làm giảm năng suất lao động, sức khỏe của công nhân viên làm việc tại công trường. Tiếp xúc với tiếng ồn trong thời gian dài có thể làm cho thính lực giảm sút, dẫn tới bệnh điếc nghề nghiệp

Dự báo tiếng ồn gây ra do các thiết bị xây dựng được tính theo công thức sau:

$$L_{Ap} = 10 \lg (10^{LA1/10} + 10^{LA2/10} + 10^{LA3/10} + \dots + 10^{LAn/10})$$

Trong đó: L_{Ap} : Tiếng ồn do các thiết bị xây dựng (dB)

L_{Ai} : Mức ồn tại điểm dự báo do mỗi thiết bị xây dựng (dB)

$$L_{Ai} = L_{AW} - 20lgr - 8$$

L_{AW} : Mức ồn do thiết bị xây dựng gây ra

r: Khoảng cách từ thiết bị xây dựng đến điểm dự báo

Kết quả tính toán dự báo tiếng ồn tổng hợp trong quá trình xây dựng gây ra được thể hiện trong bảng dưới đây:

Bảng 3.23. Tiếng ồn do thiết bị xây dựng

TT	Thiết bị	Mức ồn (dB)	TT	Thiết bị	Mức ồn (dB)
1	Máy ủi	98	7	Máy tưới nhựa	101
2	Máy xúc	95	8	Xe lu	98
3	Cần cẩu	101	9	Ô tô tưới nước	105
4	Ô tô vận chuyển	105	10	Thiết bị thảm BTN	101
5	Máy bơm	104	11	Máy đóng cọc	98
6	Máy phát điện	98			

Nguồn: Bộ Xây dựng Nhật Bản.

Trong giai đoạn xây dựng dự án, ô nhiễm tiếng ồn phát sinh do các thiết bị thi công như: xe tải, máy xúc, máy phát điện, máy bơm bê tông, xe trộn bê tông, xe lu, xe ủi đất, máy đầm, ... Dự báo tiếng ồn gây ra do các thiết bị xây dựng được thể hiện trong bảng dưới đây:

Bảng 3.24: Kết quả dự báo tiếng ồn do các thiết bị xây dựng gây ra

Khoảng cách (m)	10	20	30	40	50	60	70
L_{Ap} (dB)	82,53	79,01	74,58	68,55	65,03	62,53	60,60
QCVN 26:2010/BTNMT (6 ÷ 21h)	70						
(QCVN 24/2016/ BYT) (thời gian tiếp xúc là 8h)	85						

Từ kết quả dự báo tiếng ồn cho thấy quá trình thi công sẽ gây ra tiếng ồn tương đối lớn, vượt giới hạn cho phép của QCVN 26:2010/BTNMT ((QCVN 26:2025/BNNMT có hiệu lực từ ngày 14/11/2025) trong khoảng cách dưới 30 m. Đối tượng chịu ảnh hưởng là công nhân thi công và nhân viên làm việc trên công trường.

* Tác động do độ rung động

Tương tự như tác động của tiếng ồn trong giai đoạn thi công xây dựng. Trong giai đoạn xây dựng, rung động phát sinh do các thiết bị thi công như: xe tải, máy xúc, máy phát điện, máy bơm bê tông, xe lu, xe ủi đất, máy đầm, ...

Mức rung động gây ra do từng thiết bị sử dụng được tính theo công thức sau:

$$VL = VL_0 - 20 \log (r / r_0)^{0,5} - 8,68 * (r - r_0) * \alpha$$

Trong đó: VL: độ rung tính được (dB) tại điểm r (m) cách nguồn gây rung động

VL_0 : độ rung (dB) tại điểm r_0 (m) cách xa nguồn gây rung động

α : hệ số giảm dần của đất ($\alpha = 0,03$)

Kết quả tính toán dự báo rung động do các thiết bị xây dựng gây ra được thể hiện trong bảng dưới đây

Bảng 3.25: Rung động do các thiết bị thi công (dB)

TT	Thiết bị	Mức rung (dB)	Khoảng cách r_0 (m)
1	Máy ủi	74	5
2	Máy xúc	73	7
3	Cần cẩu	82	5
4	Ô tô vận chuyên	78	5
5	Máy phát điện	60	5
6	Máy tưới nhựa	60	5
7	Xe lu	78	7
8	Ô tô tưới nước	66	7
9	Thiết bị thăm BTN	75	7
10	Máy đóng cọc	120	7

Nguồn: Tổng hợp từ kết quả giám sát thực tế tại một số công trường thi công

Bảng 3.26: Kết quả dự báo mức rung động do các thiết bị xây dựng

Khoảng cách (m)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
L Ap (dB)	80,0	73,9	70,4	67,9	66,0	64,4	63,1	61,9	60,9	60,0
QCVN 27:2010/BTNMT	70 dB									

Từ kết quả dự báo độ rung cho thấy quá trình thi công sẽ gây ra rung động lớn hơn giới hạn cho phép của QCVN 27:2010/BTNMT (QCVN 26:2025/BNNMT có hiệu lực từ ngày 14/11/2025) trong khoảng < 40 m.

Khu vực thi công dự án nằm trên đảo, không có dân cư sinh sống. Vì vậy, đối tượng chịu ảnh hưởng là công nhân thi công và nhân viên làm việc trên công trường.

3.1.1.3. Tác động tới hệ sinh thái

✚ Tác động đến hệ sinh thái trên cạn trong khu dự án

* Đối với hệ thực vật:

Quá trình phát quang thực bì làm mất đi diện tích cây xanh hiện hữu của dự án 34,38 ha. Tuy nhiên, thực vật trong khu vực dự án chủ yếu là cây xanh các loại cây bụi, gai mắt mèo. Tại các khu vực trên triền đồi dốc với tổng diện tích 39,81 ha là khu vực với nhiều loài cây tự nhiên và một số cây trồng như Bạch đàn trắng, Keo và Keo lá liềm. Các loài thực vật này có tác dụng hấp thụ bụi, khí thải phát sinh, điều hòa không khí, tạo cảnh quan môi trường và một phần tác dụng giảm xói mòn đất về mùa mưa. Trong khu vực dự án không có loài nào nằm trong danh mục bảo tồn như IUCN hay SDVN¹¹. Bên cạnh đó, dự án chỉ thực hiện phát quang khoảng 33,11 ha và được giữ nguyên hiện trạng khoảng 6,7 ha cây xanh sinh thái trên triền đồi dốc nằm phía Nam dự án.

Mặt khác, định hướng phát triển dự án sẽ bố trí các khu cây xanh xen kẽ để đảm bảo chỉ tiêu cây xanh phục vụ vui chơi giải trí, nghỉ ngơi, trong khu cây xanh có tổ chức đường dạo, cảnh quan và các công trình kiến trúc nhỏ như chòi vọng cảnh phục vụ cho dịch vụ tham quan với tổng diện tích cây xanh 243.541,9 m² (tỉ lệ cây xanh chiếm khoảng 50,41% tổng diện tích toàn dự án)... Cây xanh trồng mới đảm bảo gắn kết

¹¹ Báo cáo tổng hợp Đa dạng sinh học khu vực dự án khu phức hợp Hòn Một, Liên danh Viện Nghiên cứu Lâm sinh và Viện KHCN Năng lượng và Môi trường, 2025

chung với các loại cây xanh hiện hữu tạo thành một hệ thống hoàn chỉnh, liên tục và kết hợp đa dạng nhiều loại cây. Cây xanh phải thoả mãn yêu cầu thông gió, chống ồn, điều hoà không khí và ánh sáng, cải thiện tốt môi trường vi khí hậu để đảm bảo nâng cao sức khỏe cho du khách và người dân...



Keo



Bạch đàn trắng



Một số hình ảnh cây bụi, cây dây leo khu vực dự án

Hình 3.6. Một số hình ảnh thực vật hiện trạng khu vực dự án

*** Đối với hệ động vật**

Theo Báo cáo tổng hợp Đa dạng sinh học khu vực dự án khu phức hợp Hòn Một do Liên danh Viện Nghiên cứu Lâm sinh và Viện KHCN Năng lượng và Môi trường thực hiện 2025: Khu vực dự án có các loài thú (như chuột chù, bộ Dơi, bộ Gặm nhấm), các loài chim (Cu gáy, Sẻ,...), các loài bò sát, loài lưỡng cư. Trong khu vực dự án không có loài nào thuộc các danh mục bảo tồn như IUCN hay Sách đỏ Việt Nam.

Hoạt động thi công tại khu vực của dự án sẽ xâm chiếm môi trường sống của các loài động vật trong khu vực dự án. Quá trình thi công có thể sẽ gây tiếng ồn vượt giới hạn cho phép của QCVN 26:2010/BTNMT trong khoảng cách dưới 30m. Tuy nhiên, trong khu vực dự án có khoảng 6,7 ha đất cây xanh trên dốc núi phía Nam giữ nguyên, khi thi công xây dựng các khu vực khác, động vật sẽ di cư về khu vực 6,7 ha đất cây xanh trên dốc để tiếp tục sinh sống và phát triển. Vì vậy, tác động của dự án đến hệ động vật là không đáng kể.

Như vậy, về tổng thể, dự án không làm suy giảm đa dạng sinh học trên đảo Hòn Một.

✚ Tác động đến hệ sinh thái khu vực biển cạnh dự án và Khu bảo tồn biển vịnh Nha Trang

* Đánh giá nguy cơ suy giảm diện tích cỏ biển, san hô và các khu vực bãi giống của các nhóm nguồn lợi khu vực Vịnh Nha Trang do hoạt động thi công xây dựng của dự án

Theo Báo cáo tổng hợp Đa dạng sinh học khu vực dự án khu phức hợp Hòn Một do Liên danh Viện Nghiên cứu Lâm sinh và Viện KHCN Năng lượng và Môi trường thực hiện 2025: Khu vực biển xung quanh Hòn Một đã ghi nhận 28 loài san hô thuộc 8 họ. Không có loài nào liệt kê trong Sách đỏ Việt Nam hay IUCN. Trong khu vực khảo sát không có cỏ biển, tập đoàn san hô có số lượng ít, độ phủ và diện tích rạn san hô rất thấp (Diện tích san hô vùng biển quanh khu vực quy hoạch dự án ước đạt 3,6 ha, nằm ở phía Đông Hòn Một), phân bố rải rác trên nền đáy. Các rạn san hô tồn tại cùng với các quần xã sinh vật đáy khác như da gai, thân mềm và rong biển, tạo thành hệ sinh thái đáy biển có mức độ đa dạng sinh học không cao.

Căn cứ kết quả đánh giá hiện trạng hệ sinh thái biển, việc triển khai Dự án có thể mang lại một số tác động tới hệ sinh thái:

- Dự án không lấn biển nên không làm suy giảm diện tích san hô tự nhiên. Tuy nhiên, các tác động gián tiếp có thể sẽ làm ảnh hưởng tới chất lượng, trữ lượng của rạn san hô khu vực quanh đảo.

- Khu vực biển ven bờ phía Bắc là bến tàu hiện trạng, thực hiện xây dựng bến tàu mới. Khu vực này có một ít rạn san hô chết, nên hoạt động xây dựng cầu tàu của dự án không gây ảnh hưởng đến hệ sinh thái và đa dạng sinh học vịnh Nha Trang.

- Khu vực phía Nam đảo là vách đá, định hướng quy hoạch bảo tồn, không có nhiều hoạt động thi công tại khu vực này nên không gây ảnh hưởng trực tiếp đến hệ sinh thái và đa dạng sinh học vịnh Nha Trang.

- Khu vực phía Tây đảo có san hô phân bố đến độ sâu tối đa 10m, độ phủ san hô sống thấp chỉ đạt từ 1 – 1,9% (các vị trí khảo sát HM5, HM6, HM7). Khu vực phía Đông đảo có rạn san hô tương đối hẹp, rạn phân bố đến độ sâu tối đa 6m, độ phủ san hô sống thấp đạt từ 1,2 – 1,9% (các vị trí khảo sát HM1, HM2). Các khu vực này không có các hoạt động thi công dưới biển, các tác động đến hệ sinh thái biển chủ yếu do nước mưa chảy tràn từ trên đảo gây ảnh hưởng gián tiếp đến hệ sinh thái và đa dạng sinh học biển vịnh Nha Trang. Tuy nhiên, chủ dự án sẽ đề xuất các giải pháp tại mục 3.1.2 dưới đây.

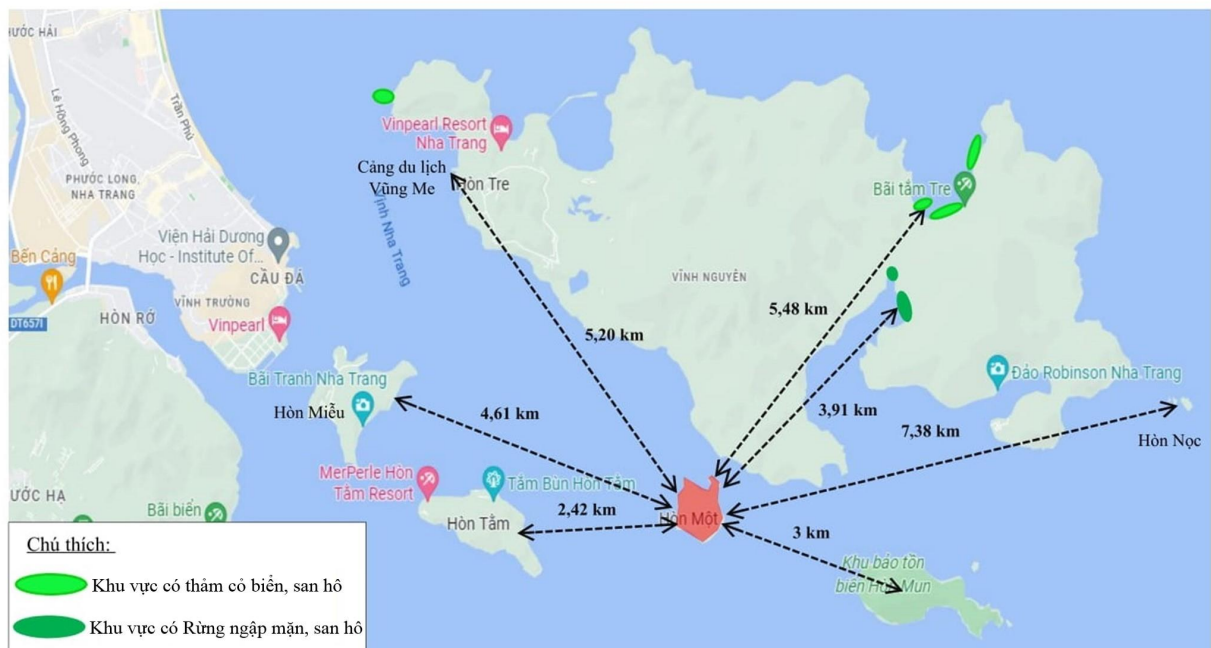
- Khu vực thi công xây dựng của dự án nằm sâu bên trong khu đất đảo, cách vùng biển Hòn Một có sự phân bố của san hô khoảng 80m. Vì vậy, tác động chính tới hệ sinh thái san hô chủ yếu là nước mưa chảy tràn cuốn theo các chất lơ lửng, có thể gây ảnh hưởng tới quá trình sinh trưởng và phát triển của san hô, cỏ biển. Tuy nhiên, mức độ gây ô nhiễm và tính chất nước cuốn trôi bề mặt có thể kiểm soát được bằng việc bố trí các hố bẫy cát, vật liệu lọc dọc bãi đá ven biển, đồng thời thường xuyên làm sạch bề mặt khu vực công trường, không thi công khi trời mưa, che chắn nguyên vật liệu... nên tác động của nước mưa chảy tràn tới hệ sinh thái biển sẽ được hạn chế đáng kể. *Giải pháp cụ thể chi tiết tại mục 3.1.2.*

- Bên cạnh những ảnh hưởng trực tiếp trên, hoạt động xây dựng có thể gây ô nhiễm chất lượng nước biển ven bờ (hiện tượng phú dưỡng, gia tăng chất lơ lửng...). Các rạn san hô là các cấu trúc sinh học phù hợp với những vùng nước dinh dưỡng thấp,

và sự gia tăng dinh dưỡng trong nước làm mất cân bằng của các cộng đồng rạn san hô sống xung quanh đảo. Rộng hơn là tác động tiêu cực đáng kể đến hệ sinh thái và đa dạng sinh học vịnh Nha Trang. Khi chất lượng nước biển thấp thì sẽ làm tăng sự lan tràn của các bệnh truyền nhiễm giữa các loài san hô. Điều này, sẽ làm suy giảm sản lượng của các loài sinh vật đáy và các loài cá.



Hình 3. 7. Sơ đồ phân bố rạn san hô xung quanh đảo Hòn Một



Hình 3. 8. Môi trường quan của Hòn Một và các khu vực sinh thái nhạy cảm

Theo một số khảo sát, không ghi nhận có sự xuất hiện của cỏ biển xung quanh đảo Hòn Một. Đảo Hòn Một cách phân khu bảo tồn nghiêm ngặt của khu bảo tồn biển Vịnh Nha Trang tối thiểu khoảng 3 km (Hòn Mun) đến 7,38km (Hòn Nọc). Hòn Một cách khu vực có rừng ngập mặn tại khu vực Đầm Bầy khoảng 3,91 km; cách khu vực có nhiều cỏ biển tại khu vực Bãi Tre khoảng 5,48 km. Vì vậy, tác động của việc triển khai dự án trên đảo Hòn Một tới hệ sinh thái rạn san hô tại vùng lõi khu bảo tồn, tác động tới hệ sinh thái cỏ biển được đánh giá là không đáng kể.

** Đánh giá tác động tới hệ sinh thái biển do hoạt động thi công cầu tàu*

- Tính toán phát tán trầm tích đáy trong quá trình thi công cầu tàu

Tác động đến môi trường nước lớn nhất là hoạt động nạo vét luồng tàu sẽ làm các trầm tích đáy biển bị khuấy động, nước biển sẽ bị đục và mang theo một số thành phần ô nhiễm hiện có trong các lớp trầm tích bị khuấy động dịch chuyển theo dòng triều. Đây là nguyên nhân khiến môi trường nước biển sẽ bị nhiễm bẩn, tăng nguy cơ lan truyền ô nhiễm ra các khu vực xung quanh.

Theo kết quả quan trắc chất lượng trầm tích đáy trong khu vực ven biển dự án, tất cả các chỉ tiêu phân tích về chất lượng trầm tích đáy đều nằm trong giới hạn quy chuẩn cho phép. Vì vậy, tác động của hoạt động thi công cầu tàu chủ yếu là làm đục nước biển khu vực xung quanh.

Tổng chiều dài cầu tàu = 492 m, độ sâu nạo vét ước tính khoảng $H = 0,5$ m; bề rộng nạo vét $B = 0,5$ m, ước tính lượng bùn đất thải phát sinh từ hoạt động nạo vét luồng tàu là 246 m^3 tương đương khoảng 344 tấn. Trong quá trình nạo vét, để phá vỡ các liên kết của lớp đất nạo vét, phương tiện nạo vét cần phải tạo ra tác động tác động cơ học hoặc thủy lực (bằng lưới xén hoặc tia nước cao áp), khi mối liên kết của lớp đất bị phá vỡ các hạt bùn cát bị khuấy trộn lên, hàm lượng chất lơ lửng trong nước tăng, gây ảnh hưởng đến hệ sinh thái biển, đặc biệt là hệ sinh thái san hô, cỏ biển trong khu bảo tồn của Vịnh Nha Trang, làm hủy hoại, làm nghèo đi lượng thức ăn cho các hệ động vật mà cỏ biển là một mồi xích quan trọng của lưới thức ăn trong môi trường biển.



Hình 3. 9. Vị trí thi công bến tàu của dự án

Mức độ phát tán chất trầm tích đáy và gia tăng độ đục phụ thuộc vào kích thước hạt lơ lửng có trong lớp đáy, dòng chảy và phương thức nạo vét. Mức độ phát tán được tính toán theo công thức sau:

$$L = (H \times K \times v) / U_0^{12}$$

Trong đó:

- H: Độ sâu nạo vét. Dựa vào phương án thi công của các công trình tương tự ước tính khoảng $H = 0,5$ m.

- K: Hệ số kinh nghiệm tính đến ảnh hưởng của dòng chảy cản trở tốc độ lắng của hạt ($K = 1,3$);

- v: Vận tốc dòng chảy tầng đáy (m/s) (Khu vực Hòn Một). Tính cho 2 trường hợp: vận tốc trung bình và vận tốc lớn nhất. Vận tốc dòng chảy tầng đáy khu vực dự án theo Số liệu của Đài khí tượng thủy văn Khu vực Nam Trung Bộ, Tổng cục Khí tượng thủy văn.

- U_0 : Độ lớn thủy lực của hạt (hay còn gọi là tốc độ rơi ổn định của hạt bùn cát đổ trong nước). Giá trị U_0 phụ thuộc vào kích thước các hạt trầm tích. Tính vận tốc rơi ổn định của hạt bùn tính theo công thức:

$$W = g \times d^2 / 18a \times (\rho_s - \rho) / \rho$$

Trong đó:

- d: Đường kính hạt (Để xây dựng mô hình tình toán lan truyền, đơn vị tư vấn tính toán dựa trên kích thước các hạt có đường kính từ 0,063 – 4 mm.

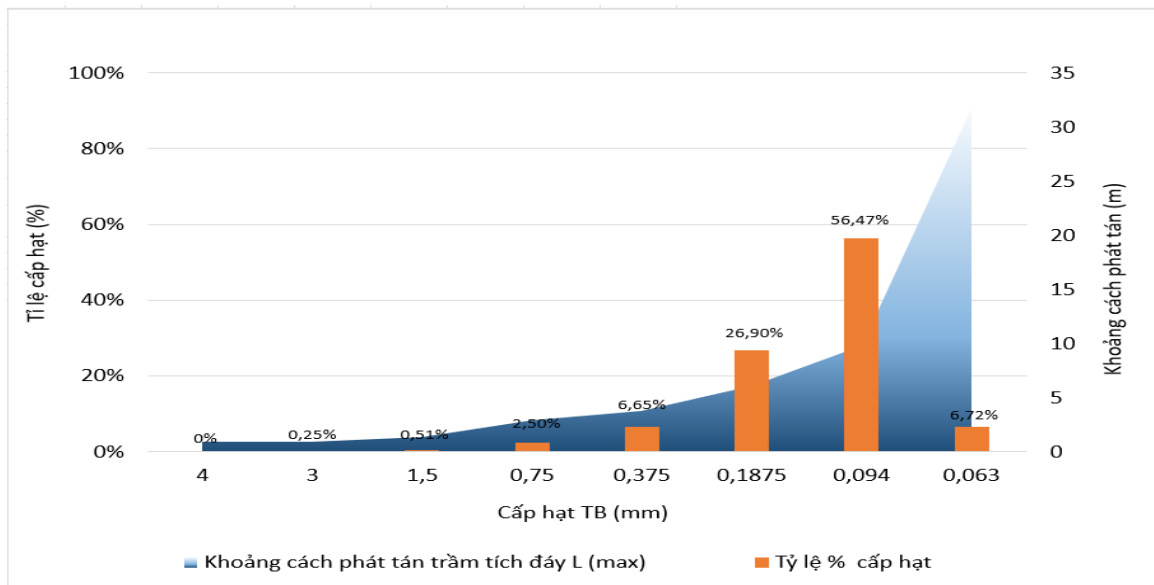
¹² Phạm Đức Thắng – Viện Khoa học thủy lợi “Nguyên cứu tối ưu vị trí và cấu trúc công trình chắn bùn, cát lấy nước trên sông, cửa biển”, Hà Nội, năm 2002.

- a: Độ nhớt chất của nước ($a = 0.798$ khi $t = 30^\circ\text{C}$)¹³
- g: Gia tốc trường = $9,81\text{m/s}^2$
- ρ_s : Tỷ trọng hạt = 2650 kg/m^3 (tính theo tỉ trọng của đất)
- ρ : Tỷ trọng nước $\sim 1000\text{ kg/ m}^3$

Kích thước của các hạt khác nhau sẽ có giá trị vận tốc rơi khác nhau dẫn đến.

Dự báo mức độ phát tán trầm tích tầng đáy trong quá trình thi công cầu tàu như sau:

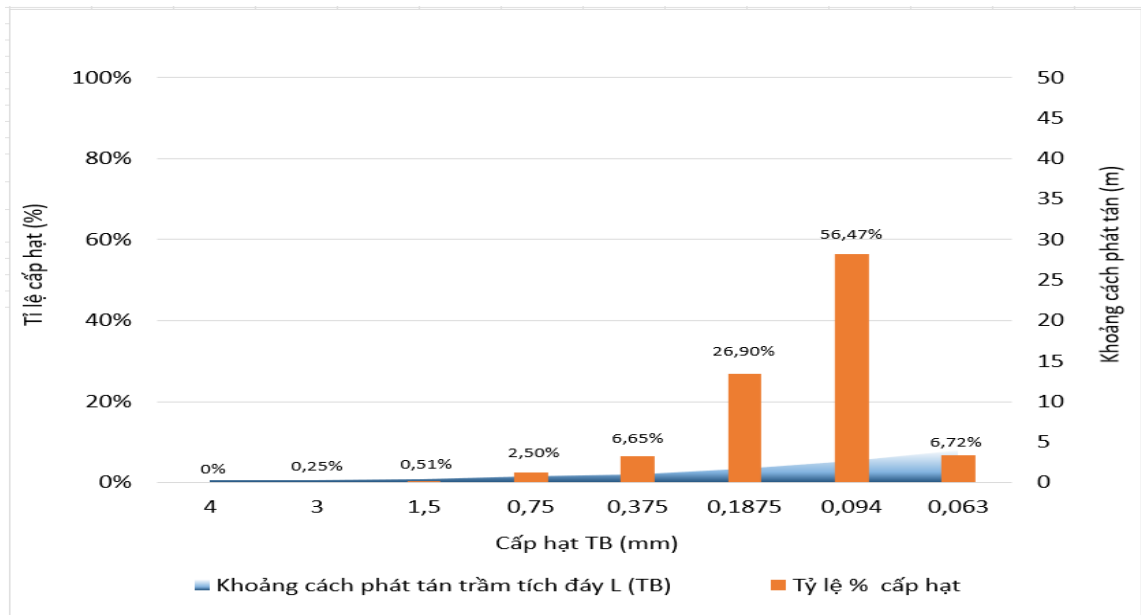
+ Với trường hợp vận tốc dòng chảy đáy (Khu vực Hòn Một) đạt giá trị lớn nhất là $22,9\text{ cm/s}$, bán kính tối đa vùng chịu tác động ở tầng đáy tính từ vị trí nạo vét luồng tàu là $31,74\text{ m}$, tuy nhiên chỉ một tỷ lệ nhỏ (khoảng $6,72\%$) vật chất nền đáy (chủ yếu cấp hạt $< 0,063\text{ mm}$) phát tán tới khoảng cách này; đa số vật chất nền đáy (khoảng $\sim 83,37\%$) phát tán tối đa tới khoảng $6,15\text{ m} - 9,84\text{ m}$ tính từ vị trí nạo vét chân luồng tàu, trong đó, khoảng $56,47\%$ vật chất nền đáy tác động tới vùng bán kính $9,4\text{ m}$ (chủ yếu cấp hạt $0,125 - 0,063\text{ mm}$) và khoảng $26,9\%$ vật chất nền đáy tác động tới vùng bán kính $6,15\text{ m}$ (chủ yếu cấp hạt $0,25 - 0,125\text{ mm}$). Còn lại, các hạt có kích thước hạt lớn hơn thì phát tán trong vùng bán kính nhỏ từ $0,98 - 3,79\text{ m}$ tính từ vị trí nạo vét chân luồng tàu.



Hình 3. 10. Khoảng cách phát tán trầm tích tầng đáy trong quá trình nạo vét luồng tàu trường hợp vận tốc dòng chảy lớn nhất

+ Với trường hợp vận tốc dòng chảy đáy (Khu vực Hòn Một) đạt giá trị trung bình là $6,33\text{ cm/s}$, bán kính tối đa vùng chịu tác động ở tầng đáy tính từ vị trí nạo vét luồng tàu là $4,02\text{ m}$, tuy nhiên chỉ một tỷ lệ nhỏ (khoảng $6,72\%$) vật chất nền đáy (chủ yếu cấp hạt $< 0,063\text{ mm}$) phát tán tới khoảng cách này; đa số vật chất nền đáy (khoảng $\sim 83,37\%$) phát tán tối đa tới khoảng $1,7-2,72\text{ m}$ tính từ vị trí nạo vét luồng tàu, trong đó, khoảng $56,47\%$ vật chất nền đáy tác động tới vùng bán kính $2,72\text{ m}$ (chủ yếu cấp hạt $0,125 - 0,063\text{ mm}$) và khoảng $26,9\%$ vật chất nền đáy tác động tới vùng bán kính $1,7\text{ m}$ (chủ yếu cấp hạt $0,25 - 0,125\text{ mm}$). Còn lại, các hạt có kích thước hạt lớn hơn thì phát tán trong vùng bán kính nhỏ từ $0,27 - 1,05\text{ m}$ tính từ vị trí nạo vét luồng tàu.

¹³ <https://maydochuyendung.com/tin-tuc/do-dac-chinh-xac/do-nhot-cua-nuoc-la-gi-bang-tra-do-nhot-cua-nuoc>



Hình 3. 11. Khoảng cách phát tán trầm tích tầng đáy trong quá trình nạo vét luồng tàu trường hợp vận tốc dòng chảy trung bình

Như vậy vận tốc dòng chảy đạt giá trị càng lớn, đường kính hạt càng nhỏ thì khả năng phát tán trầm tích đáy trong môi trường nước càng lớn.

** Tác động tới hệ sinh thái do dầu mỡ bị rò rỉ từ hoạt động nạo vét thi công cầu tàu:*

Dầu mỡ bị rò rỉ phát tán ra bề mặt nước, làm giảm lượng oxy trong nước, gây ô nhiễm nước biển ven bờ, có thể giết chết các loài động vật sống trong nước. Nhiều nghiên cứu khoa học đã khẳng định nước nhiễm bẩn dầu có thể gây những tác động lâu dài làm thay đổi tập tính của sinh vật, gây chết các ấu trùng và thậm chí có thể giết chết các cá thể trưởng thành nếu nồng độ dầu cao.

Trong quá trình triển khai thực hiện thi công cầu tàu, thi công dự án trên đảo, chủ đầu tư sẽ áp dụng các biện pháp nhằm hạn chế lượng nước mưa chảy tràn xuống biển, hạn chế lượng dầu nhớt bị rò rỉ..., thời gian thi công dự kiến tương đối ngắn, nên tác động đến môi trường xung quanh chỉ mang tính cục bộ, sẽ chấm dứt khi dự án kết thúc. Bên cạnh đó, trong khu vực biển quanh dự án không có khu vực nuôi trồng thủy sản nên khả năng ảnh hưởng sinh vật nuôi trồng là không xảy ra.

** Tác động do hoạt động vận chuyển nguyên vật liệu từ đất liền sang đảo Hòn Một*

Tuyến đường vận chuyển bằng sà lan từ đất liền sang đảo Hòn Một neo đậu tại bến tàu hiện trạng nằm phía Bắc đảo Hòn Một. Tuyến đường vận chuyển bằng sà lan nằm ngoài phạm vi ranh giới KBT biển vịnh Nha Trang và cách ranh KBT biển vịnh Nha Trang gần nhất khoảng 1,5km. Vì vậy, các tác động do hoạt động vận chuyển đường biển của dự án không gây ảnh hưởng tới các vùng biển có tính đa dạng sinh học cao của KBT biển vịnh Nha Trang và không ảnh hưởng tới vùng biển giáp ranh phía Nam (Đầm Báy) của dự án.

Hoạt động vận chuyển đường biển gây tác động đến các hệ sinh thái biển vùng khác của vịnh Nha Trang như:

+ Quá trình vận chuyển nguyên vật liệu trên biển có thể xảy ra va chạm tàu thuyền và gây rò rỉ dầu mỡ ra bề mặt nước biển, làm giảm lượng oxy trong nước, ảnh hưởng đến hệ sinh thái dưới nước trong khu vực.

+ Ô nhiễm do nước thải (nước dằn tàu và nước vệ sinh tàu) từ các sà lan, phương tiện thủy vận chuyển nguyên vật liệu từ đất liền ra đảo. Nước thải nhiễm dầu mỡ (dầu nổi, nhũ tương, hòa tan), chất rắn lơ lửng, chất hữu cơ, các chất dinh dưỡng (N,P) và vi sinh vật, khi nước xả được xả thải trực tiếp xuống biển có thể gây nên các tác động đến chất lượng nước biển, tác động tiêu cực tới hệ sinh thái biển.

- *Tác động đến tính liên tục của sinh cảnh và thành phần loài trong Vịnh Nha Trang:*

Trong quá trình thi công cầu tàu, kèm theo tiếng ồn, sự ô nhiễm nguồn nước, tầng độ đục sẽ làm thay đổi một chút về thành phần loài tại khu vực dự án (thường là bị suy giảm vì một số loài phải di chuyển đi nơi khác do sinh cảnh sống của chúng bị xáo trộn nên không còn thích hợp để sinh sống chủ yếu các loài cá; các loài động vật, thực vật phù du và các loài thủy sinh khác chủ yếu trong thời gian thi công).

Tuy nhiên vì vòng đời của các nhóm sinh vật thường là ngắn (dao động từ 7 ngày đối với nhóm sinh vật nổi cho đến vài tháng đối với nhóm cá). Do đó sau khi kết thúc giai đoạn thi công thì hệ sinh thái tại khu vực sẽ dần ổn định và phục hồi theo thời gian. Đồng thời, trong trường hợp xảy ra sự cố do hoạt động thi công của dự án mang lại, chủ dự án sẽ phối hợp với BQL Vịnh Nha Trang thực hiện phương án bồi hoàn đa dạng sinh học nhằm bồi hoàn các tổn thất tới đa dạng sinh học do dự án gây ra.

3.1.1.5. Tác động của dự án tới hoạt động đánh bắt hải sản

Theo quy hoạch tỉnh Khánh Hòa giai đoạn 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050 được phê duyệt tại Quyết định số 381/QĐ-TTg ngày 29/3/2023, Khu vực biển nuôi trồng thủy sản tại vịnh Nha Trang tập trung tại phường Vĩnh Nguyên, thành phố Nha Trang với tổng diện tích 69 ha, gồm Bích Đàm (vùng B – 6 ha), vùng giao giữa Đàm Bấy và Bích Đàm (vùng C – 50 ha). Khu vực Trí Nguyên, Vùng A – 13 ha. Khu vực thi công của dự án cách khu vực nuôi trồng thủy sản Vùng B (Bích Đàm) khoảng hơn 5km; cách vùng C (giao giữa Đàm Bấy và Bích Đàm) khoảng 4km; Cách vùng A (Khu vực Trí Nguyên) khoảng hơn 6 km

Theo các kết quả tính toán tại phần a, mục 3.1.1.1 ở trên, mức độ phát tán các hạt lơ lửng tại vùng biển xung quanh dự án trong bán kính 1.214,3 m khi đạt tốc độ dòng chảy lớn nhất và phát tán trong bán kính 464,3m khi đạt tốc độ dòng chảy trung bình. Vì vậy, hoạt động thi công xây dựng của dự án không ảnh hưởng tới hoạt động nuôi trồng thủy sản trong vịnh Nha Trang;

Hoạt động vận chuyển nguyên vật liệu của dự án bằng đường thủy theo luồng tàu từ bến tàu cao tốc Vinpearl đến khu vực phía Bắc dự án và từ khu vực dự án sang cảng NVL ở đảo Hòn Tre. Luồng vận chuyển cách khu vực nuôi trồng thủy sản Vùng B gần nhất khoảng 5 km; Cách vùng C gần nhất khoảng 4 km; và cách vùng A gần nhất khoảng 1 km . Vì vậy, hoạt động vận chuyển nguyên vật liệu của dự án bằng đường thủy tác động không đáng kể tới hoạt động nuôi trồng thủy sản của vịnh Nha Trang.

3.1.1.6. Tác động của hoạt động thi công dự án tới cảnh quan môi trường và các khu chức năng hiện hữu xung quanh

Khói, bụi sinh ra từ hoạt động thi công cũng gây ra các tác động tiêu cực tới cảnh quan khu vực.

Tuy nhiên, khu vực dự án nằm trên đảo, không có dân cư sinh sống, chỉ có một diện tích nhỏ công trình tôn giáo (đình, chùa, miếu) có quy mô khoảng 0,04ha, chiếm 0,08% tổng diện tích khu vực dự án có thể chịu ảnh hưởng bởi hoạt động thi công.

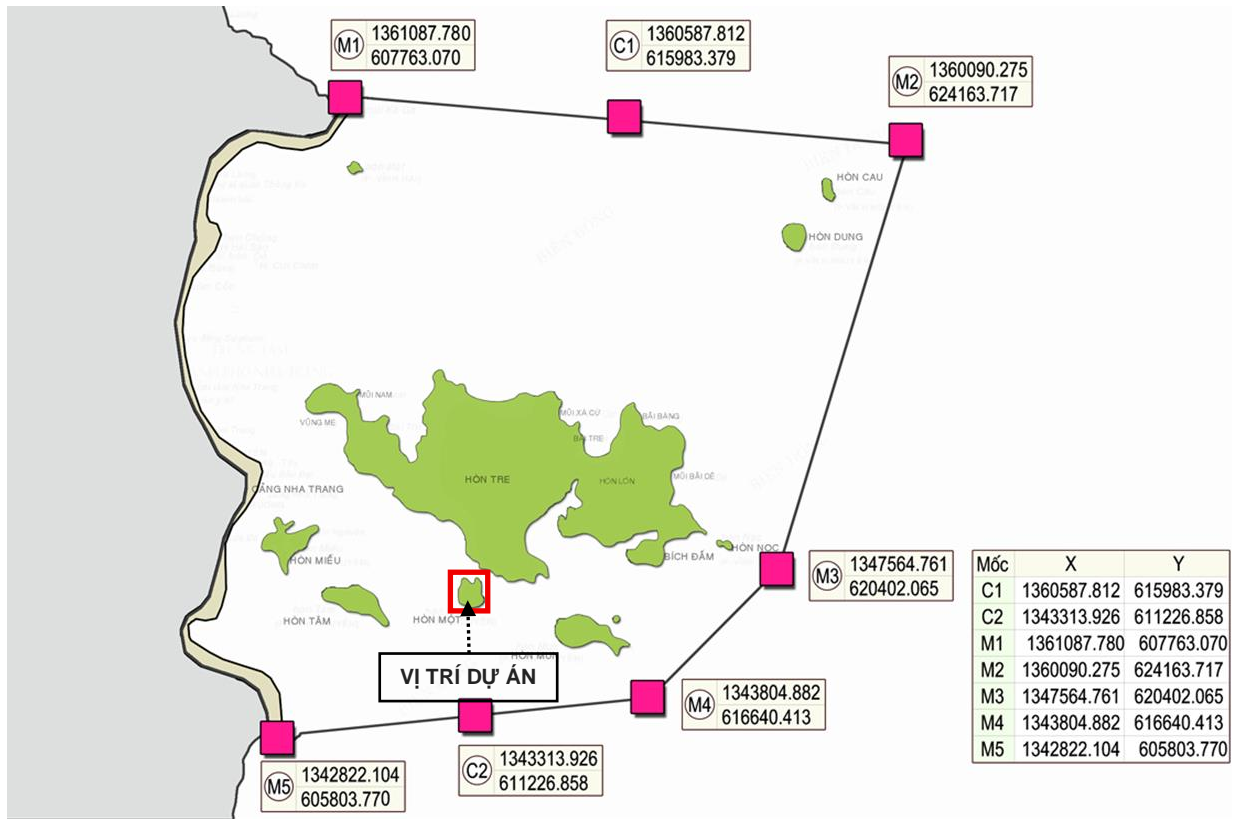
3.1.1.7. Đánh giá tác động đến các giá trị đã được ghi danh của di tích quốc gia Danh lam thắng cảnh Vịnh Nha Trang

Năm 2005, Vịnh Nha Trang được công nhận là danh thắng quốc gia từ theo Quyết định 14/2005/QĐ-BVHTT. UBND tỉnh Khánh Hòa đã xác lập ranh giới Vịnh Nha Trang, tại Quyết định 738/QĐ-UB ngày 21/3/2005 và xây dựng và Hồ sơ lý lịch di tích Danh lam thắng cảnh Vịnh Nha Trang.

Tại mục IV của hồ sơ Khảo tả di tích đề cập như sau: Vịnh Nha Trang là thắng cảnh thiên nhiên, là sự kết hợp hài hòa về đẹp của nhiều đảo lớn nhỏ và những dãy núi hùng vĩ dọc theo bờ phía Tây vịnh, có những bãi tắm với những dải cát trắng mịn thoai thoải cùng làn nước biển trong xanh. Đặc biệt thảm thực vật, rừng ngập mặn, các rạn san hô và nhiều động thực vật quý hiếm dưới lòng biển. Cấu tạo tự nhiên Vịnh Nha Trang được chia thành các khu vực:

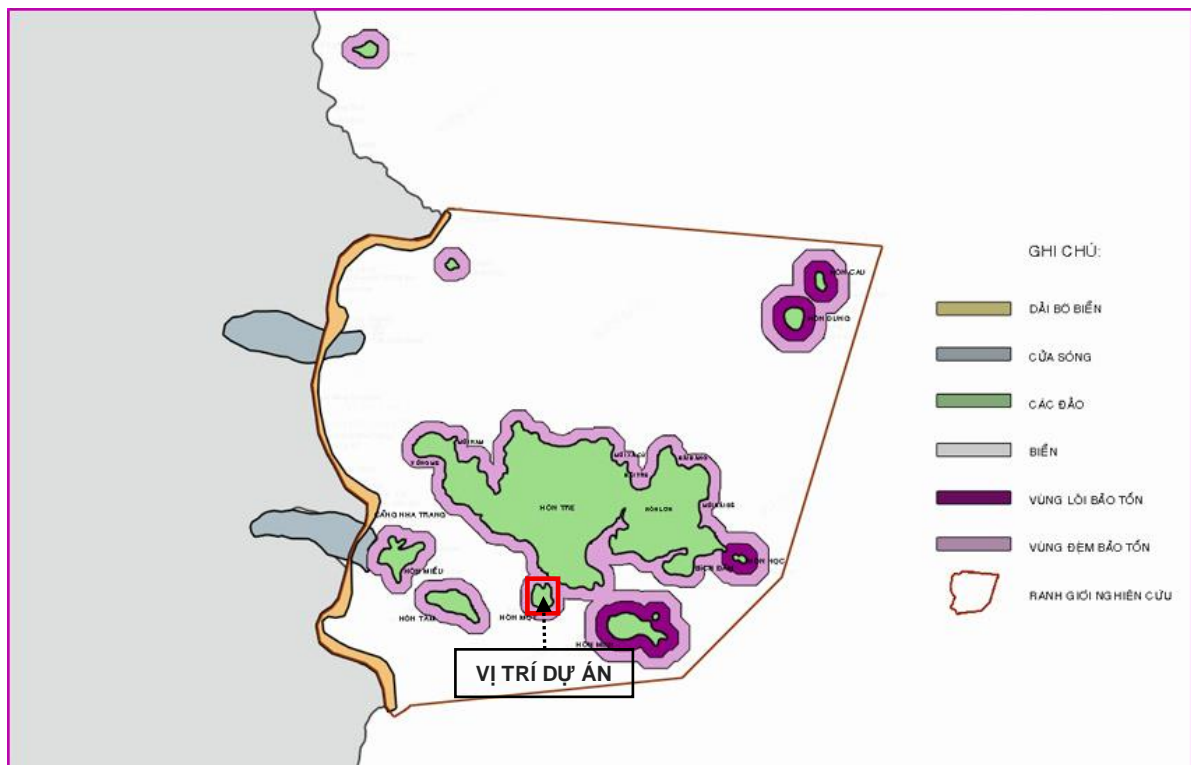
- Vòng cung bờ vịnh Nha Trang: gồm 3 cánh cung là Phía Bắc, Trung tâm và Phía Nam;
- Vùng đảo ngoài khơi: gồm các đảo Hoàn Tre, Hòn Miếu, Hòn Tằm, Hòn Một, Hòn Mun, Hòn Nọc, Hòn Rơm, Hòn Rùa, Hòn Dung, Hòn Cầu;

- Hệ sinh thái dưới lòng biển: với thảm thực vật, rừng ngập mặn, các rạn san hô, và hệ động thực vật mang nhiều giá trị kinh tế, khoa học.



Hình 3. 13. Vị trí Dự án trong vịnh Nha Trang

- Theo Quyết định số 2466/QĐ-UBND ngày 08/9/2011 của UBND tỉnh Khánh Hòa phê duyệt Quy hoạch Tổng thể Bảo tồn, Tôn tạo và Phát huy giá trị Vịnh Nha Trang, dự án nằm trong vùng đệm của di sản.



Hình 3. 14. Bản đồ phân vùng bảo tồn Vịnh Nha Trang

a) Đánh giá tác động đến giá trị cảnh quan của Danh lam thắng cảnh

- Hiện trạng khu đất xây dựng dự án có diện tích đất cây xanh đồi núi và đất bãi đá với tỷ lệ chiếm đất chiếm 82,91% tổng diện tích Dự án với hệ sinh thái thực vật đặc trưng cho vùng khí hậu khô hạn, phát triển trên nền đất xương xẩu, phong hoá kém với những đặc điểm: nghèo về thành phần loài, kích thước cá thể nhỏ bé, mật độ cây thưa (chủ yếu là các loài cây bụi, gai mắt mèo và một số cây thân gỗ mọc tự nhiên khác)

Sau khi quy hoạch, xây dựng dự án, tỷ lệ diện tích đất cây chỉ chiếm 57% tổng diện tích Dự án. Tuy nhiên, Dự án định hướng lựa chọn chủng loại cây phù hợp, đa dạng, đảm bảo an toàn, đáp ứng tiêu chí về chống bụi, chống ồn, tạo bóng mát, trồng cây theo tuyến có chủ đề; sử dụng hệ thống cây xanh tầm thấp, kết hợp cây xanh tạo bóng mát, tạo khoảng không gian... Do đó, việc phát triển Dự án sẽ làm đa dạng hơn hệ sinh thái thực vật khu vực, làm gia tăng giá trị cảnh quan của Danh lam thắng cảnh Vịnh Nha Trang.

- Ngoài các khu vực dự kiến xây dựng công trình và đường giao thông, tất cả các khu vực cây xanh triền dốc, đất bãi ven biển với các bãi đá tự nhiên, bãi sỏi, bãi cát cũng được giữ nguyên trạng, tôn trọng tối đa môi trường và cảnh quan tự nhiên trên Đảo. Một số vị trí trong các khu vực cây xanh sinh thái đề xuất xây dựng các công trình vui chơi giải trí, thể dục thể thao, du lịch dã ngoại với mật độ xây không quá 5%.

Các công trình văn hóa tín ngưỡng đang hiện hữu tại các mỏm núi phía Bắc và phía Tây Bắc được bảo tồn, giữ lại nguyên vẹn.

Như vậy, các khu vực cảnh quan tự nhiên trên đảo đều được giữ lại, giá trị cảnh quan tự nhiên không thay đổi.

- Cảnh quan tổng thể khu vực quy hoạch được thiết kế dựa trên cảnh quan tự nhiên: Không gian được giới hạn bởi các khu vực cây xanh triền dốc phía sau (đóng vai trò viền cảnh) và mở không gian ra phía biển. Công trình xây dựng có khối tích nhỏ và thấp tầng, được bố trí xen kẽ, phân tán theo địa hình tự nhiên tạo nên một quần thể kiến trúc hài hòa, ẩn hiện dưới tán cây và cộng sinh cùng môi trường sinh thái. Các tuyến giao thông chính khu vực được xác định tuyến ở phía sau các cụm công trình chức năng và được “giấu” từng đoạn bởi các dải cây xanh ven đường để tránh làm xáo trộn cảnh quan tự nhiên. Định hướng phát triển không gian này không phá vỡ cảnh quan của danh lam thắng cảnh Vịnh Nha Trang. Bên cạnh đó, Dự án như góp phần đa dạng hóa tiểu cảnh cho quần thể danh lam thắng cảnh vịnh Nha Trang.

- Các lưu vực thoát nước mưa được thu gom và dẫn xả về phía Tây, phía Đông và phía Bắc đảo, tránh ảnh hưởng đến các rạn san hô phía Tây Nam và phía Nam đảo.



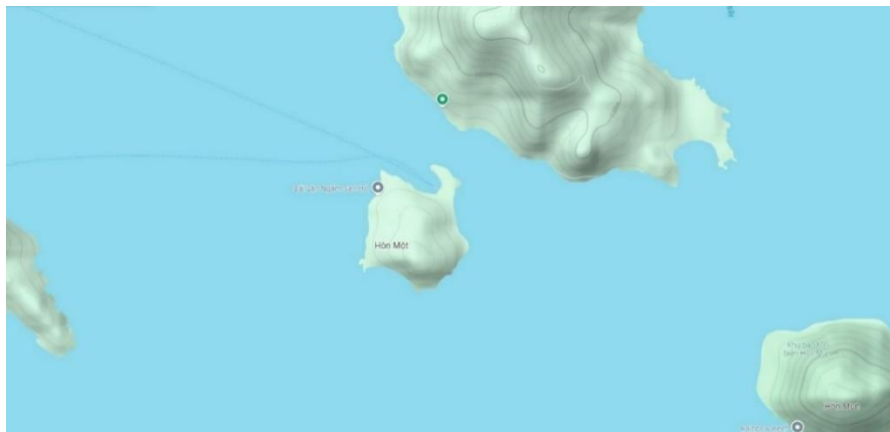
Hình 3. 15. Minh họa định hướng phát triển không gian đảo Hòn Một

b) Đánh giá tác động đến giá trị địa chất - địa mạo

- Khu vực đảo Hòn Một được cấu thành bởi đá granit.

- Đảo Hòn Một có chiều dài khoảng 795m từ Tây sang Đông, 735m từ Bắc xuống Nam, địa hình ở dạng đồi núi dốc, phần lớn địa hình có độ dốc dưới 25%, biến thiên liên tục, các thung lũng nhỏ xen kẽ đồi núi dốc thoải xuống biển tạo thành các đất bãi cát ven biển rất đẹp. Trung tâm đảo có 2 đỉnh núi: Đỉnh phía Bắc cao điểm là + 58,59m còn đỉnh phía Nam cao điểm là + 91,47m. Đỉnh phía Bắc tạo nên địa hình dốc thoải về phía Bắc và phía tây, tạo nên hướng nhìn đẹp về phía đảo Hòn Tre và Hòn Tằm. Phần lớn địa hình trên đảo còn hoang sơ, thảm thực vật đa dạng rất phù hợp với loại hình du lịch sinh thái. Khu vực phía Đông thể núi uốn lượn, độ dốc lớn, tạo thành các hốc núi, đất bãi biển rộng và tương đối bằng phẳng, có nhiều sỏi cuội và bãi đá tự nhiên. Khu vực phía Đông Bắc là mỏm núi nhô ra mặt biển với đỉnh cao nhất là cao điểm +15,16 m nổi với núi chính bởi một thung lũng hình yên ngựa có cao độ khoảng +2,5 m.

- Mặt biển ăn sâu vào trong đảo theo hướng Đông Bắc tạo thành một vịnh nhỏ (vịnh Hòn Một), bao quanh là sườn núi dốc. Khu vực phía Tây địa hình dốc thoải, bãi sỏi chạy dọc biển, khu vực này có nhiều góc nhìn đẹp về phía cảng Vinpearl của Hòn Tre và bãi biển đẹp phía hòn Tằm. Khu vực phía Nam dốc lớn. Bờ biển nhiều đá sỏi, với thể núi dựng đứng. Biển khu vực này khá sâu, dốc và có sóng lớn



Không ảnh minh họa cao độ địa hình

- Độ dốc được chia thành 3 khu vực chính:

+ Khu vực có độ dốc <25% chiếm tỷ lệ khoảng 37% phân bố ở trung tâm đảo, tập trung ở phần phía Tây, hướng nhìn về Cảng Nha Trang;

+ Khu vực có độ dốc từ 25% - 50% chiếm tỷ lệ khoảng 33% phân bố ở trung tâm đảo, tập trung ở phía Đông đảo, hướng nhìn ra đảo Hòn Mun ;

+ Khu vực có độ dốc >50% chiếm tỷ lệ khoảng 30% phân bố ở sát rạn, phần giao giữa đất đảo và mép nước.

Dự án định hướng tôn trọng tối đa địa hình tự nhiên, phần lớn các khu vực được san nền cục bộ tạo bề mặt xây dựng công trình và khu vực san nền, taluy xây dựng các tuyến đường giao thông. Các khu vực tạo taluy sau khi xây dựng đường giao thông thuộc vào phần đất cây xanh sẽ được gia cố và tái phủ xanh để tạo cảnh quan cho khu vực.

Diện tích dự án phần lớn là cây xanh, công trình du lịch, dịch vụ thấp tầng (tối đa 3 tầng). Vì vậy, việc thi công móng công trình không tác động nhiều tới địa chất địa mạo của dự án, diện tích tác động nhỏ, vì vậy tác động của dự án tới địa chất, địa mạo của Dự án là không đáng kể.

c) Đánh giá tác động đến giá trị đa dạng sinh học của Danh lam thắng cảnh

Khu vực thực hiện dự án nằm trên đất đảo Hòn Một thuộc Danh lam thắng cảnh quốc gia Vịnh Nha Trang, các hoạt động của dự án diễn ra ở trên đảo. Phần hệ sinh thái trên đảo khu vực dự án chủ yếu là các loại thực vật này có tác dụng hấp thụ bụi, khí thải phát sinh, điều hòa không khí, tạo cảnh quan môi trường, không có giá trị về đa dạng sinh học; hệ động vật tại khu vực dự án các loài bò sát núi, thằn lằn núi, rắn, chuột, sóc, một số loài chim, côn trùng... Không có các loài động vật hoang dã, quý hiếm.

Đối với hệ sinh thái dưới biển của Danh lam thắng cảnh vịnh Nha Trang: chủ yếu do nước mưa chảy tràn qua khu vực thi công kéo theo các chất lơ lửng xuống biển và hoạt động chuyên chở vật liệu gây tác động tới sự phát triển của các hệ sinh thái.

Theo số liệu khảo sát đa dạng sinh học vịnh Nha Trang Khu vực phía Tây đảo có san hô phân bố đến độ sâu tối đa 10m, độ phủ san hô sống đạt giá trị bậc 2 (từ 11 – 30%). Khu vực này với bãi cát sẵn có, sử dụng để tắm biển, không có hoạt động đổ cát tạo bãi, không lấn biển nên không gây ảnh hưởng đến hệ sinh thái và đa dạng sinh học biển vịnh Nha Trang.

Khu vực phía Đông đảo có rạn san hô, cỏ biển tương đối hẹp, rạn phân bố đến độ sâu tối đa 6m, độ phủ san hô sống đạt giá trị bậc 1 (từ 1 – 10%). Với định hướng đổ thêm cát tạo bãi biển tại khu vực này sẽ mang tới những tác động tiêu cực đáng kể đến hệ sinh thái và đa dạng sinh học Khu bảo tồn biển vịnh Nha Trang. Vì vậy, việc cần cần nhắc việc đổ cát tạo bãi biển. Mặt khác, đảo Hòn Một chịu ảnh hưởng của chế độ thủy triều của vịnh Nha Trang và sóng biển. Trong năm, khi gió đổi mùa sẽ dẫn đến xoay chiều của sóng, sẽ có hiện tượng chuyển cát vòng quanh đảo. Các bãi cát sẽ có mùa được cát và mùa mất cát. Do đó việc đổ cát tạo bãi có thể làm gia tăng ảnh hưởng tới hệ sinh thái san hô do cát đổ mới khi gặp gió đổi mùa, sóng xoay chiều sẽ di chuyển và vùi lấp các khu vực san hô tự nhiên.

d) Đánh giá tác động đến giá trị văn hóa – lịch sử khu di tích quốc gia Danh lam thắng cảnh Vịnh Nha Trang

Những dấu tích văn hóa – lịch sử

Trong hai cuộc kháng chiến chống thực dân Pháp và đế quốc Mỹ xâm lược, một số đảo như: Hòn Tre, Hòn Tằm và Sông Lô... là địa điểm hoạt động của cách mạng; cùng với địa điểm khảo cổ Bích Đàm (đảo Hòn Tre) thuộc nền văn hóa tiền Sa Huỳnh đã góp phần bổ sung thêm một số nhận thức mới về diện mạo văn hóa thời tiền sơ sử Khánh Hòa.

Thắng cảnh vịnh Nha Trang được kết hợp hài hòa giữa vẻ đẹp hoang sơ nhưng hùng vĩ của núi, rừng với biển đảo cùng với nhiều cảnh đẹp do con người tạo dựng.

Vịnh Nha Trang là thắng cảnh thiên nhiên, chỉ gồm rừng núi, bãi cát, các tảng đá, san hô, nước biển, không có phân bố di vật, cổ vật, bảo vật quốc gia (*Lý lịch Danh lam thắng cảnh vịnh Nha Trang, Trung tâm bảo tồn di tích, Sở Văn hóa và Thể thao Khánh Hòa, 2016*).

Đánh giá tác động của Dự án đến các giá trị văn hóa – lịch sử của di tích danh lam thắng cảnh vịnh Nha Trang

Khu vực Dự án thuộc đảo Hòn Một, cách xa địa điểm khảo cổ Bích Đàm (đảo Hòn Tre) thuộc nền văn hóa tiền Sa Huỳnh, vì vậy hoạt động của Dự án không tác động tới giá trị văn hóa – lịch sử này.

Các công trình văn hóa tín ngưỡng đang hiện hữu tại các mỏm núi phía Bắc và phía Tây Bắc cũng sẽ được bảo tồn, giữ lại nguyên vẹn.

Như vậy, việc xây dựng Dự án không làm thay đổi các giá trị văn hóa – lịch sử của danh lam thắng cảnh vịnh Nha Trang. Dự án phát triển thu hút khách du lịch cũng gián tiếp làm cầu nối truyền thống các giá trị văn hóa – lịch sử này đến với bạn bè trong nước và quốc tế.

3.1.1.8. Đánh giá nguy cơ ngập úng, sạt lở, bồi tụ bờ biển

- Nguy cơ sạt lở, bồi tụ bờ biển do tác động của hoạt động thi công công trình: bờ biển khu vực dự án thuộc loại bờ biển có điều kiện địa chất ổn định, do đó việc xây dựng cầu cảng du lịch loại nhỏ hầu như không làm thay đổi chế độ xói lở, bồi tụ của bờ biển khu vực và các vùng xung quanh.

- Nguy cơ sạt lở, bồi tụ bờ biển do tác động của tự nhiên

Sạt lở bờ biển phục thuộc vào phương tác động và cường độ của sóng khi xô vào bờ. Tốc độ phá hủy của sóng phụ thuộc vào: cường độ sóng, độ dốc của bờ biển và của đáy biển, các đặc điểm về kiến trúc và cấu tạo của đất đá ở bờ biển. Khu vực đảo Hòn Một có đặc điểm của sóng như sau:

+ Chế độ thủy động lực khu vực đảo Hòn Một nói riêng, khu vực vịnh Nha Trang nói chung chịu sự tác động của hệ thống thủy động lực tây Biển Đông.

+ Cường độ sóng: Sóng ven bờ Vịnh Nha Trang phụ thuộc chặt chẽ vào sóng phía ngoài khơi lan truyền vào, phụ thuộc chế độ gió trong suốt quá trình lan truyền và địa hình khu vực. Vào mùa gió mùa Đông Bắc, sóng trong vịnh Nha Trang chủ yếu có hướng Đông bắc hoặc Đông, với độ cao khoảng 2- 3m phía ngoài cửa vịnh và 1-2 m phía trong vịnh. Trong trường hợp gió mùa mạnh kéo dài, độ cao sóng ngoài cửa vịnh

có thể đạt trên 4m, phía trong vịnh có thể trên 3m. Vào thời kỳ gió mùa Tây Nam, sóng có độ cao nhỏ hơn, khoảng 1- 2m phía ngoài cửa vịnh và dưới 1m phía trong vịnh. Tuy nhiên khu vực Hòn Một nằm ở vị trí xung quanh có các đảo Hòn Tre, Hòn Mun, Hòn Tằm che chắn sóng, nên độ cao của sóng khá nhỏ. Theo số liệu đo đạc khu vực Hòn Một vào tháng 11/2019, thời gian đo đạc mặc dù có gió mùa Đông Bắc mạnh hơn, nhưng do Hòn Một nằm ở vị trí có nhiều đảo che chắn sóng hướng Đông bắc nên độ cao sóng khá nhỏ, sóng lớn nhất đạt độ cao từ 0.3- 0.45 (m), sóng hiệu dụng đạt từ 0.18- 0.25 (m), hướng sóng dao động từ 200- 300 độ, trung bình khoảng 240 độ (hướng Tây nam), chu kỳ sóng trung bình khoảng 2.4 (s), trung bình của chu kỳ đỉnh sóng khoảng 8.3 (s).

Độ dốc của đáy biển: khu vực đảo Hòn Một có bề mặt đáy biển mài mòn - tích tụ sinh vật do tác động của sóng và dòng chảy gần đáy. Bề mặt nghiêng thoải, tiếp giáp dần với bề mặt đáy ở độ sâu 10 – 15m tính từ mặt nước biển¹⁴.

+ Kiến tạo của bờ biển: khu vực các đảo trong Vịnh Nha Trang (trong đó có đảo Hòn Một) có kiểu địa hình bờ biển dạng Bờ biển mài mòn đang hoạt động trên đá bền vững.¹⁵

+ Tốc độ dòng chảy của khu vực không lớn lắm, trung bình khoảng 6 - 13 cm/s. Dòng chảy vịnh Nha Trang thời kỳ gió mùa đông bắc có hướng từ phía đông bắc vào cửa phía đông của vịnh. Khu vực đảo Hòn Một được đảo Hòn Tre chắn nên tác động của sóng đến đảo Hòn Một đã bị giảm mạnh; Dòng chảy vịnh Nha Trang thời kỳ gió mùa tây nam gần như ngược hướng với hướng dòng chảy trong mùa gió mùa đông bắc, khu vực Hòn Một được đảo Hòn Tằm che chắn nên tốc độ dòng chảy giảm khi vào bờ.

Do đó, nguy cơ sạt lở bờ biển quanh đảo Hòn Một thấp.

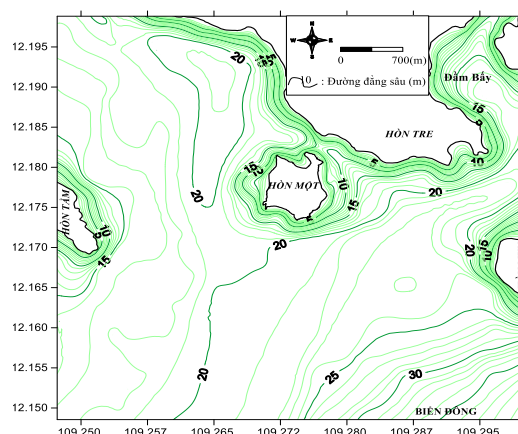
3.1.1.9. Tác động đến môi trường xã hội của dự án

* Tác động tích cực:

Tạo cơ hội việc làm cho dân cư địa phương: quá trình thi công xây dựng sẽ cần khoảng 400 công nhân làm việc tại đây. Nhu cầu lao động của dự án có thể giải quyết được nhu cầu việc làm cho một số lao động, góp phần làm tăng thu nhập, cải thiện đời sống của một bộ phận người dân.

* Tác động tiêu cực:

Quá trình xây dựng dự án sẽ tập trung một lượng công nhân tại địa phương, điều này sẽ làm phát sinh những vấn đề môi trường xã hội sau:



Hình 3. 16. Địa hình đáy biển vùng biển quanh Hòn Một

¹⁴ https://vi.wikipedia.org/wiki/V%E1%BB%8Bnh_Nha_Trang

¹⁵ Tuyển Tập Nghiên Cứu Biển, 2015, tập 21, số 2: 42-54

- Bệnh tật: do điều kiện môi trường sống tại công trường không được tốt nên các công nhân rất dễ mắc phải các bệnh truyền nhiễm như sốt rét, tiêu chảy...

- Ngộ độc thực phẩm: do điều kiện bảo quản, chế biến thực phẩm không được tốt nên rất dễ gây ra hiện tượng ngộ độc thực phẩm với triệu chứng lâm sàng như nôn mửa, tiêu chảy, chóng mặt, sốt, đau bụng.... Ngộ độc thực phẩm không chỉ gây hại cho sức khỏe (có thể dẫn đến tử vong) mà còn khiến tinh thần con người mệt mỏi.

- Mâu thuẫn trong nội bộ công nhân và các khó khăn trong công tác quản lý an ninh trật tự và vệ sinh môi trường trong khu vực dự án.

Tác động đến môi trường xung quanh do tăng lượng rác thải và nước thải sinh hoạt. Nếu việc vệ sinh, thu gom chất thải không được thực hiện nghiêm túc, thường xuyên thì khả năng lây lan các bệnh truyền nhiễm từ công nhân sang khách du lịch và ngược lại (như bệnh: sốt rét, sốt xuất huyết và HIV,...) là rất dễ xảy ra. Quá trình lưu trữ, tích tụ rác thải sẽ tạo ra môi trường sống cho các loài sinh vật và côn trùng trung gian gây bệnh (chuột, ruồi, muỗi, gián, vi sinh vật,...), làm tăng nguy cơ lây nhiễm bệnh cho cộng đồng dân cư tại khu vực và các vùng lân cận.

Các khí thải sinh ra trong quá trình phân hủy nước thải, chất thải rắn sinh hoạt gây nên mùi hôi, thối (H_2S , NH_3) gây ảnh hưởng đến chính cuộc sống của công nhân, người dân trên đảo và khách du lịch.

3.1.1.10. Tác động đến hoạt động giao thông trong quá trình vận chuyển nguyên vật liệu thi công xây dựng

- Tác động đến giao thông đường bộ:

+ Tuyến đường vận chuyển đường bộ có hướng đi từ cảng neo đậu vào chân công trình theo tuyến đường mòn dân sinh khu vực dự án. Khu vực dự án được xây dựng độc lập trên đảo Hòn Một, không có dân sinh trên đảo, chưa có các công trình xã hội hiện trạng trên đảo. Tuyến đường hiện tại được sử dụng cho mục đích vận chuyển nguyên vật liệu, không có hoạt động cho mục đích du lịch và các mục đích khác trên tuyến đường này. Vì vậy, hoạt động vận chuyển đường bộ phục vụ thi công dự án không làm ảnh hưởng đến hoạt động giao thông khác trên đảo.

+ Tuyến đường vận chuyển đường bộ bên đất liền: có hướng đi từ thành phố về phía bến tàu cao tốc Vinpearl theo trục đường Trần Phú. Tại khu vực cầu Đá, tuyến đường Trần Phú đoạn vào khu vực bến tàu cao tốc Vinpearl đang phục vụ cho các hoạt động du lịch, dân sinh. Trong giai đoạn thi công, dự án dự kiến sẽ sử dụng khoảng 8 xe, mỗi ngày vận chuyển khoảng 5 chuyến. Và thời gian vận chuyển sẽ phân chia theo các giai đoạn và tiến độ thực hiện của công trình để hạn chế tập kết NVL trong khu vực dự án. Vì vậy, với khối lượng vận chuyển không liên tục như vậy chủ dự án sẽ phối hợp với chính quyền địa phương, tổ chức vận chuyển NVL vào ban đêm để không ảnh hưởng tới hoạt động của dân sinh và khách du lịch.

- Tác động đến giao thông đường thủy: Quá trình vận chuyển nguyên vật liệu, thiết bị máy móc thi công từ đất liền sang đảo Hòn Một sẽ thông qua tuyến luồng từ bến tàu cao tốc Vinpearl cũ sang cảng hiện hữu khu vực Hòn Một. Và vận chuyển đất đá thừa từ cảng Hòn Một sang cảng NVL khu vực đảo Hòn Tre

Luồng vận chuyển NVL của dự án từ bến tàu cao tốc Vinpearl sang cảng Hòn Một, sẽ đi qua luồng Nam Nha Trang (từ cảng Nha Trang đến Đảo Hòn Tằm ở Vịnh Nha Trang (Chi tiết hình dưới đây), sẽ làm gia tăng mật độ tàu thuyền đi lại trên vịnh Nha Trang; mật độ giao thông thủy trên vịnh Nha Trang cũng khá lớn, khoảng 20 - 30

lượt tàu/ngđ chủ yếu là ca nô chở khách du lịch tham quan vịnh Nha Trang. Vì vậy, quá trình vận chuyển NVL của dự án sẽ ảnh hưởng lớn tới hoạt động giao thông thủy trên Vịnh Nha Trang, có thể làm gia tăng va chạm giữa các phương tiện nếu không có biện pháp quản lý phù hợp. Cụ thể như sau:

+ Đối với cảng Học viện Hải Quân: Cảng của học viện Hải quân đang tiếp nhận tàu dân sự có công suất > 5000 DWT, đồng thời tàu ra vào cảng của học viện Hải Quân chủ yếu sử dụng tuyến luồng phía Bắc. Vì vậy, quá trình vận chuyển NVL sẽ không ảnh hưởng đến hoạt động của tàu tuyến cập bến cảng Học viện Hải Quân

+ Đối với cảng Nha Trang: có luồng vào cảng dài 5 km; Độ sâu: -12 m; Cỡ tàu lớn nhất tiếp nhận được: 40.000DWT giảm tải và tàu khách có chiều dài 240 m với tải trọng lớn nhất khoảng 61.000GT. Tàu rời bến cảng Nha Trang có thể theo 2 luồng tuyến: luồng Bắc Nha Trang và luồng Nam Nha Trang. Trong đó, luồng Nam Nha Trang bị luồng vận chuyển NVL của dự án đi qua. Vì vậy, hoạt động vận chuyển có thể sẽ ảnh hưởng tới di chuyển của luồng Nam Nha Trang. Tuy nhiên, chủ dự án sẽ bố trí lịch vận chuyển NVL hợp lý để không trùng với lịch di chuyển của luồng Nam Nha Trang.

+ Đối với cảng của Hải đội 2: Hiện nay, Hải đội 2 có 4 phương tiện tàu có chiều cao tính không < 7m và 02 phương tiện có tàu có chiều cao tính không > 12m thường xuyên ra vào bến tàu Hải đội 2 phục vụ hoạt động chuẩn bị chiến đấu và hàng hóa quân sự. Hiện tại, bến tàu của Hải Đội đã được di dời về phía Bắc cảng Nha Trang. Vì vậy, tác động tới hoạt động giao thông ra vào cảng của Hải đội 2 được đánh giá là không đáng kể.

+ Bến dân sinh phục vụ đi lại của người dân sang khu vực đảo Vũng Ngán, Bích Đàm, Trí Nguyên..... Luồng bến dân sinh có hướng di chuyển cách hướng di chuyển của luồng vận chuyển NVL của dự án khoảng 180m nên ảnh hưởng không đáng kể tới hoạt động của Bến dân sinh.

+ Bến Tàu Cao tốc Vinpearl cũ hiện đã dừng hoạt động.

Điểm neo đậu sà lan được bố trí tại khu vực Bến tàu cao tốc Vinpearl cũ hiện đã dừng hoạt động:

+ Điểm neo đậu sà lan cách điểm xuất phát luồng tàu Hải Đội 2 (Phía Bắc Cảng Nha Trang) khoảng 1km nên không gây ảnh hưởng tới hoạt động của luồng tàu Hải Đội 2;

+ Điểm neo đậu sà lan cách luồng tàu Cảng Nha Trang khoảng 750m và cách luồng tàu bến dân sinh khoảng 180m. Vì vậy, điểm neo đậu sà lan không gây ảnh hưởng tới hoạt động đi lại của các luồng tàu này.

Hoạt động vận chuyển nguyên vật liệu đường thủy sẽ làm tăng tàu thuyền đi lại trong khu vực, cản trở đến hoạt động lưu thông của các tàu thuyền ra vào khu vực cảng Nha Trang, hoạt động đi lại của các du khách từ thành phố Nha Trang sang đảo Hòn Tre, và các đảo khác trong vịnh Nha Trang,...

Tuy nhiên, quá trình vận chuyển nguyên vật liệu thi công của Dự án với khối lượng không đáng kể nên sẽ tác động không đáng kể các phương tiện giao thông thủy.

Trong quá trình thi công xây dựng, hoạt động vận chuyển đường thủy, neo đậu sà lan, chủ đầu tư sẽ phối hợp với Công ty cổ phần Vinpearl và Ban quản lý cảng Nha Trang để có kế hoạch phân luồng hàng hải, vận chuyển nguyên vật liệu phù hợp để không ảnh hưởng tới hoạt động vận tải hàng hóa, hoạt động du lịch, hoạt động dân sinh.

3.1.1.11. Tác động của BĐKH, nước biển dâng, xâm nhập mặn tới khu vực dự án.

Biến đổi khí hậu và nước biển dâng tác động đến công trình cơ sở hạ tầng ở nhiều yếu tố khác nhau. Tuy nhiên các yếu tố thay đổi do BĐKH lại tác động đến cơ sở hạ tầng ven biển tỉnh Khánh Hòa thông qua việc tăng lượng mưa, sự gia tăng mực nước biển gây ngập lụt tại vùng cửa sông, ven biển; các tác động của sóng, bão, sóng thần cũng có những tác động gián tiếp đến sức chống chịu của các công trình này. Bởi vậy để đánh giá tác động của BĐKH và NBD đến các công trình khu vực dự án chủ yếu đánh giá khu vực chịu tác động của ngập lụt do NBD tĩnh, NBD do bão, sóng, sóng thần, ngập lụt do sự gia tăng lượng mưa, ngập lụt tổng hợp do các nhân tố do biến đổi khí hậu, các thời tiết dị thường để từ đó có các đánh giá về tính rủi ro, khả năng chống chịu và tính dễ bị tổn thương trong các quá trình thi công xây dựng và hoạt động của dự án.

Sử dụng giá trị NBD trong kịch bản BĐKH và NBD do Bộ Tài nguyên và Môi trường cho hai kịch bản phát thải cao và phát thải trung bình ứng với các thời kỳ 2020, 2050 và 2100 để thành lập bản đồ NBD (tĩnh) (xem bảng dưới).

Bảng 3.27. Mực nước biển dâng theo kịch bản phát thải trung bình (cm)

Khu vực	Các mốc thời gian của thế kỷ 21									
	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100	
Vùng biển tỉnh Khánh Hòa	8-9	12-13	17-20	24-27	31-36	38-45	46-55	54-66	62-77	

Bảng 3.28. Mực nước biển dâng theo kịch bản phát thải cao (cm)

Khu vực	Các mốc thời gian của thế kỷ 21									
	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100	
Vùng biển tỉnh Khánh Hòa	8-9	13-14	19-21	27-30	37-42	48-55	59-70	72-85	84-102	

Nước dâng do bão là hiện tượng mực nước dâng cao hơn mực thủy triều, nguyên nhân do nhiều yếu tố thủy triều, địa hình bờ và đáy, sự quay trái đất, tốc độ gió, tốc độ di chuyển của bão, áp suất khí quyển, lượng mưa, dòng chảy sông, nhưng nguyên nhân do áp suất và gió là quan trọng nhất.

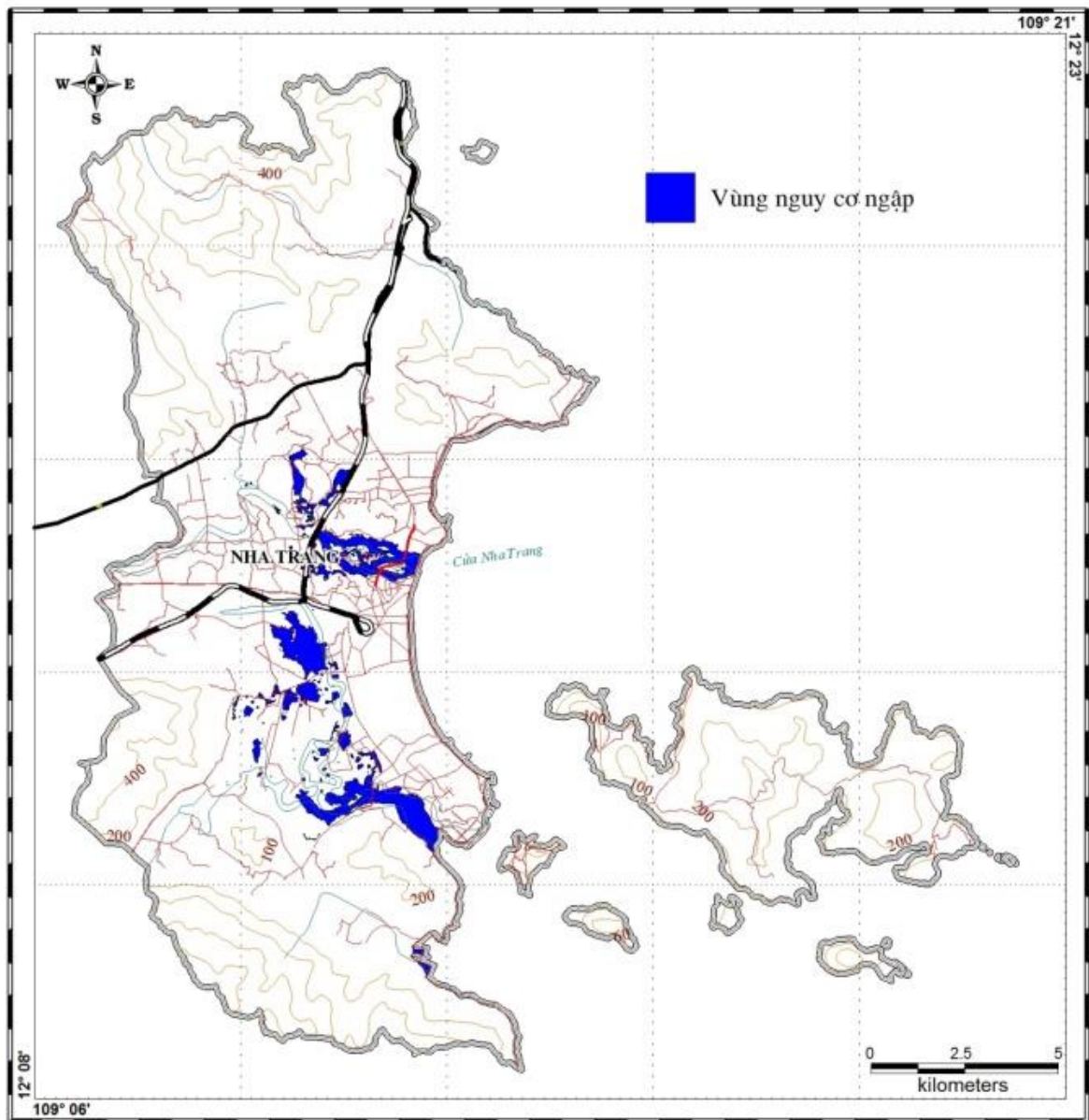
Khánh Hòa là một tỉnh nằm ở vùng Nam Trung Bộ nơi bão ít đổ bộ và hiện tượng nước dâng do bão không lớn. Hiện nay chưa có một công bố nghiên cứu nào cụ thể về nước dâng do bão ở Khánh Hòa, các nghiên cứu chung về hiện tượng nước dâng do bão ở Việt Nam mới chỉ là các kết quả được tính toán từ các mô hình số trị. Kế thừa kết quả nghiên cứu của Viện cơ học, sử dụng chuỗi số liệu nước dâng từ 1954 – 1993, sau khi đã hiệu chỉnh nước dâng bằng một số cơn bão tiêu biểu cho ta kết quả như trong Bảng dưới đây.

Bảng 3.29. Bão và nước dâng ven bờ biển Phú Yên – Khánh Hoà

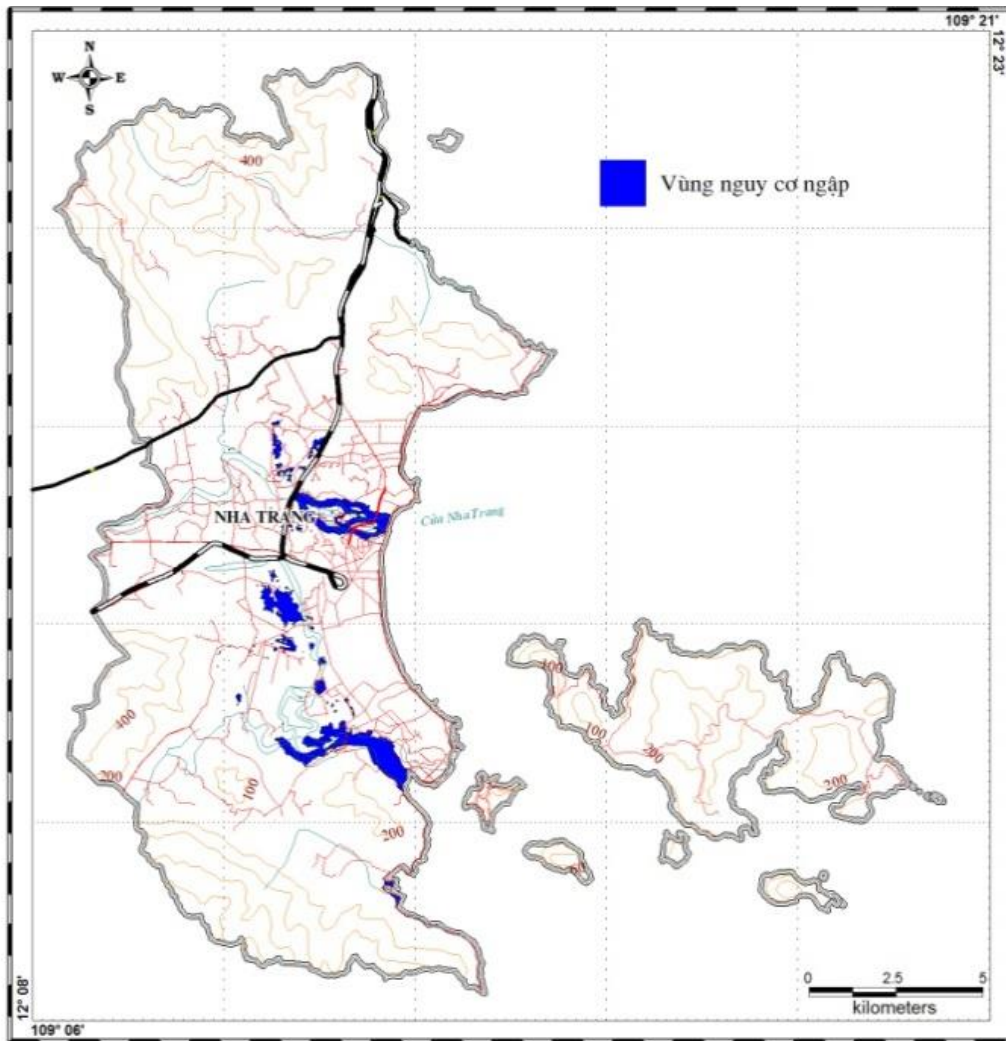
Vĩ độ (N)	Số cơn bão đổ bộ	P%	Số cơn bão/trung bình năm	Nước dâng lớn nhất đã xảy ra (m)	Nước dâng lớn nhất có thể xảy ra (m)
Phú Yên - Khánh Hoà	9	3.73	0.23	0.8	1.0

Kịch bản NBD và NBD do bão ứng với kịch bản phát thải trung bình đến năm 2050 và 2100 tỉnh Khánh Hòa cho thấy khu vực dự án không nằm trong vùng có nguy cơ bị ngập.

Theo thống kê hiện trạng chế độ hải văn trong khu vực đảo Hòn Một, độ cao sóng trong trường hợp gió cực đại tần suất 5% khoảng từ 0.3- 0.45 (m). Theo kịch bản biến đổi khí hậu Việt Nam năm 2020, khi mực nước biển dâng thêm 1m thì khả năng ngập khu vực tỉnh Khánh Hòa nói chung và khu vực đảo Hòn Một nói riêng là 1,69%. Vì vậy tác động của sóng và nước biển dâng không ảnh hưởng nhiều đến hoạt động khu vực đảo Hòn Một.



Hình 3.17. Bản đồ diện tích ngập thường xuyên do nước biển dâng theo kịch bản phát thải cao đến năm 2100 (TP Nha Trang)



Hình 3.18. Bản đồ diện tích ngập thường xuyên do nước biển dâng theo kịch bản phát thải TB đến năm 2100 (TP Nha Trang)

3.1.1.12. Nguy cơ sụt lún, sạt lở công trình

Trong các năm qua, do biến đổi khí hậu ngày càng phức tạp nên khu vực quy hoạch thường xuyên ảnh hưởng bởi các loại hình thiên tai như bão, mưa lũ (con bão số 12 năm 2017 – Damrey với cấp gió đạt cấp 11-12, giật cấp 15; mưa lớn cục bộ năm 2018 với lượng mưa trong 3 giờ tập trung khoảng hơn 230mm; lũ quét và sạt lở đất) gây thiệt hại lớn về người và tài sản.

Các khu vực trung tâm đảo phía Đông đảo, hướng nhìn ra đảo Hòn Mun (33% diện tích đảo) có độ dốc từ 25% - 50%, đặc biệt các khu vực sát ranh, phần giao giữa đất đảo và mép nước có độ dốc >50% là các khu vực dễ xảy ra sạt lở đất, đá trong quá trình thi công xây dựng công trình. Đất đá sạt lở nếu đổ tràn xuống biển sẽ vùi lấp các khu vực san hô quanh đảo, làm gia tăng độ đục của nước biển, gây suy giảm chất lượng hệ sinh thái của Vịnh Nha Trang.

- *Sụt lún*: Trong quá trình thi công các nền móng các công trình, đào đất, hút nước hồ đào... có thể xảy ra sự cố sụt lún công trình. Theo tài liệu Viện Vật lý địa cầu thuộc Viện khoa học Việt Nam khu vực Nha Trang thuộc vùng động đất cấp 6, 7. Chấn tâm động đất nông không quá 20 km nhưng có thể xảy ra tai biến khi động đất kích thích hoạt động trong tầng đất yếu. Vì vậy, trong quá trình thiết kế, thi công xây dựng, Chủ dự án sẽ thực hiện một số giải pháp đề xuất tại phần giải pháp.

Ở thời gian đo đạc khu vực phía Tây đảo Hòn Một, mặc dù có gió mùa Đông Bắc mạnh hơn, nhưng do điểm đo nằm ở vị trí che chắn sóng hướng Đông bắc nên độ cao sóng khá nhỏ, sóng lớn nhất đạt độ cao từ 0.3- 0.45 (m), sóng hiệu dụng đạt từ 0.18- 0.25 (m), hướng sóng dao động từ 200- 300 độ, trung bình khoảng 240 độ (hướng Tây nam), chu kỳ sóng trung bình khoảng 2.4 (s), trung bình của chu kỳ đỉnh sóng khoảng 8.3 (s). Với mức sóng và tốc độ dòng chảy khu vực dự án không quá lớn, hướng của sóng chạy dọc bờ biển nên tác động đến bờ khu vực dự án là không đáng kể. Tại khu vực này, quá trình bồi tụ - xói lở diễn ra yếu trong cả hai mùa. Bên cạnh đó, dự án chủ yếu là các công trình thấp tầng, chiều cao tối đa 3 tầng. Vì vậy, sự cố sụt lún công trình rất khó xảy ra.

- *Sạt lở*: Với đặc điểm sóng khu vực Hòn Một, độ cao sóng khá nhỏ, sóng lớn nhất đạt độ cao từ 0.3- 0.45 (m), sóng hiệu dụng đạt từ 0.18- 0.25 (m), hướng sóng dao động từ 200- 300 độ, trung bình khoảng 240 độ (hướng Tây nam), chu kỳ sóng trung bình khoảng 2.4 (s), trung bình của chu kỳ đỉnh sóng khoảng 8.3 (s).

Như vậy, tại khu vực biển ven bờ dự án, với mức sóng và tốc độ dòng chảy khu vực dự án không quá lớn, hướng của sóng chạy dọc bờ biển nên nguy cơ sạt lở tại khu vực dự án và xung quanh dự án là rất thấp.

Theo phương án quy hoạch của dự án, chủ dự án thực hiện theo nguyên tắc tôn trọng đặc điểm tự nhiên, xây dựng các công trình dựa theo địa hình sẵn có, hạn chế tối đa việc đào đắp đất. Các công trình của dự án (Nhà ở biệt thự, biệt thự du lịch, các công trình dịch vụ du lịch,...) được xây dựng tại khu đất thuận lợi cho xây dựng. Các khu đất không thuận lợi sẽ được giữ nguyên và trồng cây xanh chống sạt lở. Nên các tác động làm thay đổi địa hình, gây sạt lở ít có khả năng. Bên cạnh đó, chủ dự án sẽ thực hiện xây dựng các taluy tại các khu xây dựng các công trình, đường giao thông ở khu vực đồi núi (Giải pháp chi tiết tại mục 3.1.2 của báo cáo)..

3.1.1.13. Nhận dạng, đánh giá sự cố môi trường có thể xảy ra của dự án

a) Sự cố môi trường biển

Sự cố môi trường biển có thể xảy ra trong quá trình thi công do các nguyên nhân sau: (1) Mưa bão bất thường cuốn trôi đất đá, vật liệu xây dựng trên bờ, gây lan truyền trầm tích ra các khu vực xung quanh dự án, có nguy cơ gây suy thoái hệ sinh thái san hô, cỏ biển; (2) Sự cố tràn dầu do va chạm sà lan vận chuyển nguyên vật liệu từ đất liền ra đảo.

- Kết quả tính toán lan truyền các chất lơ lửng khi thi công xây dựng bị nước mưa cuốn trôi xuống biển trong trường hợp thời tiết cực đoan, mưa bão bất thường được tính toán với cường độ mưa lớn nhất là 325 mm/ngày và tần suất xuất hiện là 20 năm (trong điều kiện bình thường, khu vực dự án có lượng mưa trung bình ngày 100 mm/ngày); tốc độ dòng chảy đáy lớn nhất của khu vực ven biển dự án 22,9 cm/s (trong điều kiện bình thường, khu vực này chủ yếu có tốc độ dòng chảy từ 10 – 20 cm/s, chiếm tỷ lệ 80%). Khi đó, phạm vi các vùng chịu tác động là 464,3 m. Tuy nhiên, Dự án sẽ thi công các mương tạm có hố ga gom rác và chủ dự án sẽ thường xuyên nạo vét các hố ga để giảm thiểu tối đa chất lơ lửng bị cuốn ra biển.

- Đối với sự cố tràn dầu: dự án chỉ sử dụng 01 sà lan để vận chuyển nguyên vật liệu thi công. Do đó, sự cố do va chạm sà lan sẽ không xảy ra. Sự cố chỉ xảy ra khi bản thân sà lan bị trục trặc kỹ thuật, gây ra rò rỉ dầu mỡ. Ước tính, mỗi sà lan sẽ sử dụng khoảng 190 lít dầu DO/ngày, tương đương 0,16 tấn dầu DO/ngày. Do đó, nếu xảy ra sự cố thì lượng dầu tràn ra biển là không đáng kể. Đồng thời két chứa dầu của sà lan được đặt trong khoang kín nên sự cố vỡ két chứa dầu gần như không xảy ra.

Tham khảo một số Kế hoạch ứng phó sự cố tràn dầu của Liên doanh Việt Nga – Vietsovpetro, Tập đoàn dầu khí Việt Nam cho thấy, đặc tính dầu DO sau khi tràn ra môi trường sẽ bay hơi rất nhanh, sau 24 giờ dầu sẽ bay hơi và hoà lẫn vào trong cột nước gần như hoàn toàn (quá trình này gọi là phong hoá). Vì vậy, với lượng dầu rò rỉ không đáng kể và thời gian phong hoá rất ngắn (24 giờ), tác động của sự cố gần như không có ảnh hưởng tới khu vực lân cận dự án (cũng theo Tập đoàn dầu khí Việt Nam, các sự cố tràn dầu gây tác động tới hệ sinh thái biển là các sự cố tràn dầu thô hoặc vỡ thùng dầu trên tàu chở nhiên liệu DO với dung tích lớn).

Luồng đi của sà lan vận chuyển nằm ngoài ranh giới KBT biển vịnh Nha Trang và cách khu vực rạn san hô phía Đông đảo Hòn Một khoảng hơn 750m, cách các vị trí xuất hiện san hô khu vực đảo Hòn Tre như sau: Khu vực Vũng Ngán (Cách luồng vận chuyển của sà lan và cảng NVL khoảng hơn 700 m); Khu vực Mũi Nam (cách luồng vận chuyển của sà lan khoảng hơn 4km); khu cảng Vinpearl (Cách luồng đi của sà lan và cảng NVL khoảng gần 2km). Tất cả các loài san hô xác định được tại khu dự án, không có loài nào được liệt kê trong Sách đỏ Việt Nam (SĐVN) và IUCN Red List. Cỏ biển của vịnh Nha Trang xuất hiện tại Mũi Nam – Đảo Hòn Te (Cách luồng đi của sà lan khoảng 4km), tại Bãi Tre (cách luồng vận chuyển của sà lan khoảng hơn 20km).

+ Luồng vận chuyển của sà lan cách khu vực xuất hiện san hô gần nhất thuộc khu Hòn Tằm khoảng hơn 1,5 km; cách khu vực xuất hiện san hô gần nhất thuộc khu vực Đầm Báy khoảng 4 km;

Dầu DO rò rỉ phát tán ra bề mặt nước chỉ gây tác động tạm thời đến sinh vật nổi tại vùng ô nhiễm, với lượng dầu không lớn nên tác động chủ yếu diễn ra trong 24 giờ đầu sau khi xảy ra sự cố.

Các loài cá sống ở biển ít khi bị ảnh hưởng nghiêm trọng khi xảy ra sự cố tràn dầu do nó có thể di chuyển nhanh chóng khỏi khu vực ảnh hưởng. Trong các thí nghiệm thực hiện cho chương trình Giám sát và Ô nhiễm biển cho Naury (1976-1984), người ta nhận thấy cá có thể cảm nhận được dầu có trong nước tại những nồng độ rất thấp. Điều này cho thấy dầu có thể ảnh hưởng đến phản ứng của cá và dẫn đến kết quả là cá sẽ tránh khỏi khối nước bị ô nhiễm dầu. Thực nghiệm cho thấy rằng nồng độ dầu trong nước biển gây chết tức thời cho cá trưởng thành khoảng 50-100 mg/l. Nồng độ này là rất cao mà ngay cả trong trường hợp xảy ra một hiểm họa tràn dầu cỡ lớn thì chúng cũng chỉ xuất hiện ở một vài nơi và với một phạm vi rất giới hạn. Tuy nhiên, trứng và ấu trùng cá rất dễ bị tổn thương do tác động của dầu.

Tuy nhiên vì vòng đời của các nhóm sinh vật thường là ngắn (dao động từ 7 ngày đối với nhóm sinh vật nổi cho đến vài tháng đối với nhóm cá). Do đó sau khi kết thúc giai đoạn thi công thì hệ sinh thái tại khu vực sẽ dần ổn định và phục hồi theo thời gian.

Trường hợp vệt dầu tràn loang về khu vực có san hô, dầu có thể tiếp xúc với san hô qua nhiều cách:

+ Dầu tiếp xúc trực tiếp với san hô nhô lên trên mặt nước khi triều xuống có thể gây ngạt thở cho san hô. Tuy nhiên, gần khu vực dự án và trong Vịnh Nha Trang không có san hô nhô lên khỏi mặt nước nên tác động này không xảy ra.

+ Dầu có thể kết hợp với các hạt vô cơ lơ lửng và trầm tích đáy trong nước và làm ảnh hưởng tới san hô. Tuy nhiên, theo tính toán phát tán chất lơ lửng và trầm tích đáy, các khu vực có san hô, có biển đều nằm ngoài ranh giới phạm vi chịu tác động của hạt lơ lửng và phát tán trầm tích đáy nhiễm dầu.

Thành phố Nha Trang đã có kế hoạch ứng phó sự cố tràn dầu được UBND tỉnh Khánh Hoà phê duyệt tại Quyết định số 3652/QĐ-CT.UBND ngày 30/02/2022, vì vậy, các phương án ứng phó và trang thiết bị ứng phó luôn sẵn sàng khi xảy ra sự cố tràn dầu, đảm bảo xử lý sự cố kịp thời.

Trong quá trình thi công, chủ dự án sẽ thực hiện nghiêm túc các giải pháp phòng ngừa và ứng phó sự cố. Đồng thời, chủ dự án sẽ phối hợp với BQL Vịnh Nha Trang thực hiện phương án bồi hoàn các tổn thất tới đa dạng sinh học do dự án gây ra nếu xảy ra sự cố.

b) Sự cố tai nạn lao động

Sự cố tai nạn lao động có thể xảy ra trong bất kỳ một công đoạn thi công dự án. Nguyên nhân của các trường hợp xảy ra sự cố tai nạn lao động trên công trường xây dựng được xác định chủ yếu:

- Ô nhiễm môi trường xảy ra trong quá trình thi công làm ảnh hưởng xấu tới sức khỏe của công nhân. Một vài loại ô nhiễm cấp tính tùy thuộc theo thời gian và mức độ tác động có khả năng gây mệt mỏi, choáng váng hay ngất cho công nhân trong khi lao động;

- Quá trình vận chuyển nguyên vật liệu với mật độ xe, tiếng ồn, độ rung cao có thể gây ra các tai nạn lao động, tai nạn giao thông, ...

- Do tính bất cẩn trong lao động, thiếu trang bị bảo hộ lao động, hoặc do thiếu ý thức tuân thủ nghiêm chỉnh về nội quy an toàn lao động của công nhân thi công.

Chủ đầu tư sẽ quan tâm áp dụng các biện pháp bảo đảm an toàn lao động cho công nhân trên công trường. Ngoài ra, Chủ đầu tư sẽ bảo đảm kỹ thuật và kế hoạch thi công, điều động máy móc, xe cộ, thiết bị kỹ thuật một cách khoa học và ban hành nội quy an toàn lao động nhằm phòng ngừa những sự cố đáng tiếc xảy ra.

c) Sự cố cháy nổ

Sự cố cháy nổ trên công trường có thể do chập cháy nguồn điện, nổ tại khu vực kho chứa nhiên liệu. Cụ thể:

- Các kho chứa nguyên nhiên liệu tạm thời phục vụ cho thi công, máy móc, thiết bị kỹ thuật (son, xăng, dầu DO, dầu FO) là các nguồn gây cháy nổ. Các hoạt động hút thuốc, sử dụng lửa tại khu vực này có thể sẽ làm bén lửa gây cháy nổ.

- Hệ thống cấp điện tạm thời cho các máy móc, thiết bị thi công không đảm bảo, sử dụng điện quá tải có thể gây ra sự cố giật, chập, cháy nổ.

Khi xảy ra cháy nổ, nếu không được phát hiện kịp thời có thể gây thiệt hại đến tính mạng người lao động.

Do các trường hợp sự cố này có thể xảy ra bất kỳ lúc nào, nên Chủ đầu tư sẽ áp dụng các biện pháp phòng chống, không chế hiệu quả nhằm hạn chế tối đa các tác động tiêu cực này.

d) Sự cố, rủi ro do hoạt động giao thông trên biển

Đối với hoạt động vận chuyển hàng hóa và hành khách từ đất liền ra đảo cũng có thể xảy ra các sự cố va chạm tàu, đặc biệt vào những ngày thời tiết xấu như có mưa to

và trời mù sương. Khi xảy ra sự cố va chạm tàu thường gây thiệt hại về người, tài sản và ô nhiễm môi trường.

Đối với hoạt động vận chuyển như xăng dầu, các nguyên nhân gây ra các sự cố tràn dầu bao gồm: va chạm của tàu thuyền và cano khi cập bến; tàu thuyền và cano xả nước dẫn tàu, dầu nhớt xuống vùng nước ven bờ...

Tràn dầu sẽ làm suy giảm chất lượng nước biển ven bờ, váng dầu trên mặt nước sẽ làm gia tăng các hoạt động yếm khí, ảnh hưởng đến sự hô hấp của một số loài thủy sinh đặc biệt là loài cá, làm suy giảm đa dạng sinh học hệ sinh thái biển.

Trong một số trường hợp khi va chạm có thể gây nổ và cháy, vết cháy sẽ phát triển theo vết dầu loang đôi khi gây phản ứng dây chuyền cháy nổ cho các tàu lân cận.

Trong quá trình vận hành, hoạt động của các khu chức năng, của khách du lịch là nguy cơ gây ra các sự cố cháy khu vực cây xanh sinh thái phía Nam đảo vào mùa khô.

e) Sự cố do thiên tai (bão, lũ, lụt)

Như đã trình bày trong chương II, tại khu vực Dự án bị ảnh hưởng bởi các cơn bão và áp thấp nhiệt đới gây lũ lụt và mưa dông. Tốc độ gió mạnh nhất quan sát được khi có bão khoảng 30 ÷ 40m/s. Bão và áp thấp nhiệt đới còn gây mưa lớn. Mưa bão khiến cho mực nước sông dâng cao, gây ngập lụt ở nhiều khu vực. Các tai biến thiên nhiên này đều có thể gây ra các sự cố tại công trường thi công, cụ thể:

- Làm gia tăng xác suất xảy ra tai nạn lao động trong trường hợp thi công kết cấu trên; đặc biệt đe dọa đến tính mạng công nhân thi công do sét đánh;

- Đe dọa đến sự ổn định của các kết cấu công trình trên cao, nhất là có thể gây đổ các kết cấu mới thi công khi mưa giông;

Trong trường hợp có lũ lớn, nếu không có kế hoạch thi công phù hợp thì có thể xảy ra sự cố môi trường biển như đã trình bày tại mục a.

3.1.2. Các biện pháp, công trình bảo vệ môi trường trong giai đoạn thi công xây dựng

3.1.2.1. Đối với nước thải

Biện pháp thu gom, xử lý nước thải rửa xe

- Xây dựng 01 cầu rửa xe tại công ra công trường. Nước thải rửa xe được thu gom vào 01 hố lắng tại khu vực cầu rửa xe có dung tích 06 m³/hố để lắng cặn chất rắn lơ lửng như bùn, đất bám dính vào xe. Sau khi qua lắng cát và tách dầu, lượng nước này được tái sử dụng cho hoạt động rửa xe, không xả ra môi trường.

- + Quy trình xử lý: nước thải thi công/nước thải rửa xe → rãnh thoát nước → hố lắng tạm (bố trí gói thấm dầu) → tuần hoàn để rửa xe, không xả ra ngoài môi trường.

- Công nghệ áp dụng: xử lý bằng cơ học; Hiệu suất xử lý: > 90%.

Bảng 3. 30: Chỉ tiêu các chất ô nhiễm của nước thải sau khi xử lý bằng bể xử lý dầu và lắng cát

TT	Loại nước thải	COD (mg/l)	Dầu mỡ (mg/l)	TSS (mg/l)
1	Nước thải từ quá trình rửa thiết bị dụng cụ thi công xây dựng	2 - 3	-	5 - 8
2	Nước rửa xe, máy móc thi công	5 - 8	0,1 – 0,2	15 - 20

TT	Loại nước thải	COD (mg/l)	Dầu mỡ (mg/l)	TSS (mg/l)
	QCVN 40:2011/BTNMT (mức A)	75	-	50

Nguồn: Viện Khoa học và Kỹ thuật Môi trường, Đại học Xây dựng Hà Nội

- Chất thải từ quá trình xử lý: ở ngăn thứ 1 và thứ 2 sẽ có bùn lắng và phần dầu mỡ thải nổi lên mặt. Sau khi dự án hoàn thành theo từng giai đoạn sẽ tiến hành vét bùn cát và thu gom dầu mỡ. Theo qui định, đây là những chất thải nguy hại, Chủ dự án phối hợp với đơn vị thi công sẽ hợp đồng với đơn vị có chức năng, có giấy phép thu gom vận chuyển và xử lý chất thải nguy hại theo Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT tiến hành thu gom, vận chuyển, xử lý chất thải nguy hại.

Biện pháp thu gom, xử lý nước thải sinh hoạt:

Bố trí 04 nhà vệ sinh lưu động có kích thước 95 cm x 130 cm x 250 cm, bể chứa nước sạch dự trữ là 400 lít, dung tích bể chứa chất thải là 400 lít để thu gom toàn bộ nước thải sinh hoạt phát sinh. Hợp đồng với đơn vị có chức năng định kỳ hút, vận chuyển, xử lý theo đúng quy định khi đầy bể, không xả thải xuống biển.

Biện pháp thu gom, xử lý nước vệ sinh sà lan:

Hợp đồng với chủ sà lan đã có sẵn các phương án xử lý nước vệ sinh sà lan theo đúng quy định, không xả thải xuống biển.

Biện pháp thu gom, xử lý nước mưa chảy tràn và giảm thiểu nguy cơ ngập úng

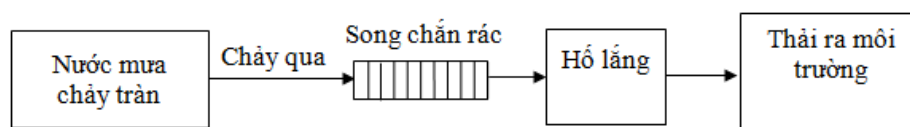
- Tại khu vực thi công xây dựng của dự án: xây dựng hệ thống thoát nước tạm đảm bảo các yêu cầu sau:

+ Tổ chức thi công theo hình thức cuốn chiếu; thường xuyên dọn dẹp mặt bằng thi công; tập kết nguyên vật liệu theo tiến độ thi công, che chắn các khu vực tập kết nguyên vật liệu xây dựng và không tập trung nguyên vật liệu thi công gần mương thoát nước và sát bờ biển.

+ Chủ Dự án thường xuyên khơi thông đường thoát nước mưa trong khu vực Dự án với tần suất 2 ngày/lần, tạo các rãnh thoát nước mưa tạm thời kích thước 50 cm x 50 cm và các lớp hố lắng dọc theo rãnh thoát nước nhằm tránh tồn đọng nước mưa và sự xâm nhập của dòng chảy qua các bãi vật liệu.

+ Hướng thoát nước hướng chảy ra biển, thi công theo độ dốc khoảng 0,3% và mặt cắt của địa hình để có thể duy trì đúng hiện trạng một cách tối đa.

+ Dọc theo trục đường để những mương tạm tại những điểm thấp bố trí hố ga thu nước mưa, sau đó dùng cống tràn $\Phi=1250$ mm băng ngang đường, dẫn xả xuống biển tại những vị trí dự kiến là điểm thoát nước ra biển theo quy hoạch.

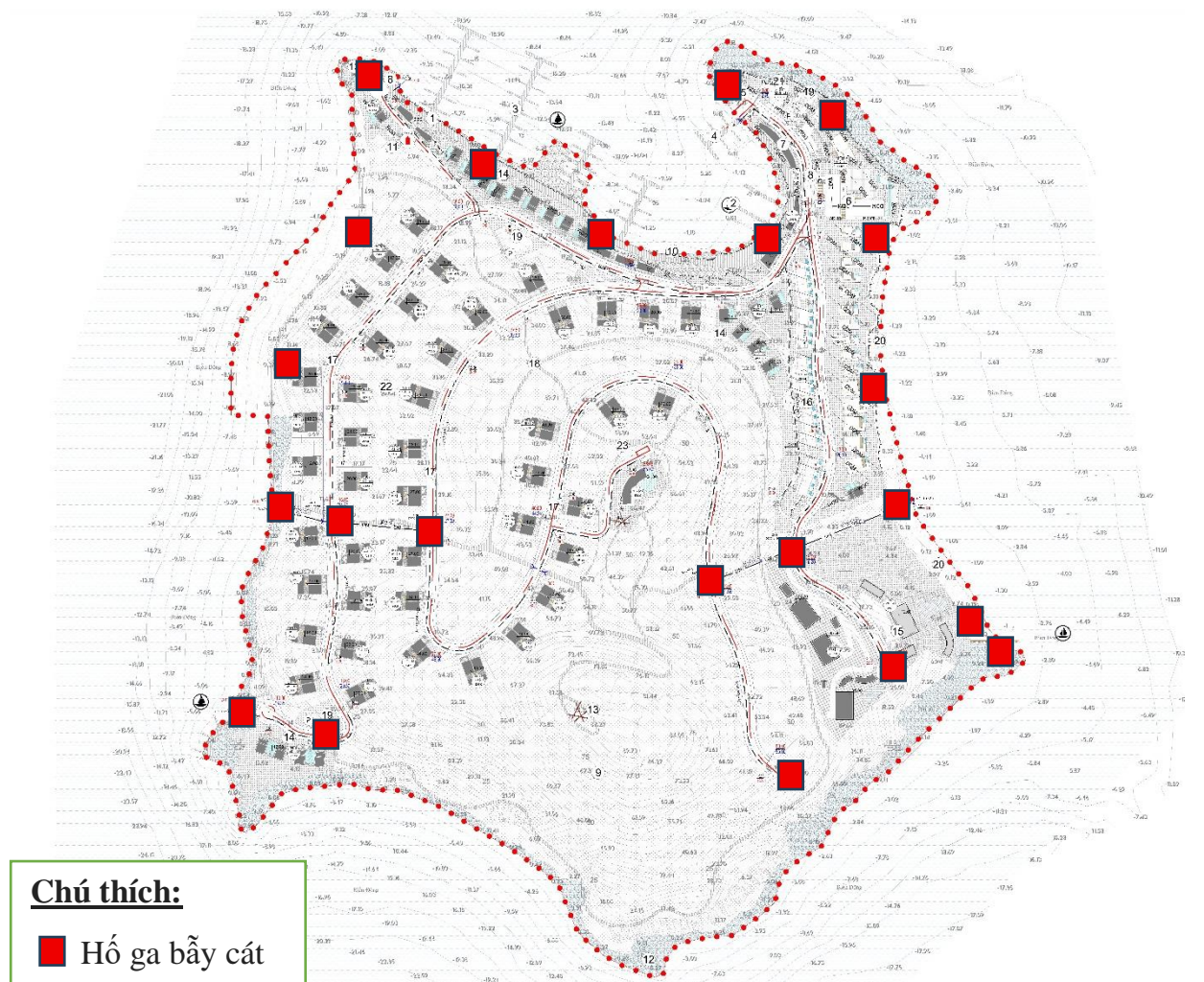


Hình 3.19: Sơ đồ thu gom nước mưa chảy tràn

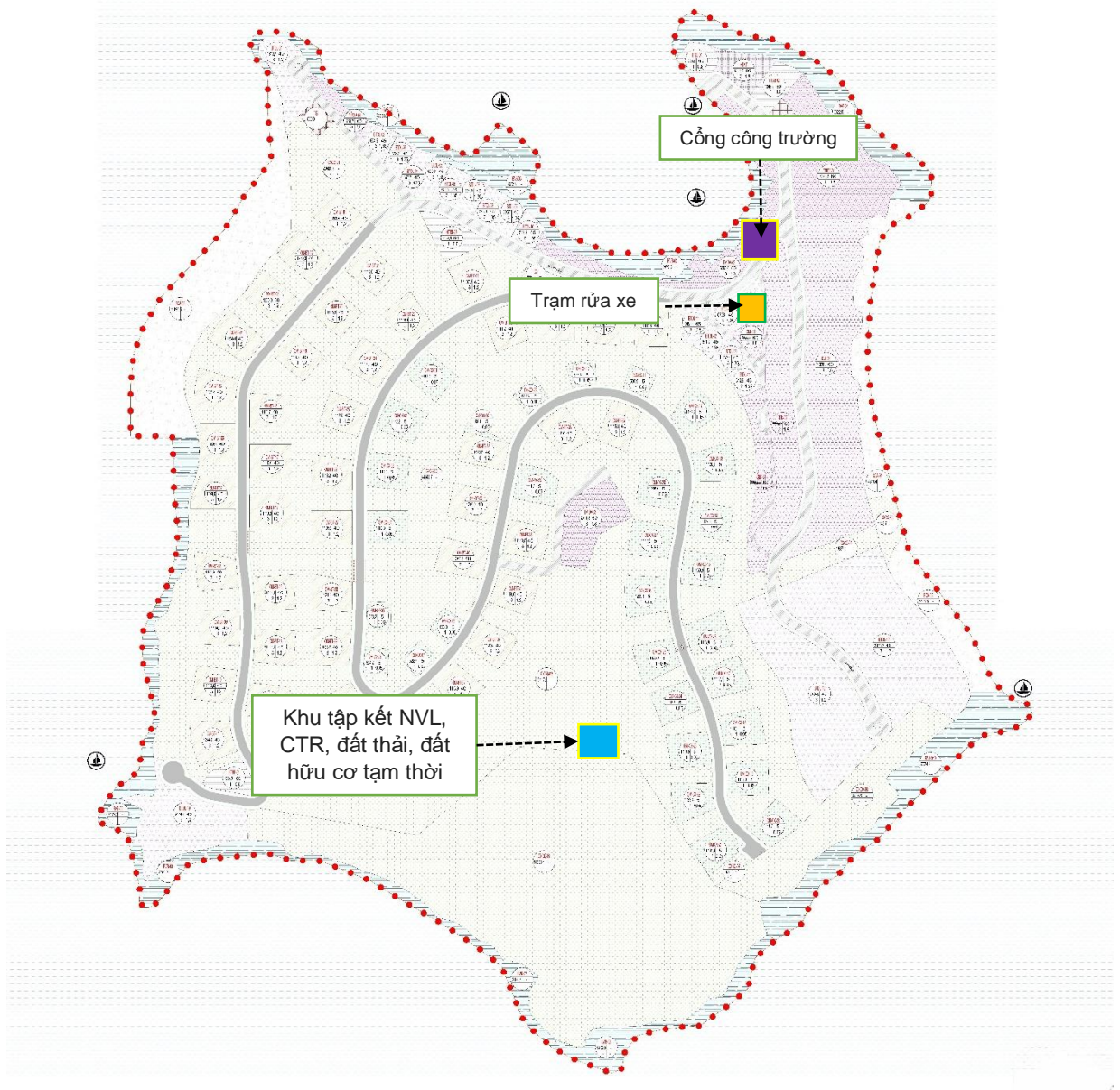
- Thực hiện thi công san nền, đầm nén ngay sau khi tập kết vật liệu hoặc che phủ vật liệu thi công nhằm tránh sự rửa trôi và ô nhiễm môi trường khi trời có mưa.

- Xăng, dầu bôi trơn và các loại nhiên liệu khác dùng cho các phương tiện thiết bị sẽ được bảo quản trong thùng kín và có nắp đậy.

- Tại những vị trí nước mưa chảy tràn xuống biển, bố trí các hệ thống song chắn rác và các hố ga lắng đất cát có kích thước 2 x 1m x sâu 1,5m tại khu vực thi công tiếp giáp với biển để hạn chế đất đá bị rửa trôi xuống biển.



Hình 3. 20. Sơ đồ vị trí dự kiến bố trí hố ga thu nước mưa giai đoạn thi công



Hình 3. 21. Vị trí khu tập kết NVL, CTR, đất thải tạm thời và trạm rửa xe

✚ Giảm thiểu ô nhiễm nước biển ven bờ trong quá trình thi công

- Không thi công san nền khi trời mưa bão.

- Phối hợp với Ban quản lý Vịnh Nha Trang xây dựng kế hoạch phòng ngừa, ứng cứu sự cố môi trường do các hoạt động của Dự án gây ra đối với thảm thực vật và rạn san hô và các biện pháp phục hồi sinh thái nếu xảy ra sự cố do hoạt động thi công của dự án.

- Thiết lập phao nổi cách vị trí thi công cầu tàu khoảng 50 m nhằm hạn chế sự lan truyền các chất lơ lửng và dầu mỡ rò rỉ của các thiết bị thi công.

- Dùng bạt che chắn trong quá trình vận chuyển nguyên vật liệu bằng đường thủy, tránh rơi vãi xuống biển; không xả thải chất thải rắn xuống biển; không xả nước thải thi công, nước thải trên tàu và xà lan xuống biển (Yêu cầu các chủ tàu quản lý, thu gom và xử lý nước thải phù hợp quy chuẩn xả thải vào môi trường biển để tránh gây ảnh hưởng đến môi trường nước và hệ sinh thái (như yêu cầu chủ tàu trang bị hệ thống

xử lý phân ly dầu trong nước thải trước khi xả vào môi trường hoặc thu gom nước thải rồi thuê đơn vị có chức năng xử lý lượng nước thải này khi tàu cập bờ).

- Cấm đặt vị trí các kho, bến bãi lưu giữ nguyên vật liệu gần tuyến mương thoát nước tạm của dự án. Cấm tuyệt đối hoạt động bảo dưỡng, thay dầu cho thiết bị trên khu vực thi công. Khi có hiện tượng rò rỉ dầu mỡ (vết loang trên bề mặt nước) sẽ thực hiện khoanh vùng vớt toàn bộ dầu mỡ trên bằng thiết bị phao ngăn dầu.

- Xây dựng tuyến mương thoát nước tạm trong khu vực san nền và thi công xây dựng.

- Thực hiện thi công đúng quy trình và đảm bảo kỹ thuật dưới sự giám sát chặt chẽ của kỹ sư công trình

Vị trí và thời gian thực hiện

- Vị trí thực hiện: trong phạm vi khu vực dự án.

- Thời gian thực hiện: trong suốt quá trình thực hiện thi công

Hiệu quả của biện pháp đề xuất

Các biện pháp đưa ra đã được xây dựng trên cơ sở từng nguyên nhân gây tác động và với mục đích giảm thiểu ngay tại nguồn; Kỹ thuật thực hiện đơn giản phù hợp với năng lực của các nhà thầu.

3.1.2.2. Đối với bụi, khí thải

Mô tả biện pháp giảm thiểu

- Các phương tiện tham gia thi công Dự án phải tuân thủ nghiêm chỉnh quy định về đăng kiểm, an toàn kỹ thuật; phương tiện vận chuyển chở đúng trọng tải; che phủ bạt kín khi vận chuyển, không để rơi vãi vật liệu; Vật liệu rời được chuyên chở trên xe sẽ được làm ẩm trước khi đổ lên xe trong những ngày khô nắng .

- Quét dọn, thu gom vật liệu, đất rơi vãi với tần suất 01 lần/ngày trong khu vực dự án và tuyến đường ra vào dự án để hạn chế chất thải rắn và các vật liệu xây dựng vương vãi trên công trường, xuống các khu vực xung quanh

- Thiết lập hàng rào tôn cao tối thiểu 2 m tại các khu vực thi công với các khu vực khác xung quanh dự án nhằm tạo vùng đệm giảm tác động bụi, tiếng ồn.

- Tại các công trình cao tầng đang thi công sử dụng bao lưới chống bụi quanh công trình: dùng lưới bao quanh các công trình xây dựng với chiều cao che chắn tối thiểu bằng chiều cao công trình để hạn chế bụi phát tán và ngăn chặn vật liệu xây dựng rơi từ trên cao xuống gây ảnh hưởng đến môi trường xung quanh khu vực dự án và hạn chế phát sinh bụi ra môi trường xung quanh.

- Phun rửa các tuyến đường vận chuyển vật liệu trong Dự án với tần suất 01 lần/ngày. Nguồn nước sử dụng cho hoạt động tưới nước sẽ được lấy từ các nguồn nước đảm bảo chất lượng cho hoạt động giảm bụi, không sử dụng nước bản (hôi, thối) cho hoạt động tưới nước, rửa đường.

- Thực hiện thi công cuốn chiếu, dứt điểm theo từng khu vực; sử dụng phương tiện thi công dùng nhiên liệu có hàm lượng lưu huỳnh thấp; bố trí cầu rửa xe để rửa sạch bánh xe trước khi ra khỏi công trường; phun ẩm bề mặt trước khi đào đắp các công trình xây dựng với tần suất 03 lần/ngày, tăng tần suất trong mùa khô; phun nước làm ẩm khu vực tập kết nguyên vật liệu trước và sau quá trình tập kết.

- Tại khu vực tập kết rác thải, các thùng chứa rác thải được vệ sinh và phun chế phẩm khử mùi định kỳ 01 lần/ngày.

- Lắp đặt hệ thống giảm thanh và ống thoát khí thải cho máy phát điện dự phòng.

- Thường xuyên bảo dưỡng máy móc, thiết bị trong quá trình thi công đảm bảo các phương tiện, thiết bị luôn hoạt động tốt, đảm bảo đạt tiêu chuẩn quy định của Cục Đăng kiểm Việt Nam về mức độ an toàn kỹ thuật và an toàn môi trường để giảm thiểu tối đa lượng khí thải phát sinh.

- Chủ dự án phối hợp cùng đơn vị thi công nghiêm cấm công nhân đốt chất thải, các phế thải độc hại trong khu vực thi công.

- Trang bị bảo hộ lao động đầy đủ cho công nhân tham gia trực tiếp các hoạt động thi công có phát sinh khí thải. Thực hiện kiểm tra sức khỏe định kỳ đối với các công nhân tham gia thi công, đảm bảo chế độ nghỉ dưỡng hợp lý nhằm giảm thiểu các tác động tiêu cực đối với sức khỏe của công nhân lao động.

- Sau thời gian thi công, trong trường hợp để xảy ra các hư hỏng do hoạt động vận chuyển của dự án gây ra thì Nhà thầu sẽ tiến hành khắc phục trong thời gian sớm nhất không để xảy ra các ổ gà, đọng nước trên mặt đường.

- Chủ dự án phối hợp với nhà đầu tư sẽ thực hiện chế độ quan trắc, giám sát khí thải và bụi theo kế hoạch được đề xuất tại chương 4 trong suốt thời gian thi công (thông qua hợp đồng giao trách nhiệm cho tổ chức Tư vấn có năng lực). Trường hợp phát hiện nồng độ khí thải và bụi vượt quá tiêu chuẩn cho phép theo QCVN 05:2023/BTNMT (bằng cảm quan, trực giác hoặc bằng thiết bị) hoặc có kiến nghị của người dân thì chủ dự án phối hợp với nhà đầu tư sẽ yêu cầu đơn vị thi công thực hiện bổ sung các biện pháp giảm bụi như tưới ẩm vật liệu, tưới nước mặt đường và rửa đường với tần suất cao hơn để đạt được giá trị tiêu chuẩn cho phép.

Vị trí và thời gian thực hiện

- Vị trí thực hiện: trong phạm vi dự án và trên toàn tuyến vận chuyển

- Thời gian thực hiện: trong suốt quá trình thực hiện thi công

Hiệu quả của biện pháp đề xuất

Chủ đầu tư xác định rằng tác động do bụi và khí thải là tác động có ảnh hưởng lớn nhất tới môi trường trong các hoạt động thi công các hạng mục công trình. Vì vậy, việc thực hiện các biện pháp nhằm giảm thiểu tác động tiêu cực này là điều kiện tiên quyết và bắt buộc. Tính khả thi của biện pháp đề xuất là rất cao, chi phí thực hiện giải pháp giảm thiểu không lớn nhưng hiệu quả đạt được là rất đáng kể. Nếu thực hiện nghiêm túc các biện pháp như đã nêu trên thì việc khống chế nồng độ bụi trong suốt quá trình thi công luôn nằm trong giới hạn cho phép là điều hoàn toàn có thể làm được. Tuy nhiên, hiệu quả của các giải pháp còn phụ thuộc vào ý thức, hành vi ứng xử của mỗi người, dù vậy chủ đầu tư cam kết sẽ yêu cầu các nhà thầu thi công thực hiện nghiêm túc các biện pháp giảm thiểu bụi nêu trên đảm bảo rằng nồng độ bụi trong không khí trong quá trình thi công tại tất cả các gói thầu sẽ nằm trong ngưỡng giới hạn cho phép.

Các biện pháp đưa ra như đã nêu là phù hợp với điều kiện thực tế của dự án, các giải pháp mang tính phổ biến đã và đang được áp dụng và phát huy hiệu quả tốt cho các dự án tương tự. Chi phí về nhân sự, kinh tế và kỹ thuật để thực hiện các giải pháp là không nhiều so với hiệu quả đạt được. Công tác tưới nước giảm bụi và rửa đường được xem là biện pháp then chốt, bộ phận này chủ yếu gồm có xe bồn, máy bơm, vòi bơm,

nhân lực chỉ cần 2 - 3 người/ca. Chi phí cho việc thực hiện công tác trên là không lớn, cũng không yêu cầu cao về giải pháp kỹ thuật, tuy vậy hiệu quả đạt được của nó là rất đáng kể.

3.1.2.3. Đối với chất thải rắn

+ Thu gom và xử lý chất thải từ quá trình phát quang thảm thực vật

Toàn bộ lượng CTR phát sinh trong quá trình phát quang thảm thực vật sẽ được thu gom tập kết tại điểm tập kết tạm trên đảo, Chủ dự án hợp đồng với Công ty môi trường đô thị Nha Trang vận chuyên về đất liền để xử lý.

+ Chất thải rắn sinh hoạt

Chất thải rắn sinh hoạt được thu gom, phân loại bằng các thùng chứa rác tạm thời, cụ thể:

- Mỗi lán trại công nhân đặt 01 thùng rác có 03 ngăn (để chứa riêng chất thải thực phẩm; chất thải có khả năng tái chế, tái sử dụng; chất thải rắn sinh hoạt khác) dung tích mỗi ngăn 20 lít.

+ Hợp đồng với đơn vị có đầy đủ chức năng thu gom, vận chuyên, xử lý hàng ngày theo đúng quy định.

- Yêu cầu đối với công nhân công trường: không xả rác bừa bãi sau các bữa ăn, rác sinh hoạt từ khu vực nhà tạm, lán trại công nhân được thu gom và tập trung vào các thùng chứa chờ thu gom tới nơi xử lý.

- Lập các nội quy về trật tự, vệ sinh và bảo vệ môi trường khu vực, đảm bảo trước khi thi công các công nhân đều được học tập và tập huấn các quy định về nội quy công trường.

+ Đất hữu cơ do bóc lớp đất bờ mặt

- Tổng lượng đất hữu cơ được tận dụng cho trồng cây khu vực dự án khoảng 20.345,37 m³ sẽ được tập kết tạm thời tại khu đất cây xanh cảnh quan tại phía Nam Nam (cách khu vực ven biển khoảng 350m) với diện tích 600m². Đất hữu cơ sẽ được chuyên dần vào các khu đất thực hiện trồng cây xanh sử dụng công cộng để giảm tải tập kết khu vực dự án.

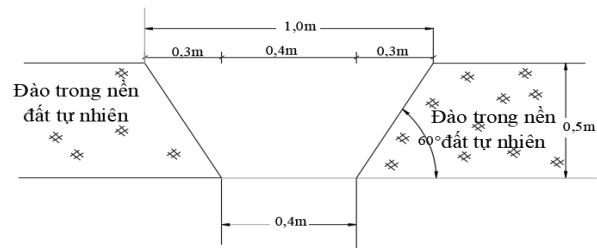
- Bãi tập kết tạm được thiết kế như sau: Đất đá thải được đổ vào bãi thải. Tiến hành đổ thải từ thấp lên cao. Chiều cao mỗi tầng thải là 5m, mái dốc taluy tầng thải là 1:1,5 tương đương với góc nghiêng sườn tầng thải là 35⁰. Giữa 2 tầng thải để lại 1 đai bảo vệ có chiều rộng bằng 1/3 chiều cao tầng thải. Với tầng thải cao 5m thì chiều rộng đai bảo vệ làm tròn là 2m. Để đảm bảo an toàn cho taluy tầng thải không bị sạt lở tiến hành xếp đá hộc có chiều cao 2,5m xung quanh chân bãi tập kết tại ranh phạm vi bãi tập kết ở vị trí thấp nhất để để tránh hiện sạt lở đất ra xung quanh và tránh nước mưa chảy tràn cuốn trôi đất đất thải xuống biển. Bãi tập kết bố trí 1 lối cổng vào, hàng ngày sau khi kết thúc ngày làm việc sẽ xếp đá quay lại để đất không bị vương ra ngoài và tránh nước mưa chảy tràn cuốn trôi đất xuống biển. Việc đổ thải được áp dụng công nghệ đổ thải bằng ô tô, đổ theo thứ tự từ thấp đến cao.

Tạo rãnh thoát nước bãi tập kết: Để đảm bảo an toàn chân bãi thải, tránh sạt lở, rửa trôi đất đá thải và nước mưa chảy tràn từ bãi thải ra gây ô nhiễm môi trường xung quanh trong mùa mưa, tiến hành đào rãnh dẫn nước bên trong xung quanh phạm vi bãi tập kết. Chiều dài rãnh dẫn nước thay đổi theo chu vi và tiến độ đổ đất tập kết.

- Kích thước rãnh dẫn nước:

- Chiều dài rãnh: 128m
- Chiều rộng trên mặt: 1m
- Chiều rộng dưới đáy: 0,4m

CHI TIẾT RÃNH DẪN NƯỚC



- Xếp đá trụ (kè đá): Sau khi đào rãnh dẫn nước chân bãi thải, tiến hành xếp đá trụ cách rãnh dẫn nước 1m tại phần chân của tầng đổ đất đầu tiên nhằm tránh sạt lở đất trôi xuống biển. Xếp đá quanh bãi tập kết tùy theo nhu cầu đổ đất mỗi ngày,, mái dốc 1:1, chiều rộng trên mặt 1,5m.

- Đào hố lắng: Để nước mưa đảm bảo vệ sinh theo tiêu chuẩn môi trường trước khi thải xuống biển, chủ dự án sẽ đào hố lắng tại vị trí thấp nhất sát bên ngoài phạm vi bãi thải nhằm lắng cặn các chất thải rắn lơ lửng trong nước được thu gom từ rãnh dẫn nước. Sau khi lắng cặn, nước trong hố lắng sẽ được chảy xuống biển qua rãnh dẫn nước. Kết cấu hố lắng rất đơn giản là được đào sâu xuống nền đất đá tự nhiên. Chiều sâu hố lắng trung bình là 2m, góc nghiêng sườn hố 45°. Kích thước hố lắng khoảng 2m x 2m x 2m.

✚ Chất thải rắn xây dựng

- Chất thải rắn xây dựng được thu gom, phân loại và tập kết tại khu vực tập kết tạm của dự án, hợp đồng với đơn vị có đầy đủ chức năng thu gom, vận chuyển, xử lý theo quy định với tần suất 1-2 ngày/lần.

- Chất thải rắn xây dựng được thu gom, phân loại và hợp đồng với đơn vị có đầy đủ chức năng thu gom, vận chuyển, xử lý hàng ngày theo đúng quy định.

- Quét dọn, thu gom vật liệu, đất rơi vãi với tần suất tối thiểu 01 lần/ngày.

- Các phế liệu có thể tái chế, tái sử dụng như bao bì xi măng, chai lọ và sắt, thép vụn... được tập trung phân loại tại nơi quy định và bán cho các cơ sở tái chế.

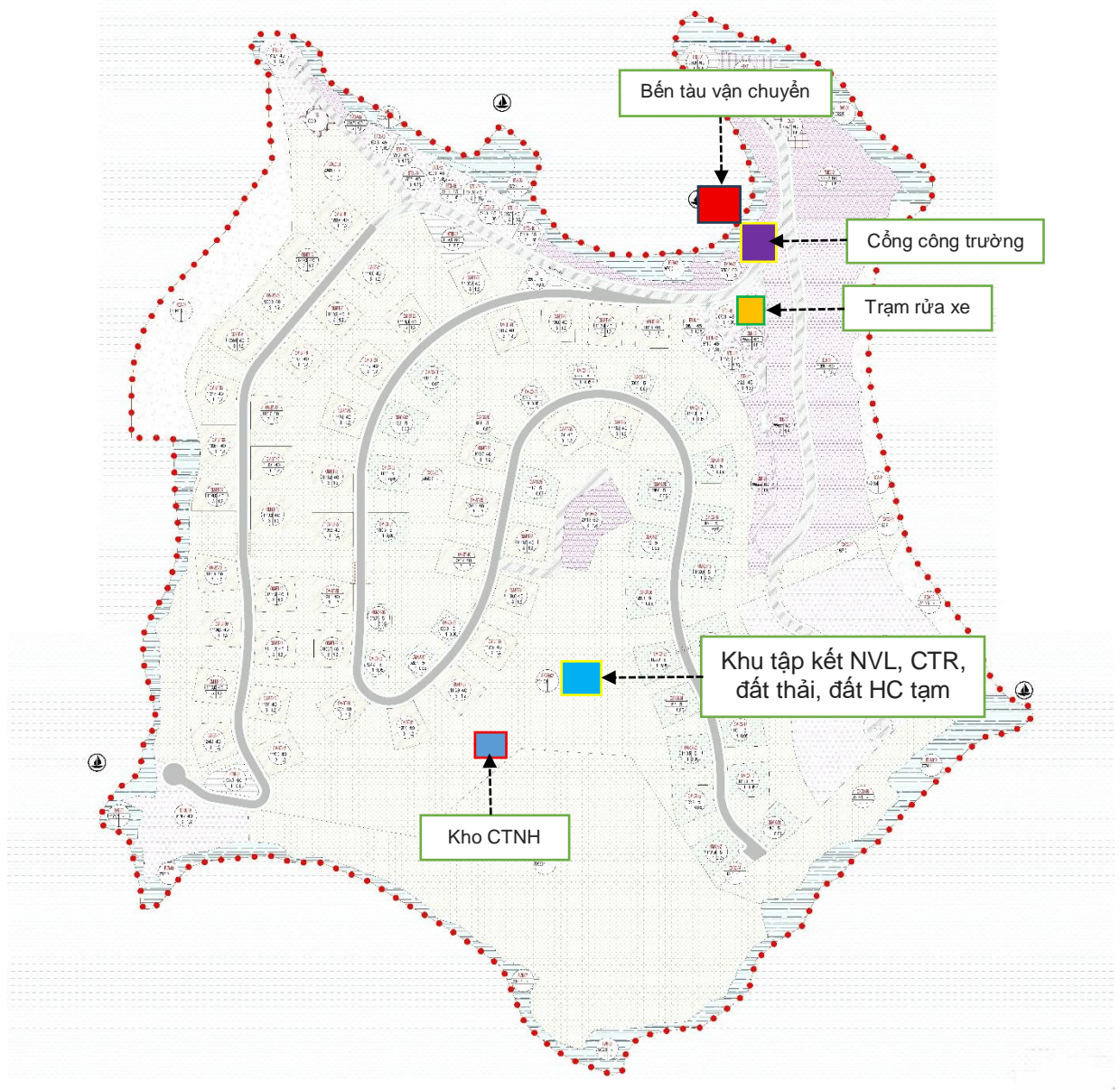
- Chất thải rắn phát sinh trong giai đoạn thi công được thu gom hàng ngày nhằm đảm bảo được mỹ quan môi trường, phòng tránh các tai nạn lao động cho chất thải rắn gây ra, đồng thời trả lại mặt bằng sau thi công.

- Hạn chế tối đa phế thải trong thi công bằng cách tính toán hợp lý khối lượng nguyên vật liệu xây dựng cần sử dụng, áp dụng công nghệ thi công tiên tiến;

- Kết hợp giáo dục, tăng cường nhắc nhở công nhân ý thức tiết kiệm và thắt chặt công tác quản lý trong thời gian thi công;

- Giáo dục nâng cao ý thức của công nhân trong việc giữ gìn vệ sinh chung. Thường xuyên thu gom các vật liệu thừa, rơi vãi trên công trường xây dựng như: mảnh gỗ thừa, sắt thép vụn, bê tông rơi vãi, gạch vỡ... để sử dụng cho mục đích khác, tránh tình trạng thất thoát, lãng phí nguyên vật liệu;

Sơ đồ tổng thể mặt bằng các hạng mục phục vụ thi công của dự án



Hình 3. 22. Sơ đồ tổng thể mặt bằng các hạng mục phục vụ thi công của dự án

✚ Thu gom và xử lý CTR nguy hại

- Các loại chất thải nguy hại được thu gom, phân loại và lưu trữ trong 03 thùng chứa chất thải loại 120 lít có nắp đậy kín, đảm bảo không rò rỉ, bay hơi, rơi vãi, phát tán ra môi trường.

- Các thùng chứa được lưu giữ trong kho chứa chất thải nguy hại tạm thời trên công trường có diện tích 30 m². Kho chứa chất thải nguy hại có mái che, tường bằng tôn, nền bê tông chống thấm, có bảng tên, biển cảnh báo khu vực chứa chất thải nguy hại.

- Hợp đồng với đơn vị có đầy đủ chức năng để thu gom, vận chuyển, xử lý theo đúng quy định.

Đơn vị thi công sẽ chịu trách nhiệm hướng dẫn cho các công nhân thi công thu gom, phân loại, lưu giữ, cụ thể như sau:

+ Thùng sơn, phụ gia phát sinh trong quá trình thi công và hoàn thiện với khối lượng nhỏ. Các thùng sơn phân lớn sẽ được các đơn vị cung cấp thu gom và mua lại.

+ Đối với giẻ lau dính dầu có thể được sử dụng nhiều lần, nhưng sau khi sử dụng tất cả giẻ lau dính dầu mỡ đều sẽ được thu gom vào thùng chứa, sau đó vận chuyển đến kho chứa CTR nguy hại tạm thời trong khu vực dự án.

+ Dầu mỡ thải sẽ được thu gom và lưu giữ tạm thời trong thùng chứa riêng biệt có nắp đậy theo quy định tại Thông tư 02/2022/TT-BTNMT ngày 10/01/2022 và Thông tư 07/2025/TT-BTNMT ngày 28/2/2025 của Bộ Tài nguyên và Môi trường, dán nhãn theo TCVN 6707:2009, tại Kho chứa CTRNH tạm thời ở khu vực tập kết NVL thi công.

+ Tất cả các chất thải nguy hại (không còn giá trị tái chế) cũng sẽ được thu gom lưu trữ trong các thùng (đúng quy cách) đặt tại vị trí cố định (có ghi chú) trong Kho chứa CTRNH. Việc quản lý CTNH tuân thủ theo quy định tại Nghị định 08/2022/NĐ-CP ngày 10/01/2022; Nghị định 05/2025/NĐ-CP ngày 6/1/2025 của Chính Phủ và Thông tư 02/2022/TT-BTNMT ngày 10/01/2022 và Thông tư 07/2025/TT-BTNMT ngày 28/2/2025 của Bộ Tài nguyên và Môi trường.

- Cùng với việc thu gom, quản lý CTNH đúng quy định, để giảm thiểu ô nhiễm do dầu mỡ thải từ các phương tiện vận tải, trang thiết bị, máy móc thi công trên công trường. Chủ dự án yêu cầu đơn vị thi công sẽ thực hiện các biện pháp sau:

+ Tập trung sửa chữa, bảo dưỡng thiết bị, phương tiện giao thông vận tải, máy móc tại 1 khu vực thuộc bảo dưỡng thiết bị của dự án.

+ Nghiêm cấm việc chôn lấp, đốt dầu mỡ thải trong khu vực dự án.

Vị trí và thời gian thực hiện

- Vị trí thực hiện: trong phạm vi khu vực dự án.

- Thời gian thực hiện: trong suốt quá trình thực hiện thi công

Hiệu quả của biện pháp đề xuất

Biện pháp thu gom, xử lý CTR phát sinh trong quá trình thi công xây dựng dự án phù hợp với các yêu cầu của Thông tư 02/2022/TT-BTNMT ngày 10/01/2022 và Thông tư 07/2025/TT-BTNMT ngày 28/2/2025 của Bộ Tài nguyên và Môi trường; Việc xây dựng và thực hiện kế hoạch quản lý chất thải trong thi công là những cam kết của Dự án và quy định về công tác an toàn, vệ sinh môi trường và tổ chức thi công của Dự án. Đồng thời, hầu hết các biện pháp đều cho hiệu quả cao do xây dựng trên cơ sở phòng ngừa đã loại trừ được các nguy cơ làm tăng mức độ ô nhiễm do chất thải phát sinh.

3.1.2.4. Đối với tiếng ồn, độ rung

Mô tả biện pháp giảm thiểu

- Sử dụng các phương tiện thi công hiện đại, có mức gây ồn thấp khi thi công nền móng.

- Kiểm tra thiết bị thường xuyên và đảm bảo chế độ kiểm định, bảo dưỡng xe, máy theo đúng quy định.

- Các máy móc cơ giới gây ra chấn động lớn không hoạt động cùng lúc để giảm tần suất cộng hưởng của độ rung; Hạn chế vận hành đồng thời các thiết bị gây ồn bằng

cách bố trí thời gian, sắp xếp các hoạt động thi công hợp lý, tắt những máy móc hoạt động gián đoạn khi không cần thiết để giảm mức ồn tích lũy ở mức thấp nhất.

- Lắp đặt các thiết bị giảm tiếng ồn cho các máy móc có mức ồn cao như máy phát điện, máy nén khí ...; lắp đặt giảm thanh đối với các phương tiện thi công như máy ủi, máy san, máy đào, máy nén, cần cẩu ...

- Các xe vận chuyển nguyên vật liệu thi công không chạy quá tốc độ 40 km/h và cấm bóp còi khi xe đi qua những khu vực dân cư ...

- Che chắn xung quanh khu vực công trường thi công bằng tôn với chiều cao tối thiểu 2 m.

- Công nhân lao động tại hiện trường được trang bị đúng và đủ thiết bị bảo hộ lao động để chống ồn và bụi.

- Tiếng ồn do các phương tiện giao thông vận tải vận chuyển nguyên vật liệu và máy móc, thiết bị thi công trên công trường phải đảm bảo giới hạn cho phép đối với khu vực thi công và nằm trong giới hạn cho phép đối với khu dân cư theo QCVN 26:2010/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tiếng ồn.

- Các biện pháp giảm thiểu tiếng ồn nêu trên sẽ được đưa vào hồ sơ mời thầu như là điều kiện bắt buộc đối với nhà thầu nhằm đảm bảo chất lượng môi trường không khí, bụi, tiếng ồn trong giai đoạn thi công.

Vị trí và thời gian thực hiện

- Vị trí thực hiện: trong phạm vi khu vực dự án và tuyến vận chuyển

- Thời gian thực hiện: trong suốt quá trình thực hiện thi công.

Hiệu quả của biện pháp đề xuất

Hiệu quả giảm ồn tại các đối tượng nhạy cảm là rất cao thông qua việc thực hiện các quy định chung cũng như các biện pháp giảm ồn tại nguồn. Nhằm đảm bảo tính khả thi của những biện pháp đề xuất, nội dung thực hiện các biện pháp đề xuất đối với nhà thầu cũng như nội dung giám sát đối với tư vấn sẽ được đưa vào điều khoản thầu, theo các điều khoản trong hợp đồng kinh tế, Dự án sẽ thực hiện các biện pháp kiểm tra để yêu cầu nhà thầu cũng như tư vấn giám sát thực hiện đúng hợp đồng.

3.1.2.5. Các biện pháp giảm thiểu nguy cơ ngập úng

- Chuẩn bị máy bơm dự phòng cho công trường để tiêu thoát cưỡng bức khi cần thiết.

- Đào các rãnh thoát nước tạm thời xung quanh khu vực xây dựng sâu khoảng 0,5 m, rộng 0,5 m.

- Thường xuyên kiểm tra dọc khu vực thi công và khu vực công trình hiện hữu, các dự án khác lân cận, nếu phát hiện tình trạng ngập úng cục bộ sẽ thực hiện khơi thông cho thoát nước, không làm đục nguồn nước bằng cách lắp đặt tấm ngăn để thu gom bùn đất.

- Đảm bảo nước mưa và nước thải xây dựng được thu gom, xử lý đạt tiêu chuẩn trước khi xả ra môi trường.

- Tiến hành nạo vét định kỳ hệ thống thoát nước mưa để đảm bảo khả năng tiêu thoát nước cho khu vực Dự án.

- Tăng tần suất nạo vét hệ thống hồ lắng vào trước các trận mưa lớn được dự báo trước để hạn chế bồi lắng bùn đất khu vực biển tại các cửa xả nước mưa ra biển.

- Thực hiện thu gom toàn bộ đất đá thải phát sinh trong khu vực dự án. Không đổ đất đá thải ra khu vực xung quanh ảnh hưởng đến khả năng thoát nước trong khu vực dự án.

- Không tập trung vật tư gần, cạnh các tuyến thoát nước để ngăn ngừa thất thoát rò rỉ vào đường thoát nước.

+ Vị trí và thời gian thực hiện

- Vị trí thực hiện: trong phạm vi khu vực dự án

- Thời gian thực hiện: trong suốt quá trình thực hiện dự án

+ Hiệu quả của biện pháp đề xuất

Các biện pháp đưa ra dễ dàng thực hiện, phòng chống ngập úng hiệu quả, kinh phí và nhân lực thấp. Vì vậy, biện pháp đưa ra có tính khả thi cao, chi phí thực hiện thấp.

3.1.2.6. Các biện pháp giảm thiểu tác động đến hệ sinh thái

+ Mô tả biện pháp giảm thiểu

- *Đối với hệ sinh thái trên cạn trong khu vực dự án*

+ Dùng bạt che chắn cẩn thận các thùng xe trong quá trình vận chuyển đá, cát, nguyên vật liệu;

+ Che chắn nguyên nhiên vật liệu tránh bị rơi vãi xăng dầu, các vật liệu ra công trường, khu vực xung quanh;

+ Ban hành nội quy nghiêm cấm công nhân xả bừa bãi nước thải và rác thải ra công trường;

+ Khi dự án hoàn thiện việc thi công xây dựng, chủ đầu tư thực hiện trồng cây xanh: Thực hiện thiết kế hệ thống cây xanh và lưới chắn để đảm bảo cảnh quan và môi trường. Đồng thời lựa chọn các loại cây phù hợp với điều kiện thổ nhưỡng, khí hậu, môi trường khu vực; phát triển một số chủng loại cây thích hợp nhằm cải thiện chất lượng môi trường tại khu vực;

- *Đối với hệ sinh thái biển khu vực dự án và khu bảo tồn biển vịnh Nha Trang*

Biện pháp giảm thiểu tác động đến chất lượng nước biển ven bờ và đa dạng sinh học khu bảo tồn biển vịnh Nha Trang:

Trong quá trình xây dựng, chủ dự án cam kết tuân thủ các biện pháp hạn chế tối đa các tác động bất lợi đến môi trường cũng như ảnh hưởng tới các hệ sinh thái khu vực dự án nói riêng và Khu bảo tồn biển vịnh Nha Trang nói chung. Tuân thủ các quy định, quy chế của Ban quản lý khu bảo tồn biển vịnh Nha Trang.

+ Khi thực hiện bố trí trồng cây, xây dựng công trình dịch vụ du lịch của dự án tại các vị trí giáp ranh khu vực biển có hệ sinh thái rạn san hô, chủ dự án thực hiện các biện pháp ngăn ngừa tình trạng rửa trôi bùn đất xuống vịnh Nha Trang.

+ Bố trí hệ thống mương nước tạm để thu gom và thoát nước mưa chảy tràn qua khu vực thi công (*mô tả chi tiết xem tại mục 3.1.2.1*).

+ Tạo thêm các rãnh thoát nước mưa tạm thời kích thước 50 cm x 50 cm và các lớp hố lắng dọc theo các rãnh thoát nước nhằm tránh tồn đọng nước mưa và sự xâm nhập của dòng chảy qua các bãi vật liệu. Nước mưa chảy qua các lớp hố lắng, đất cát sẽ được giữ lại tại mỗi lớp hố lắng một ít, đến khi thoát ra biển nước sẽ giảm được nhiều đất cát và rác thải.

+ Thường xuyên khơi thông cống thoát nước mưa, các hố ga gần khu vực thi công và hố ga trước cửa xả ra biển với tần suất 2 ngày/lần, nhằm tránh tắc nghẽn dòng chảy và sự xâm nhập của dòng chảy qua các bãi vật liệu.

+ Ban hành nội quy bảo vệ hệ sinh thái và đa dạng sinh học, nghiêm cấm các hành vi săn bắt sinh vật biển trong vịnh Nha Trang.

+ Tổ chức giám sát thi công của Dự án trên hiện trường theo đúng hồ sơ thiết kế đã được phê duyệt.

+ Không thi công xây dựng khi trời mưa bão.

+ Thực hiện giám sát chất lượng nước biển trong quá trình thi công xây dựng 01 tháng/lần để có kế hoạch điều chỉnh phương án thi công phù hợp trong trường hợp các chất ô nhiễm vượt quy chuẩn cho phép.

+ Thiết lập phao nổi cách vị trí mép bờ dự án khoảng 50 m nhằm hạn chế sự lan truyền các chất lơ lửng và dầu mỡ rò rỉ của các thiết bị thi công.

+ Thiết lập 02 vòng phao nổi cách vị trí thi công cầu tàu, nạo vét luồng tàu khoảng 50 m và 200 m nhằm hạn chế sự lan truyền các chất lơ lửng và dầu mỡ rò rỉ của các thiết bị thi công. Tăng cường giám sát, kiểm tra các máy móc thiết bị thi công nhằm phát hiện sớm các trường hợp rò rỉ dầu nhớt, tránh làm rò rỉ ra môi trường.

+ Dùng bạt che chắn nguyên vật liệu, đá, cát, trang thiết bị trong quá trình vận chuyển bằng đường thủy, tránh rơi vãi xuống biển; không xả nước thải thi công, nước thải trên tàu và xả lan xuống biển; không xả thải chất thải rắn khác xuống biển.

+ Xây dựng kế hoạch phòng ngừa, ứng cứu sự cố môi trường trong quá trình triển khai Dự án và các biện pháp phục hồi sinh thái nếu sự cố xảy ra.

+ Phối hợp với Ban quản lý Vịnh Nha Trang thực hiện giám sát hệ sinh thái biển; xây dựng kế hoạch phòng ngừa, ứng cứu sự cố môi trường do các hoạt động của Dự án gây ra đối với thảm thực vật và rạn san hô và các biện pháp phục hồi sinh thái sau sự cố.

+ Trong trường hợp có sự cố môi trường xảy ra, cam kết phối hợp với Ban Quản lý Vịnh Nha Trang để xử lý sự cố và chi trả kinh phí để Ban quản lý Vịnh Nha Trang tiến hành phục hồi hệ sinh thái, tái tạo nguồn lợi thủy sản theo phương án thống nhất giữa 02 đơn vị.

Vị trí và thời gian thực hiện

- Vị trí thực hiện: trong phạm vi khu vực xung quanh dự án và vịnh Nha Trang

- Thời gian thực hiện: trong suốt quá trình thực hiện thi công.

Hiệu quả của biện pháp đề xuất

Hệ sinh thái bị tác động gián tiếp do tình trạng ô nhiễm môi trường phát sinh từ hoạt động của Dự án, do vậy, việc thực hiện nghiêm chỉnh các giải pháp giảm thiểu ô nhiễm không khí, xử lý nước thải, chất thải rắn, sự cố tràn dầu, sự cố cháy nổ là các biện pháp giảm thiểu từ nguồn. Hiệu quả của biện pháp giảm thiểu tác động đến hệ sinh

thái vịnh Nha Trang phụ thuộc và các biện pháp giảm thiểu ô nhiễm không khí, xử lý nước thải, chất thải rắn, sự cố tràn dầu, sự cố cháy nổ,...

3.1.2.7. Các biện pháp giảm thiểu các tác động đến hoạt động giao thông

- Đối với đường thủy:

+ Để đảm bảo an toàn đường thủy trên khu vực dự án, chủ dự án sẽ thực hiện các biện pháp như sau: Lập phương án đảm bảo an toàn giao thông đường thủy khu vực dự án trong thời gian thi công; tuân thủ các quy định về giao thông đường thủy nội địa; Lắp đặt các đèn báo hiệu tại cảng tiếp nhận sà lan chở NVL.

+ Đối với bến tàu cao tốc Vinpearl: Tuyến đường thủy vận chuyển nguyên vật liệu từ đất liền sang Hòn Một có hướng luồng đi từ bến tàu cao tốc Vinpearl sang điểm neo đậu tại đảo Hòn Một, và vận chuyển đá đá thừa hướng từ cảng Hòn Một sang cảng NVL Hòn Tre. Vì vậy, Chủ dự án sẽ phối hợp với Công ty cổ phần Vinpearl sắp xếp thời gian vận chuyển hợp lý, đảm bảo lịch trình hoạt động của sà lan vận chuyển nguyên vật liệu và tàu cao tốc vận chuyển du khách không bị trùng lịch, đảm bảo an toàn tàu thuyền khi ra vào bến.

+ Đối với cảng Nha Trang: Luồng vận chuyển nguyên vật liệu của dự án cắt luồng Nam Nha Trang. Vì vậy, chủ dự án phối hợp với Công ty cổ phần cảng Nha Trang sắp xếp thời gian vận chuyển hợp lý, đảm bảo không trùng lịch với lịch di chuyển của tàu vào cảng theo luồng Nam Nha Trang.

+ Đối với Bến dân sinh: Luồng di chuyển tàu thuyền vận chuyển NVL của dự án cách luồng di chuyển tàu thuyền bến dân sinh khoảng 180m, nên hoạt động vận chuyển của dự án không ảnh hưởng đến hoạt động của bến dân sinh.

- Đối với đường bộ:

+ Trên đảo Hòn Một không có cư dân sinh sống, trong giai đoạn thi công cũng dừng mọi tour du lịch, vì vậy, việc vận chuyển NVL trên đảo không gây tác động tới dân cư cũng như khách du lịch.

+ Tuyến đường vận chuyển nguyên vật liệu phía bên đất liền: Trong giai đoạn thi công, dự án dự kiến sẽ sử dụng khoảng 8 xe, mỗi ngày vận chuyển khoảng 5 chuyến. Và thời gian vận chuyển sẽ phân chia theo các giai đoạn và tiến độ thực hiện của công trình để hạn chế tập kết NVL trong khu vực dự án. Vì vậy, với khối lượng vận chuyển không liên tục như vậy, chủ dự án phối hợp với chính quyền địa phương lập kế hoạch vận chuyển vào ban đêm để không làm ảnh hưởng tới hoạt động đi lại của dân sinh và khách du lịch trên tuyến đường Trần Phú (đoạn ra bến cao tốc Vinpearl để đưa NVL lên sà lan).

+ Sửa chữa, hoàn trả nguyên trạng các tuyến đường giao thông bị hư hỏng do hoạt động vận chuyển nguyên, vật liệu phục vụ Dự án.

+ Thông báo với chính quyền, các đơn vị liên quan khác về kế hoạch thi công trước khi tiến hành thi công.

+ Xe chở vật liệu không quá tải. Đối với những phương tiện có trọng lượng lớn, quá tải phải có xe chuyên dụng riêng để tránh hư hỏng, sụt lún nền đường.

+ Lắp đặt các biển báo, đèn tín hiệu để cảnh báo giảm tốc độ trong khu vực dự án.

+ Phun, rửa đường dọn sạch đất đá rơi vãi trên tuyến đường vận chuyển trước 7 giờ sáng mỗi ngày.

3.1.2.8. Giảm thiểu đảm bảo an ninh trật tự xã hội

- Tuân thủ các quy định hiện hành về an ninh, quốc phòng, bảo tồn đa dạng sinh học, tài nguyên, môi trường; khoáng sản; khai thác, xả nước thải vào nguồn nước; các quy định về phòng cháy, ứng cứu sự cố, an toàn lao động và các quy phạm kỹ thuật khác có liên quan trong quá trình thực hiện Dự án nhằm ngăn ngừa, giảm thiểu những rủi ro cho môi trường.

- Phối hợp chặt chẽ với chính quyền địa phương đảm bảo an ninh trật tự, an toàn xã hội: Kết hợp chặt chẽ với các cơ quan quản lý địa phương có liên quan thực hiện công tác quản lý công nhân nhập cư lưu trú, thực hiện việc tạm trú, tạm vắng tại địa phương theo đúng quy định, tuyệt đối không để tình trạng mất an ninh chính trị, trật tự an toàn xã hội xảy ra trên địa bàn phường; tất cả công nhân có thể khi ra vào khu vực dự án để thuận tiện cho công tác quản lý;

- Chủ dự án sẽ ưu tiên tuyển dụng các lao động địa phương để bổ sung cho lực lượng lao động của dự án. Việc sắp xếp vị trí lao động phụ thuộc vào trình độ lao động, đảm bảo phù hợp với nhu cầu của dự án.

- Luôn bố trí người trực cảnh giới trong thời gian thi công; Thường xuyên theo dõi, quản lý hoạt động của công nhân lao động trong khu vực dự án tránh xảy ra các xung đột cộng đồng, các tranh chấp và mâu thuẫn v.v..

3.1.2.9. Giải pháp bảo vệ cảnh quan môi trường trong giai đoạn thi công và giai đoạn sau xây dựng cơ bản

- Tuân thủ Quy hoạch chi tiết tỷ lệ 1/500 Khu phức hợp Hòn Một được UBND tỉnh Khánh Hòa phê duyệt tại Quyết định số 504/QĐ-UBND ngày 17/06/2025.

- Tuân thủ các quy định hiện hành về an ninh, quốc phòng, bảo tồn đa dạng sinh học, tài nguyên, môi trường; khoáng sản; khai thác, xả nước thải vào nguồn nước; các quy định về phòng cháy, ứng cứu sự cố, an toàn lao động và các quy phạm kỹ thuật khác có liên quan trong quá trình thực hiện Dự án nhằm ngăn ngừa, giảm thiểu những rủi ro cho môi trường và bảo vệ cảnh quan môi trường.

- Chỉ sử dụng trang thiết bị và phương tiện thi công đã được kiểm định an toàn bởi Cục Đăng kiểm Việt Nam.

- Ưu tiên vận chuyển nguyên vật liệu đường thủy vào ban đêm nhằm hạn chế lưu lượng tàu thuyền tham gia hoạt động giao thông thủy trên vịnh Nha Trang, hạn chế va chạm tàu thuyền, hạn chế ảnh hưởng tới hoạt động di chuyển của các tàu thuyền chở khách du lịch từ đất liền sang đảo Hòn Tre (luồng tàu cao tốc Vinpearl) và các đảo khác trên Vịnh Nha Trang.

- Thường xuyên vệ sinh, thu dọn khu vực tập kết nguyên vật liệu, chất thải quanh khu vực thi công.

- Thi công theo phương pháp cuốn chiếu, thi công xong tới đâu, hoàn trả mặt bằng ngay tới đó, đồng thời trồng bù cây xanh theo quy hoạch để nhanh chóng phục hồi hệ thực vật, phủ xanh đất trống.

- Các giải pháp phục hồi cảnh quan môi trường sau thi công:

+ Phục hồi nguyên trạng các tuyến đường trong trường hợp xảy ra hư hỏng do hoạt động vận chuyển nguyên vật liệu phục vụ dự án.

+ Tháo dỡ lán trại, hoàn trả mặt bằng lán trại và những khu vực bị xáo trộn trong quá trình thi công trước khi bàn giao công trình.

+ Tiến hành thu gom toàn bộ lượng CTR phát sinh trong hoạt động thi công:

. Đối với CTR thông thường: Chủ dự án hợp đồng với đơn vị có chức năng tiến hành dỡ bỏ toàn bộ kho tàng, lán trại nghỉ trưa của công nhân, thu gom và vận chuyển nguyên vật liệu thừa, CTR (chất thải xây dựng, các bộ phận máy bị loại bỏ và các vật liệu rào chắn) ra khỏi khu vực dự án ngay sau khi thi công.

. Đối với CTR nguy hại: Chủ dự án hợp đồng với đơn vị chức năng, có giấy phép thu gom vận chuyển và xử lý chất thải nguy hại đúng nơi quy định theo Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT và Thông tư số 07/2025/TT-BTNMT của Bộ Tài nguyên và Môi trường.

+ Tiến hành phục hồi nhanh chóng các diện tích thực vật bị mất bằng giải pháp trồng cây xanh theo đúng quy hoạch sử dụng đất của dự án.

3.1.2.10. Các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường và phòng ngừa, ứng phó sự cố môi trường

a) Phòng ngừa và ứng phó sự cố môi trường biển

- Phòng ngừa sự cố va chạm tàu thuyền trên biển

+ Các phương tiện giao thông trên biển phải tuân thủ nghiêm ngặt các quy định của luật hàng hải và luật giao thông đường thủy. Sà lan vận chuyển nguyên vật liệu không được chở vượt tải trọng, phải đi đúng tuyến luồng quy định và khi cần thiết phải nhờ sự hỗ trợ của tàu kéo hoặc hoa tiêu dẫn đường. Vỏ sà lan phải được kiểm tra bằng các phương pháp siêu âm hay soi X – quang để phát hiện khuyết tật, rạn nứt hay các dấu vết nghi ngờ.

+ Khu vực neo đậu tạm sẽ được bố trí các phao phân luồng và biển báo hiệu, đèn báo hiệu tại các vùng quay tàu để tránh các ghe, tàu nhỏ vào khu vực có nhiều vòng xoáy và chướng ngại vật nguy hiểm.

+ Ngay từ khi thiết lập phương án vận chuyển, Chủ dự án sẽ phối hợp với các cơ quan chức năng để theo dõi lịch trình giao thông của các phương tiện vận chuyển có tải trọng lớn ra vào tuyến để hạn chế vận chuyển vào thời điểm trùng lặp với hành trình lưu thông của các tàu này trên tuyến

+ Chủ dự án sẽ thường xuyên theo dõi các thông báo của cục Quản lý đường thủy cũng như tình hình khí tượng thủy văn để lập lịch trình cho phà ra vào bến hợp lý.

+ Thường xuyên theo dõi chế độ khí tượng thủy văn để kịp thời phát hiện giông, bão. Trong trường hợp này, cần lưu ý đề phòng các trường hợp va chạm dẫn đến chìm sà lan do sóng to và gió lớn. Nên hạn chế vận chuyển vào thời điểm thời tiết xấu để đảm bảo an toàn trong quá trình vận chuyển.

- Phòng ngừa, ứng phó sự cố tràn dầu

Để giảm thiểu tác động tiêu cực tới môi trường trong trường hợp xảy ra sự cố tràn dầu, chủ dự án sẽ thực hiện các biện pháp sau:

+ Thiết lập phao nổi cách vị trí thi công khoảng 50 m nhằm hạn chế sự lan truyền các chất lơ lửng và dầu phát sinh do rò rỉ và sự cố tràn dầu. Nhanh chóng thu hồi

dầu ra khỏi môi trường bằng phương tiện thủ công học càng nhanh càng tốt để tránh không cho dầu lan rộng về phía bờ và các khu vực nhạy cảm.

+ Chỉ thuê các chủ sà lan vận chuyển nguyên vật liệu đã được kiểm định chất lượng phương tiện bởi cơ quan Đăng kiểm; sà lan được trang bị đầy đủ thiết bị ứng phó sự cố tràn dầu và đã có đầy đủ phương án ứng phó sự cố tràn dầu.

Bên cạnh đó, thành phố Nha Trang đã có kế hoạch ứng phó sự cố tràn dầu được UBND tỉnh Khánh Hoà phê duyệt tại Quyết định số 3652/QĐ-CT.UBND ngày 30/02/2022, vì vậy, các phương án ứng phó và trang thiết bị ứng phó luôn sẵn sàng khi xảy ra sự cố tràn dầu, đảm bảo xử lý sự cố kịp thời.

Đồng thời, chủ dự án phối hợp với Trung tâm ứng phó sự cố tràn dầu khu vực miền Trung (tại Đà Nẵng). Trong đó tập trung:

Nguyên tắc chủ đạo là thu hồi dầu ra khỏi môi trường bằng phương tiện thủ công học theo phương châm càng gần vệt dầu càng tốt, xử lý nhanh, gọn để tránh gây thêm tác hại cho môi trường do chính các hoạt động thu hồi dầu gây ra.

Theo dõi chặt chẽ sự lan truyền của vệt dầu, dự tính hướng lan truyền dầu chính, thời gian, khu vực ảnh hưởng tiếp theo. Sử dụng kết hợp các số liệu về tràn dầu và thời tiết với bản đồ nhạy cảm môi trường để đưa ra các quyết định hành động ứng phó thích hợp nhất trong quá trình ứng phó.

Chuẩn bị và tiến hành các biện pháp bảo vệ những vùng ven bờ rất nhạy cảm (san hô, cỏ biển, bãi tôm giống tự nhiên, khu nuôi trồng thủy sản,...) hoặc làm chuyển hướng trôi dạt của dầu tới những vùng kém nhạy cảm hơn.

Tổ chức lực lượng, phương tiện ứng phó, bảo đảm phòng chống cháy và sơ tán người ra ngoài vùng nguy hiểm.

Lựa chọn biện pháp làm sạch bờ biển và khôi phục môi trường phù hợp với loại bờ biển và địa hình đường bờ.

Triển khai nguồn lực ứng phó sẵn có của địa phương, nhanh chóng thu hồi dầu bằng phương pháp cơ học càng nhanh càng tốt để tránh không cho dầu lan rộng về phía bờ.

Trường hợp thời tiết xấu không thuận lợi cho công tác ứng phó, tiến hành tổ chức theo dõi thường xuyên hướng vệt dầu trôi dạt và khu vực dầu tràn vào để khẩn trương thu gom ngay dầu ô nhiễm;

b) Phòng ngừa và ứng phó sự cố cháy nổ trong quá trình thi công

Để phòng chống cháy nổ và sự cố môi trường, chủ dự án sẽ phối hợp với đơn vị thi công áp dụng đồng bộ các biện pháp kỹ thuật, quản lý, giáo dục sau:

- Bố trí hệ thống báo cháy, chữa cháy đồng bộ tại các khu vực có nguy cơ cháy nổ cao. Tổ chức các lớp tập huấn, tổ chức lực lượng phòng cháy, chữa cháy hiệu quả.

- Lắp đặt tủ báo cháy cho toàn bộ các khu vực chức năng, các đầu báo cháy lắp đặt ở những vị trí tương ứng cho từng khu vực.

- Bố trí bơm chữa cháy chia theo từng cụm. Việc bố trí các cụm bơm chữa cháy phải đáp ứng các tiêu chuẩn phòng cháy chữa cháy tại QCVN 02:2020/BCA - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về trạm bơm nước chữa cháy.

- Trang bị dụng cụ PCCC tại công trường như cát, bình CO₂, xẻng,... Đồng thời có bảng Nội quy và tiêu lệnh chữa cháy kèm theo.

- Đào tạo, nâng cao nhận thức cho công nhân về công tác PCCC.
- Các thiết bị điện phải được duy trì ở điều kiện an toàn, ngăn ngừa khả năng phát ra tia lửa điện ở các khu vực nguy hiểm.
- Kiểm tra, bảo dưỡng và kiểm định các trang thiết bị thi công, phương tiện PCCC định kỳ nhằm sẵn sàng ứng cứu khi xảy ra sự cố.
- Nâng cao trình độ kỹ thuật cho đội ngũ công nhân vận hành, đặc biệt là các quy định an toàn, phòng cháy chữa cháy. Thường xuyên kiểm tra, nhắc nhở các quy định về an toàn môi trường và phòng cháy chữa cháy. Bảo vệ và đội cứu hỏa phải trực 24h/ngày.
- Bên ngoài khu vực có khả năng xảy ra cháy nổ cao có biển ghi: **CẤM LỬA**” **“CẤM HÚT THUỐC”** chữ to, màu đỏ, các biển phải rõ ràng để ở chỗ dễ thấy nhất.
- Xây dựng nội quy PCCC tại các kho chứa và các vị trí có khả năng cháy nổ. Không bố trí các kho chứa nhiên liệu tại những nơi dễ bắt lửa như máy phát điện, trạm biến thế,...
- Không tổ chức đun nấu tại khu vực gần kho chứa nhiên liệu của dự án.

c) Biện pháp phòng ngừa và ứng phó sự cố xói lở, bồi lắng, ngập úng

- Bố trí các rãnh thoát nước tạm thời, cống ngang đường, không để nước mưa chảy tràn tự do qua nền đường đang thi công và đảm bảo không gây ngập úng khu vực lân cận. Chủ Dự án phải thực hiện các biện pháp sau đây:

+ Chuẩn bị máy bơm dự phòng cho công trường để tiêu thoát cưỡng bức khi cần thiết.

+ Đào các rãnh thoát nước tạm thời xung quanh khu vực xây dựng sâu khoảng 0,5 m, rộng 0,5 m.

+ Thường xuyên kiểm tra dọc khu vực thi công, nếu phát hiện tình trạng ngập úng cục bộ sẽ thực hiện khơi thông cho thoát nước, không làm đục nguồn nước bằng cách lấp đặt tấm ngăn để thu gom bùn đất.

- Đảm bảo nước mưa và nước thải xây dựng được thu gom, xử lý đạt tiêu chuẩn trước khi xả ra môi trường.

- Thường xuyên kiểm tra, bảo trì các khu vực ven biển, các cửa xả nước mưa ra biển để không xảy ra hiện tượng xói lở.

- Tiến hành nạo vét định kỳ hệ thống thoát nước mưa để đảm bảo khả năng tiêu thoát nước cho khu vực Dự án.

- Tăng tần suất nạo vét hệ thống hố ga vào đầu mùa mưa hoặc trước các trận mưa lớn được dự báo trước để hạn chế bồi lắng bùn đất khu vực biển tại các cửa xả nước mưa ra biển.

- Duy trì và phát triển hệ thống cây xanh tại các khu vực sườn dốc để hạn chế xói lở.

- Đảm bảo việc đầu nôi nước thải theo đúng quy hoạch và quy định.

d) Biện pháp phòng ngừa và ứng phó sự cố tai nạn lao động

- Các phương tiện, máy móc thi công cơ giới trên công trường, phương tiện vận chuyển phải tuân thủ nghiêm chỉnh quy định về đăng kiểm, an toàn kỹ thuật.

- Tất cả công nhân tham gia lao động đều được học tập về các quy định an toàn, vệ sinh lao động. Các công nhân tham gia vận hành máy móc thiết bị phải được huấn luyện và thực hành các thao tác đúng cách khi có sự cố, có chứng chỉ vận hành, kiểm tra và bảo trì kỹ thuật.

- Xây dựng, ban hành và yêu cầu công nhân viên tại Dự án phải thực hiện nghiêm túc các nội quy, trang bị đầy đủ các thiết bị bảo hộ cần thiết.

- Để đảm bảo an toàn lao động, chủ dự án sẽ thực hiện các biện pháp cụ thể sau:

+ Chỉ huy trưởng công trình và công nhân xây dựng sẽ được tập huấn về an toàn lao động trước khi bắt đầu xây dựng dự án.

+ Chỉ huy trưởng công trình hướng dẫn và giám sát chặt chẽ việc tuân thủ an toàn lao động của công nhân xây dựng.

+ Trang bị các phương tiện bảo hộ lao động cho công nhân xây dựng theo các quy định hiện hành của Bộ Lao động và Thương binh Xã hội.

+ Lắp đặt hệ thống đèn cao áp trên toàn bộ khu vực thi công dự án phục vụ cho hoạt động thi công vào ban đêm.

+ Tất cả những người tham gia thi công là công nhân lành nghề, đã qua khóa học an toàn lao động và được kiểm tra sức khỏe do cấp y tế có thẩm quyền xác nhận đạt yêu cầu mới được bố trí làm việc.

+ Xây dựng và ban hành các nội quy làm việc tại công trường, bao gồm nội quy ra, vào làm việc tại công trường; nội quy về trang phục bảo hộ lao động; nội quy sử dụng thiết bị; nội quy về an toàn điện; nội quy về an toàn giao thông; nội quy về an toàn cháy nổ.

+ Xây dựng trạm sơ cứu tại công trường.

- Các giải pháp an toàn lao động khi thi công trên các thiết bị cầu:

+ Chỉ cho các công nhân có bằng lái điều khiển các thiết bị nâng cầu.

+ Các thông số kỹ thuật và điều kiện an toàn của thiết bị nâng cầu cần được kiểm tra trước khi đưa thiết bị vào hoạt động.

+ Lập hàng rào ngăn hoặc lắp đặt biển cấm người qua lại khu làm việc của thiết bị nâng cầu.

+ Cử cán bộ cảnh giới và chỉ huy thiết bị nâng cầu.

- Biện pháp an toàn khi xây dựng tầng cao:

+ Khi làm việc ở độ cao từ 2m trở lên hoặc chưa đến độ cao đó nhưng ở dưới chỗ làm việc có các chướng ngại vật, vật nguy hiểm thì phải đeo dây an toàn hoặc lưới bảo vệ nếu không làm được sàn thao tác có lan can an toàn. Khi thi công cùng một lúc ở tầng 2 và tầng 3 trên cùng một đường thẳng thì phải có những thiết bị bảo vệ ATLĐ cho người ở tầng dưới;

+ Cuối mỗi ngày làm việc sẽ làm vệ sinh công trường, giăng buộc chắc chắn toàn bộ vật tư, thiết bị để lại trên mái. Mọi vật tư thừa, bao bì, rác ... sẽ được chuyền xuống (không ném xuống từ trên cao) và tập kết về nơi quy định;

+ Sau mỗi đợt mưa bão, có gió lớn hoặc sau khi ngừng thi công nhiều ngày liên tiếp thì phải kiểm tra lại các điều kiện an toàn;

+ Trên công trường được bố trí hệ thống đèn chiếu sáng đầy đủ, trên các tuyến giao thông đi lại và các khu vực thi công về ban đêm, không cho phép làm việc ở những chỗ không được chiếu sáng;

+ Công nhân không làm việc trên cao hoặc trên dàn giáo mái nhà từ 2 tầng trở lên khi trời tối, lúc mưa to, giông bão hoặc gió từ cấp 5 trở lên;

+ Sử dụng lưới bảo hiểm để đề phòng tai nạn trên cao.

- An toàn trong lắp ráp sử dụng điện:

+ Chỉ có công nhân được học qua nghề thợ điện mới được bố trí làm các công việc về điện.

+ Lắp ráp mạng điện trên cùng công trường sẽ đảm bảo hợp lý trên mặt bằng và mặt đứng. Theo khu vực, theo tầng phải có tủ điện và cầu dao phân đoạn. Đối với các máy lớn được bố trí nguồn điện động lực riêng, điện chiếu sáng riêng. Tủ điện chính có áp-tô-mát để phòng trường hợp xảy ra sự cố về điện. Sử dụng các ổ cắm điện di động với dây dẫn cáp bọc 2 lớp để phục vụ cho các dụng cụ điện cầm tay và chiếu sáng di động.

+ Trong công trường những dây điện nổi bọc nhiều, hoặc lớp bọc nhựa bên ngoài bị chảy và quá cũ. Thay thế những dây bọc đảm bảo an toàn. Trường hợp bắt buộc dĩ phải nối dây điện sẽ dùng băng băng keo cách điện.

+ Tuyệt đối không có trường hợp nằm trên sắt thép hay vật tư đề lên. Trường hợp dây điện dùng cho máy di động phải quấn vào tời và trượt trên rãnh.

+ Các cầu dao điện, ổ cắm, áp-tô-mát đặt nơi cao ráo, thuận lợi cho việc đóng ngắt điện, có hộp gỗ và có nắp bảo vệ.

+ Khi sửa chữa điện, máy điện luôn luôn có 2 người. Tại vị trí cầu dao điện có bảng “Cấm đóng điện”. Sau khi sửa chữa xong, muốn đóng điện, phải đóng ngắt 3 lần để báo hiệu.

+ Thợ điện có đầy đủ các đồ nghề về điện và hàng ngày đi kiểm tra về điện khắp công trường. Nơi tầng hầm ẩm ướt, hoặc nơi người hay qua lại, nếu phát hiện thấy dây điện hở hoặc máy bị rò điện thì phải khắc phục ngay.

+ Thợ điện được huấn luyện thành thạo việc cấp cứu người bị tai nạn điện và hướng dẫn cho các tổ trưởng sản xuất cách cắt điện khi có sự cố điện xảy ra.

+ Người không hiểu biết hoặc không có trách nhiệm về công tác điện thì không được nối dây điện hoặc đóng mở cầu dao.

+ Các máy dùng điện hoặc động cơ điện sẽ được kiểm tra vỏ máy bằng dụng cụ mê-gôm-kế thường xuyên.

+ Tùy theo từng loại thiết bị điện hoặc động cơ, có các biện pháp bảo vệ phù hợp, chẳng hạn như nối đất bảo vệ, cắt mạng bảo vệ, nối không ..., đảm bảo không đề xảy ra sự cố về điện trên công trường.

- An toàn trong công tác vận chuyển thép và vật liệu:

+ Tất cả các loại vật tư đưa vào công trường, nếu sử dụng ngay thì đưa đến tận vị trí cần dùng, nếu chưa sử dụng thì phải xếp gọn vào bãi chứa, kê chèn chân cẩn thận. Khi đưa thép lên cao thì phải buộc chèn chắc chắn, cẩn thận rồi mới chuyển đi. Khi vận chuyển sẽ được treo biển báo cấm người qua lại khu vực vận chuyển. Tuyệt đối không đưa thép lên cao khi chưa có các điều kiện an toàn.

+ Lưu ý: khi kéo thép lên cần tránh đụng chạm vào dây điện hoặc cầu dao điện. Khi sắp xếp thép sẽ bảo đảm gọn gàng theo chủng loại, không xếp thép quá tải trọng lên các tầng sàn hoặc giàn giáo.

- An toàn trong công tác lắp dựng giàn giáo, cốp pha, cốt thép:

+ Giàn giáo sử dụng thông dụng hiện nay là loại giàn giáo định hình. Khi lắp giáo, các công nhân trèo lên cao sẽ được khám sức khỏe, trang bị dây an toàn và trước khi lắp được họp phổ biến các qui định an toàn và nhắc nhở anh em tính cẩn trọng khi thao tác. Vị trí đứng để lắp ráp trên cao không vững chắc thì phải trang bị dây đeo an toàn cho công nhân, dây này được móc vào một vị trí cố định. Khi lắp giáo, sàn thao tác bố trí người giám sát, có biển báo cấm người qua lại dưới khu vực đang lắp ráp. Kê chân giàn giáo chắc chắn và có neo giằng vào hệ cột cố định. Xung quanh công trường có lưới bao quanh che giàn giáo, và khi làm lên cao hệ giáo được lắp cao lên 1 hàng so với sàn để thay lan can bao che.

+ Đất dưới chân giàn giáo được đầm chặt và có gối kê.

+ Cốp pha gỗ, vật liệu vụn ở trên cao được thu dọn, đưa xuống bãi vật liệu dưới đất, để tránh trường hợp khi gió lớn hoặc do sơ xuất các loại vật liệu đó có thể văng xuống đất gây nguy hiểm cho người qua lại.

+ Khi lắp giáo phải lắp theo từng giai đoạn, thẳng phẳng ngay ngắn không được lắp tầng cao tầng thấp.

+ Chuyển vật liệu thừa trên sàn xuống đất chúng tôi dùng hệ thống ống xả rác cấu tạo bằng các thùng phuy liên kết chặt với nhau.

+ Có biển cấm ném vật liệu thừa hoặc bất cứ vật gì từ trên cao xuống

+ Khi lắp dựng cốp pha, cốt thép hệ cây chống từng khối được kiểm tra bảo đảm chịu lực phân bố đều, kê cả tải trọng động khi đổ bê tông bằng bơm hoặc cầu.

+ Cốp pha được để gọn gàng ngay ngắn không chồng lên nhau, hay chồng lên cốt thép.

- An toàn trong công tác đổ bê tông:

+ Khi nghiệm thu khối đổ bê tông cần lưu ý đến sự ổn định của khối đổ, cây chống, cầu thang lên xuống sàn thao tác, số lượng đầm bê tông, đèn chiếu sáng ... Tất cả các điều kiện này đáp ứng đầy đủ mới tiến hành đổ bê tông.

+ Công nhân đổ bê tông được trang bị ủng cao su, đội nón cứng bảo hộ lao động, đeo găng tay.

+ Khi sử dụng đầm điện để đầm bê tông sẽ kiểm tra an toàn điện của vỏ đầm và các dây điện trước khi mang ra sử dụng .

- An toàn trong khi sử dụng các loại máy nhỏ trong xây dựng (máy phát điện, máy đầm bê tông, máy cưa, máy bào):

+ Tất cả các loại máy khí sử dụng có nhiều điểm chung về áp dụng biện pháp an toàn giống nhau như:

- + Công nhân vận hành máy được đào tạo và có chứng chỉ
- + Khi sử dụng máy làm các thủ tục bàn giao ca, kiểm tra xử trí những hỏng hóc
- + Quá trình hoạt động theo đúng công suất, tính năng của máy do nhà chế tạo quy định
- + Đối với máy chạy điện, ngoài việc đấu điện đúng kỹ thuật An toàn, còn được thường xuyên kiểm tra tính cách điện của vỏ máy.
- + Khi sửa máy cắt điện có người cảnh giới ở cầu dao điện
- + Thường xuyên vệ sinh công nghiệp sạch sẽ khu vực đặt máy.

Chủ dự án sẽ yêu cầu các đơn vị thi công thực hiện đầy đủ những quy định về Luật an toàn, vệ sinh lao động số 84/2015/QH13 và các quy chuẩn quốc gia về an toàn lao động và vệ sinh lao động.

d) An toàn giao thông

An toàn giao thông đường bộ

Để đảm bảo an toàn giao thông, chủ dự án thực hiện các biện pháp sau:

+ Bố trí thời gian vận chuyển nguyên vật liệu và hàng hóa phù hợp. Ưu tiên vận chuyển NVL, đất đá thải vào ban đêm nhằm hạn chế lưu lượng phương tiện tham gia giao thông trên tuyến đường vận chuyển, hạn chế gây ảnh hưởng đến hoạt động đi lại của người dân và du khách tham quan du lịch ở đất liền sang các đảo trong vịnh Nha Trang.

+ Người lái xe phải có giấy phép lái xe và hiểu luật an toàn giao thông.

+ Trong quá trình vận chuyển nguyên vật liệu nếu để rơi vãi ra đường cần tiến hành làm sạch ngay, để không gây tai nạn cho người tham gia giao thông.

+ Chất lượng phương tiện vận chuyển phải đảm bảo qua kiểm định, xe chở đúng trọng tải.

+ Giáo dục lái xe tuân thủ nghiêm Luật giao thông đường bộ, trong đó chú ý nhất tới vận tốc và đi đúng làn đường quy định.

+ Các tuyến đường mà dự án sử dụng nếu bị hư hỏng do các phương tiện của dự án gây, chủ dự án sẽ có biện pháp khắc phục ngay tránh để tai nạn đáng tiếc xảy ra. Trong quá trình thi công nếu đơn vị thi công có sử dụng lòng đường để dừng đỗ các phương tiện thì sẽ phải tiến hành cắm các cọc tiêu phản quang, có đèn hiệu, dây căng ...

An toàn giao thông đường thủy

- Khả năng xảy ra sự cố đâm va, lật tàu thuyền là rất thấp, tuy nhiên chủ dự án sẽ tiến hành các biện pháp quản lý tàu thuyền một cách khoa học:

+ Tập huấn cho ứng phó sự cố lật tàu thuyền cho các CBCNV điều khiển các tàu thuyền;

+ Thường xuyên kiểm tra, bảo dưỡng các tàu thuyền theo đúng quy định;

+ Đảm bảo các trang thiết bị cần thiết để ứng phó trong trường hợp xảy ra sự cố

+ Thường xuyên theo dõi các thông báo về tình hình khí tượng thủy văn nhằm đưa ra lịch trình vận chuyển hợp lý.

đ) Giảm thiểu sự cố rò rỉ nguyên liệu, hóa chất

Để phòng chống và ứng phó sự cố rò rỉ nguyên nhiên liệu (dầu DO), Chủ đầu tư sẽ phối hợp cùng các cơ quan chức năng kiểm tra nghiêm ngặt các hệ thống kỹ thuật của thiết bị lưu chứa, phương tiện vận tải và lập phương án ứng phó sự cố, cụ thể như sau:

- Thường xuyên kiểm tra độ an toàn của các bồn chứa nguyên, nhiên liệu nhằm sửa chữa, thay thế và khắc phục kịp thời việc rò rỉ nhiên liệu;
- Rào chắn khu vực xung quanh bồn chứa nhiên liệu, cách vị trí đặt bồn 5-10m, đặt các bảng cảnh báo, biển cấm lửa, vật liệu dễ cháy để gần khu vực;
- Các phương tiện vận chuyển xăng dầu, hóa chất, ... (như xe bồn, ...) sẽ có đủ tư cách pháp nhân, cũng như đáp ứng Tiêu chuẩn an toàn, kỹ thuật theo qui định hiện hành khivận chuyển trên đường giao thông;
- Tuyên truyền, nhắc nhở công nhân làm việc trên công trường tuân thủ các quy định về PCCC trong quá trình làm việc.
- Phối hợp, huy động mọi nguồn lực để nâng cao hiệu quả chuẩn bị và ứng phó sự cố tràn dầu, ưu tiên các hoạt động để cứu người bị nạn và bảo vệ môi trường.
- Chủ động ứng phó gần nguồn dầu để ngăn chặn, hạn chế dầu tràn ra môi trường. Giám sát chặt chẽ nguy cơ lan tỏa dầu tràn vào đường bờ để xác định thứ tự ưu tiên và tiến hành các biện pháp bảo vệ các khu vực ưu tiên bảo vệ.
- Đảm bảo an toàn, phòng chống cháy nổ trong ứng phó.
- Chỉ huy thống nhất, phối hợp, hợp đồng chặt chẽ các lực lượng, phương tiện, thiết bị tham gia hoạt động ứng phó.
- Bên gây ra ô nhiễm tràn dầu phải chịu trách nhiệm bồi thường thiệt hại do tràn dầu gây ra theo quy định của pháp luật.

f) Giảm thiểu, khắc phục sự cố sụt lún công trình

Theo tài liệu Viện Vật lý địa cầu thuộc Viện khoa học Việt Nam khu vực Nha Trang thuộc vùng động đất cấp 6, 7. Chấn tâm động đất nông không quá 20 km nhưng có thể xảy ra tai biến khi động đất kích thích hoạt động trong tầng đất yếu. Vì vậy, trong quá trình thiết kế, thi công xây dựng, Chủ dự án sẽ thực hiện một số giải pháp sau:

- Đơn vị thi công sẽ lập báo cáo đánh giá đầy đủ các thông số về đất nền, địa chất, nước ngầm, dòng chảy trong đất, nước biển, triều cường, đánh giá toàn diện rủi ro tiềm ẩn có thể gây ra các sự cố trong quá trình thi công hố đào... và đề ra các biện pháp khắc phục chủ động trước khi thi công công trình
- Phải gắn thiết bị quan trắc độ lún sụt của đất nền lân cận hố đào, quan trắc chuyển vị của tường chắn nhằm phát hiện kịp thời các sự cố xảy ra;
- Các giải pháp khi thi công phần ngầm công trình:
 - + Tường chắn bê tông cốt thép cần cắm vào lớp đất có khả năng ngăn cho nước ngầm và đất cát ở xung quanh không thể chảy vào hố móng;
 - + Khi thi công đào đất để xây dựng tường chắn, cần giám sát chặt chẽ cấu trúc đất và so sánh với tài liệu khảo sát địa chất để có sự điều chỉnh về độ sâu tường chắn và lớp đất mà mũi tường chắn phải đặt vào;
 - + Khi thi công đào đất và hút nước hố đào, cần theo dõi giám sát chặt chẽ những hiện tượng có thể gây sụt lún cho các công trình lân cận (hạ mực nước ngầm, kéo theo đất cát,...);

+ Khi có hiện tượng đã nêu ở trên, cần dừng ngay quá trình thi công và tiến hành các biện pháp xử lý kỹ thuật. Chỉ khi xử lý xong mới tiếp tục tiến hành thi công.

g) Phòng ngừa ứng phó thiên tai (bão, mưa lớn, lụt...)

- Phòng ngừa sự cố do bão, mưa lớn:

+ Ngừng toàn bộ hoạt động thi công khi có mưa, bão từ cấp 5 trở lên;

+ Có hệ thống dây dẫn sét, tiếp địa đối với các đà giáo, kết cấu thép khi thi công để tránh sét.

+ Đối với văn phòng, kho bãi, nhà ở của công nhân tham gia thi công phải có biện pháp chằng chống chắc chắn, không để nước rò rỉ, dột làm ảnh hưởng đến đời sống của công nhân tham gia thi công và nguyên vật liệu phục vụ xây dựng.

+ Che chắn các kết cấu mới xây dựng khi mưa bão bằng bạt che chùm, tránh hỏng hóc ảnh hưởng đến chất lượng công trình; Các máy móc thiết bị được tập kết gọn vào bãi tập kết, bãi tập kết phải xa chỗ có nguy cơ sạt lở, úng ngập. Các thiết bị được chằng buộc chắc chắn, hạ cần đối với các máy nâng cầu khi có bão, tránh trường hợp sét đánh và gió to.

+ Tuyệt đối không cho công nhân thi công ngoài trời, làm việc trên dàn giáo cao vào các ngày có dông bão. Khi vào trời mưa dông, phải ngừng toàn bộ hoạt động và yêu cầu công nhân thi công đi vào các nhà có mái che để tránh các tai nạn do sét đánh xảy ra.

+ Sau mỗi đợt mưa bão, có gió lớn hoặc sau khi ngừng thi công nhiều ngày liền, khi tiến hành thi công lại phải kiểm tra an toàn, nhất là những nơi nguy hiểm có khả năng xảy ra tai nạn.

- Phòng ngừa sự cố do lũ, lụt:

+ Khi có biểu hiện ngập lụt (mưa lớn, nước dâng nhanh), nhanh chóng di dời toàn bộ phương tiện thi công ra khỏi công trường, lên khu vực cao hơn. Trước hết vận chuyển các loại nhiên liệu xăng dầu, hoá chất sau đó vận chuyển máy móc thiết bị.

+ Có phương án ứng xử khi ngập lũ. Cụ thể sẽ bố trí trước các nơi tập kết tài sản, hàng hóa, vật tư khi phải di chuyển.

+ Theo dõi thông tin khí tượng thủy văn thường xuyên để có kế hoạch ứng phó kịp thời.

+ Thường xuyên liên hệ với các đơn vị có khả năng ứng cứu là bộ đội, công an và phối hợp với các địa phương.

h) An toàn thực phẩm và nước sinh hoạt

Chủ dự án sẽ phối hợp với các chủ thầu xây dựng thường xuyên kiểm tra bếp ăn của công nhân, đồng thời tuyên truyền, hướng dẫn công nhân thực hiện một số giải pháp để đề phòng và ứng cứu kịp thời với ngộ độc thực phẩm.

✚ Giải pháp về cấp nước sinh hoạt

Trước thi tiến hành thi công xây dựng, Chủ dự án sẽ chở từ bể chứa trên đảo Hòn Tre bằng xà lan chuyên dụng vào bể chứa tạm thời trên đảo Hòn Một để phục vụ cấp nước sinh hoạt cho công nhân tham gia thi công.

✚ Giải pháp để phòng ngộ độc thực phẩm

- Sẽ chọn thực phẩm tươi, sạch; thực hiện ăn chín, uống chín; không để thức ăn sống lẫn với thức ăn chín;

- Thức ăn đã nấu chín nên ăn ngay (trong 2 giờ đầu), phải được bảo quản đúng cách, đun kỹ trước khi sử dụng lại; không sử dụng thức ăn quá hạn, bị ôi thiu;

- Người nấu ăn phải rửa sạch tay trước khi chế biến, giữ vệ sinh trong quá trình chế biến; khám sức khỏe định kỳ.....

- Không sử dụng các loại thực phẩm để lâu ngày, thực phẩm đã có dấu hiệu thay đổi về mùi, màu sắc, hình dáng (vỏ đồ hộp...)... so với ban đầu. chọn mua các loại thực phẩm có nguồn gốc xuất xứ rõ ràng, đọc kỹ các thông tin trên nhãn, thông tin liên quan đến thực phẩm; vệ sinh thực phẩm kỹ trước khi chế biến, nấu chín, mở vung khi đun nấu...

- Không sử dụng các loại thực phẩm được khuyến cáo có khả năng chứa chất độc, các loại thực phẩm lạ..

3.2. Đánh giá tác động và đề xuất các biện pháp, công trình bảo vệ môi trường trong giai đoạn vận hành

3.2.1. Đánh giá, dự báo các tác động

3.2.1.1. Đánh giá, dự báo tác động liên quan đến chất thải

a) Tác động đến môi trường không khí

Nguồn gây phát sinh khí thải của dự án trong giai đoạn vận hành bao gồm:

- Ô nhiễm không khí do hoạt động sinh hoạt trong khu vực.
- Ô nhiễm không khí do khí thải của máy điều hòa nhiệt độ.
- Ô nhiễm không khí do hoạt động giao thông ra vào khu dự án.
- Ô nhiễm không khí từ hoạt động khác (khí thải từ khu xử lý nước thải, điểm tập kết CTR, nhà vệ sinh công cộng ...).

✚ Ô nhiễm không khí do hoạt động sinh hoạt trong khu vực

Khi dự án hoàn tất các hạng mục công trình và đi vào vận hành, nguồn tác động đến môi trường không khí trong khu vực chủ yếu do khí thải từ việc đốt các khí gas tại các nhà hàng. Như vậy, các chất ô nhiễm không khí giai đoạn này chủ yếu là bụi, SO₂, NO_x, CO, THC. Hệ số các chất ô nhiễm khi đốt gas được thể hiện tại bảng bên.

Bảng 3. 31: Hệ số các chất ô nhiễm khi đốt gas

TT	Chất ô nhiễm	Do đốt Gas (kg/triệu m ³ gas)
1	CO	1.300
2	NO _x	1.600
3	PM10	120
4	SO ₂	2,1S
5	VOCs	88

Nguồn: Rapid Environmental Assessment, WHO, 1993

Sử dụng phương pháp hệ số do WHO đề xuất, trên cơ sở hệ số các chất ô nhiễm khi đốt than và gas, với tổng lượng gas sử dụng cho các nhà hàng ẩm thực khoảng 26,72 kg/ngày (18,6 m³/ngày) (Khối lượng riêng của gas ở điều kiện tiêu chuẩn: 1m³ = 0.6963kg). Dự báo được tải lượng ô nhiễm của các khí thải độc hại phát sinh.

- Việc tính toán lượng khí thải do đốt Gas căn cứ vào các yếu tố sau:

+ Loại Gas đem đốt, chất lượng gas: khí gas hoá lỏng LPG (50% propan, 50% butan).

+ Kiểu đốt: bếp gas công nghiệp đốt hồ kiểu đốt tiếp nhiên liệu qua van tự động.

Bảng 3. 32: Tải lượng chất ô nhiễm khi sử dụng gas

TT	Chất ô nhiễm	Lượng thải do đốt gas (kg/ngày)
----	--------------	---------------------------------

+ Khối lượng riêng của gas ở điều kiện tiêu chuẩn: $1 \text{ m}^3 = 0,6963 \text{ kg}$.

Kết quả dự báo tải lượng ô nhiễm của các khí thải độc hại phát sinh chi tiết tại bên.

1	Khí CO	0,02
2	Khí NO _x	0,03
3	Bụi PM10	0,00
4	Khí SO ₂	0,00001
5	VOC	0,001

Như vậy, tổng lượng phát thải các chất ô nhiễm không đáng kể và việc áp dụng các giải pháp kỹ thuật thông gió tự nhiên sẽ đảm bảo phát tán khí thải vào môi trường, không gây ảnh hưởng tới du khách và công nhân viên phục vụ trong khu dự án. Đồng thời hầu hết các nhà hàng hiện nay sử dụng bếp từ, bếp điện. Vì vậy, hoạt động đun nấu của các nhà hàng không ảnh hưởng lớn đến môi trường không khí xung quanh.

Ô nhiễm không khí do khí thải máy phát điện

Dự án sử dụng điện Quốc gia nối từ hệ thống điện thành phố Nha Trang sang. Trong trường hợp xảy ra sự cố thì sử dụng điện từ trạm phát điện diesel công suất 6x1250 KVA.

Trong trường hợp xảy ra sự cố hoặc trong thời gian bảo dưỡng các nguồn điện cố định, thì sử dụng điện từ trạm phát điện diesel công suất 6x1250 KVA.

Định mức tiêu hao nhiên liệu của máy phát điện công suất 1.250 kVA là 63,5 kg dầu DO/h/máy. Như vậy định mức tiêu hao dầu DO tính cho 06 máy phát điện (hoạt động liên tục) là 254 kg/h. Dựa theo tài liệu của tổ chức Y tế thế giới (WHO), khí thải sinh ra do quá trình đốt dầu DO bao gồm bụi, SO₂, NO_x, CO và VOC với hệ số phát thải như bảng dưới.

Thông thường quá trình đốt nhiên liệu lượng khí dư là 30%. Khi nhiệt độ khí thải là 200°C thì lượng khí thải đốt cháy 1kg dầu DO là 38 m³. Với định mức 63,5 kg/h/máy, tính được lưu lượng khí thải mỗi máy là 2.413 m³/h hay 0,670 m³/s. Dựa vào lưu lượng khí thải và tải lượng ô nhiễm mỗi máy ta có thể tính nồng độ của khí thải mỗi máy phát điện theo bảng dưới đây

Bảng 3. 33: Hệ số ô nhiễm của các chất trong khí thải khi đốt dầu DO

TT	Chất ô nhiễm	Hệ số (g/kg nhiên liệu)
1	Bụi	71,1
2	SO ₂	1270,0
3	NO ₂	721,4
4	CO	180,3

Ghi chú: Hàm lượng S trong dầu DO là 0,5%

Bảng 3. 34: Tải lượng và nồng độ các chất ô nhiễm trong khí đốt dầu DO khi vận hành máy phát điện trong 1 giờ

TT	Chất ô nhiễm	Tải lượng chất ô nhiễm (kg/h)	Nồng độ chất ô nhiễm (mg/Nm ³)	QCVN 19:2024/BTNMT, Cột A (mg/Nm ³)
1	Bụi	4,51	0,01	≤ 20
2	SO ₂	80,65	0,19	≤ 120
3	NO ₂	45,81	0,11	≤ 120
4	CO	11,45	0,03	≤ 300*

Ghi chú: - Nm³ – thể tích khí qui về điều kiện tiêu chuẩn.

- QCVN 19:2024/BTNMT: Quy chuẩn khí thải công nghiệp đối, áp dụng cho thiết bị phát điện có tổng công suất trên trên 1.200 MW. Cột A (khu vực dự án thuộc vùng bảo vệ

nghiêm ngặt theo Quyết định 318/QĐ-TTg ngày 29/3/2023 của Thủ tướng chính phủ về phê duyệt Quy hoạch tỉnh Khánh Hòa thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050.

- (*) áp dụng cho các thiết bị xả thải khác

So sánh nồng độ các chất ô nhiễm phát sinh do hoạt động của máy phát điện với QCVN 19:2024/BTNMT, cột A cho thấy tất cả các chỉ tiêu đều nằm trong giới hạn cho phép. Mặt khác, dự án được kết nối với mạng lưới điện quốc gia, hệ thống máy phát điện cũng chỉ hoạt động khi xảy ra sự cố mất điện. Vì vậy, hoạt động của hệ thống máy phát điện của dự án không gây tác động xấu tới môi trường, không gây ảnh hưởng tới dân cư và du khách du lịch, nghỉ dưỡng.

✚ Ô nhiễm không khí từ hoạt động giao thông

* Tác động do giao thông đường thủy

Nguồn ô nhiễm không khí chủ yếu là khí thải từ các tàu cao tốc vận chuyển khách từ nơi khác đến khu dự án và các phương tiện giao thông chở nguyên vật liệu, thực phẩm cung cấp cho khu nghỉ dưỡng; từ các tàu thuyền vận chuyển khách du lịch thăm quan các đảo trong vịnh Nha Trang... Khí thải giao thông bao gồm bụi, CO_x, NO_x, SO_x, THC,... Tải lượng ô nhiễm do khí thải của các phương tiện giao thông đường thủy được ước tính như sau:

Lượng khách du lịch toàn khu dự kiến khoảng 438 lượt khách/ngày, lượt tàu chờ khách từ đất liền sang đảo và cả đi và về sẽ tương đương 37 lượt tàu cao tốc 24 chỗ chờ khách từ đất liền sang đảo và ngược lại.. Dựa vào hệ số ô nhiễm của Tổ chức Y tế thế giới thì trung bình mỗi ngày thì lượng khí thải vào môi trường không khí do hoạt động giao thông đường thủy được trình bày ở dưới đây:

Bảng 3. 35: Tải lượng ô nhiễm không khí do hoạt động giao thông đường thủy

Chất ô nhiễm	Hệ số ô nhiễm (g/ghe ngồi)	Tải lượng ô nhiễm (kg/ngày)
Bụi	6,8	5,96
SO ₂	136S	0,60
NO ₂	90,7	79,45
CO	0,036	0,03
THC	4,1	3,59

Nguồn: Đơn vị tư vấn tính toán dựa trên hệ số ô nhiễm của WHO

Nhìn chung, đây là nguồn ô nhiễm phân tán nên khó kiểm soát được. Tuy nhiên, do vận chuyển trên biển và với vận tốc cao, tuyến đường và thời gian di chuyển ngắn (khoảng 4km trong thời gian khoảng 15 phút) nên các khí thải phát sinh được pha loãng rất nhanh, các tác động này đến khu vực dự án và khu vực lân cận là không đáng kể.



Hình 3. 23: Cano vận chuyển khách du lịch & nhân viên làm việc

* Tác động do giao thông nội bộ

Mạng đường giao thông nội bộ trong khu vực được bố trí theo quan điểm:

+ Tổ chức các tuyến đường chính, tuyến đường phụ, đường nhánh vào từng nhóm nhà để nối giữa các khu chức năng sẽ tạo sự thuận lợi về bán kính phục vụ ngắn nhất đến các khu chức năng. Hạn chế tối đa khoảng cách di chuyển bằng đi bộ (trừ khách ngắm cảnh).

+ Hệ thống giao thông được bố trí hài hòa với cảnh quan. Đảm bảo tỷ lệ hợp lý giữa các khu chức năng của một khu du lịch nhất là về mật độ xây dựng, tỷ lệ cây xanh, nhằm bảo vệ mỹ quan và môi trường.

+ Các phương tiện giao thông bộ được sử dụng là các loại xe điện: xe máy điện phục vụ nhân viên đi lại, xe điện du lịch đưa đón du khách. Do mục tiêu tận dụng hệ sinh thái trong khu vực, đường đi bộ là loại đường chủ yếu sử dụng để liên kết các khu chức năng trong khu vực nên tải lượng các chất ô nhiễm do hoạt động giao thông nội bộ trong khu vực dự án không đáng kể.



Hình 3. 24. Hình ảnh xe điện sử dụng tại dự án

✚ Các tác động gây ô nhiễm không khí khác

*** Khí thải từ điểm tập kết chất thải rắn:**

Thành phần chất lượng môi trường không khí từ nơi lưu giữ rác có nồng độ ô nhiễm bụi ($0,2 \text{ mg/m}^3$); H_2S ($0,02 \text{ mg/m}^3$); NH_3 ($2,45 \text{ mg/m}^3$) đạt tiêu chuẩn vệ sinh an toàn lao động theo Thông tư số 10/2019/TT-BYT.

Lượng các chất ô nhiễm phát sinh từ nguồn trên không đáng kể, vị trí các điểm tập kết CTR tại mỗi khu chức năng được bố trí cây xanh công cộng, sử dụng các thùng chứa đậy kín, phân loại rác và được thu gom vận chuyển 1 lần/ngày. Vì vậy, tác động do khí thải từ các điểm tập kết CTR là không đáng kể.

*** Khí thải hoạt động của hệ thống thiết bị điều hòa nhiệt độ**

Đối với các khu dịch vụ du lịch, khu biệt thự du lịch, nhà ở biệt thự,... có sử dụng máy điều hòa không khí sẽ gây tác động tới môi trường như sau:

- Nhiệt dư từ dàn nóng máy điều hòa thải vào môi trường sẽ làm nhiệt độ môi trường không khí tăng cao gây ô nhiễm nhiệt khu vực đặt dàn máy điều hòa;

- Các loại máy điều hòa có khả năng rò rỉ chất làm lạnh (khí amoniac) sẽ gây ô nhiễm không khí xung quanh

Do đó, Chủ đầu tư sẽ áp dụng các biện pháp giảm thiểu ô nhiễm do nhiệt dư của hệ thống điều hòa không khí ngay trong khâu thiết kế từng công trình cụ thể.

*** Khí thải từ hệ thống bể tự hoại và trạm xử lý nước thải tập trung**

Trong bể tự hoại diễn ra quá trình lắng cặn và lên men, phân huỷ sinh học kỵ khí cặn lắng. Các chất hữu cơ trong nước thải và bùn cặn đã lắng, chủ yếu là các Hydrocacbon, đạm, béo, ... được phân huỷ bởi các vi khuẩn kỵ khí và các loại nấm

men. Nhờ vậy, cặn lên men, bớt mùi hôi, giảm thể tích. Chất không tan chuyển thành chất tan và chất khí (chủ yếu là CH₄, CO₂, H₂S, NH₃, ...).

Theo kết quả đo đạc và phân tích chất lượng không khí tại một số trạm xử nước thải đã hoạt động được thể hiện tại các bảng dưới đây.

Bảng 3. 36: Các hợp chất gây mùi chứa lưu huỳnh do phân hủy kỵ khí nước thải

Các hợp chất	Công thức	Mùi đặc trưng	Ngưỡng phát hiện (ppm)
Allyl mercaptan	CH ₂ =CH-CH ₂ -SH	Mùi tỏi, cà phê mạnh	0,00005
Amyl mercaptan	CH ₃ -(CH ₂) ₃ -CH ₂ -SH	Khó chịu, hôi thối	0,0003
Benzyl mercaptan	C ₆ H ₅ CH ₂ -SH	Khó chịu, mạnh	0,00019
Crotyl mercaptan	CH ₃ -CH=CH-CH ₂ -SH	Mùi chồn	0,000029
Dimethyl sulfide	CH ₃ -S-CH ₃	Thực vật thối rữa	0,0001
Ethyl mercaptan	CH ₃ CH ₂ -SH	Bắp cải thối	0,00019
Hydrogen sulfide	H ₂ S	Trứng thối	0,00047
Methyl mercaptan	CH ₃ SH	Bắp cải thối	0,0011
Propyl mercaptan	CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -SH	Khó chịu	0,000075
Sulfur dioxide	SO ₂	Hăng, gây dị ứng	0,009
Tert-butyl Mercaptan	(CH ₃) ₃ C-SH	Mùi chồn, khó chịu	0,00008
Thiophenol	C ₆ H ₅ SH	Thối, mùi tỏi	0,000062

Nguồn: 7th International Conference on Environmental Science and Technology - Ermoupolis. Odor emission in a small wastewater treatment plant, 2001.

Bảng 3. 37: Mật độ vi khuẩn trong không khí tại hệ thống xử lý nước thải

TT	Nhóm vi khuẩn	Giá trị (CFU/m ³)	Trung bình (CFU/m ³)
1	Tổng vi khuẩn	0 - 1290	168
2	E.coli	0 - 240	24
3	Vi khuẩn đường ruột và loài khác	0 - 1160	145
4	Nấm	0 - 60	16

Ghi chú: CFU/m³ = Đơn vị khuẩn lạc (Colony Forming Units)/m³.

Nguồn: 7th International Conference on Environmental Science and Technology - Ermoupolis. Odor emission in a small wastewater treatment plant, 2001.

Bảng 3. 38: Lượng vi khuẩn phát tán từ hệ thống xử lý nước thải

Vị trí	Lượng vi khuẩn /1 m ³ không khí			
	0 m	50 m	100 m	> 500 m
Khoảng cách				
Cuối hướng gió	100 - 650	50 - 200	5 - 10	-
Đầu hướng gió	100 - 650	10 - 20	-	-

Nguồn: 7th International Conference on Environmental Science and Technology - Ermoupolis. Odor emission in a small wastewater treatment plant, 2001.

- Thực tế, hệ thống thu gom nước thải của dự án tách biệt với đường ống thoát nước mưa, sử dụng ống HDPE nhằm giảm thất thoát nước thải và thấm vào lòng đất. Các hố ga được xây dựng bằng bê tông kín. Những yếu tố này đảm bảo không để phát sinh mùi trong quá trình thu gom nước thải.

- Trạm xử lý nước thải tập trung của dự án được đặt tại khu đất kỹ thuật ở phía Đông Nam dự án, xung quanh sẽ trồng dải cây xanh cách ly, nằm tách biệt so với khu chức năng khác của Dự án.

Các bể xử lý được xây dựng bằng bê tông cốt thép, có nắp đậy kín bằng inox và phủ than hoạt tính trên nắp bể để giảm mùi phát sinh.

Trạm xử lý nước thải lắp đặt, vận hành 01 hệ thống thu gom và xử lý mùi. Tại các điểm phát sinh mùi trong hệ thống xử lý nước thải được hút bằng quạt hút khí công suất $Q = \dots \text{m}^3/\text{h}$ đưa đến tháp hấp phụ bằng than hoạt tính và dung dịch hấp thụ mùi NaOH đảm bảo xả ra môi trường là khí sạch. Khí thải từ hệ thống xử lý nước thải tập trung sau khi xử lý đạt QCVN 19:2024/BTNMT, cột A được đẩy vào môi trường qua ống thoát khí cao khoảng 5m.

Khí thải từ trạm xử lý nước thải (mùi) → Bổ sung ozone → Quạt hút → Tháp hấp thụ dung dịch NaOH kết hợp NaOCl → Tháp hấp phụ bằng than hoạt tính → Ống thải.

*** Khí thải, mùi hôi từ nhà vệ sinh công cộng**

Trong khu vực dự án còn có nguồn gây ô nhiễm không khí từ khu vực nhà vệ sinh công cộng. Các chất ô nhiễm chính ở khu vực này là các khí CH_4 , H_2S , NH_3 , mecaptan và mùi. Thực tế, nhà vệ sinh khu vực công cộng của dự án luôn được vệ sinh sạch sẽ, vị trí bố trí tại các khu vực thông thoáng, có cây xanh xung quanh nên không phát sinh mùi. Vì vậy, tác động từ các khu vệ sinh công cộng trong khu vực dự án không gây ảnh hưởng đáng kể tới các hoạt động tham quan du lịch của các du khách.

b) Tác động đến môi trường nước

🚰 Nước thải sinh hoạt

Ước tính lượng nước thải sinh hoạt phát sinh từ Dự án khoảng $395,3 \text{ m}^3/\text{ngày}$, làm tròn $400 \text{ m}^3/\text{ngày}$ (Xem chi tiết tại chương I của báo cáo)

Đặc điểm cơ bản của nước thải sinh hoạt là có hàm lượng các chất hữu cơ cao, dễ phân huỷ sinh học (như cacbonhydrat, protein, mỡ), các chất dinh dưỡng (phosphat, nitơ), vi trùng, chất rắn và mùi...

Khi dự án đi vào hoạt động, dự kiến có khoảng 438 người dân và khoảng 80 nhân viên. Vậy ước tính tải lượng các chất ô nhiễm trong nước thải sinh hoạt phát sinh khu vực dự án.

Bảng 3. 39: Tải lượng các chất ô nhiễm trong nước thải sinh hoạt

TT	Chất ô nhiễm	Chỉ tiêu phát thải (*)		Tải lượng chất ô nhiễm	
		Đơn vị	Chỉ tiêu	Đơn vị	Tải lượng
1	BOD ₅	g/người/ngày	35	g/ngày	18.130
3	TSS	g/người/ngày	65	g/ngày	33.670
4	Nitrat (tính theo N ₂)	g/người/ngày	8	g/ngày	4.144
5	Phốtphat	g/người/ngày	1,7	g/ngày	881
7	Coliform	MPN/100 ml	103	MPN/100 ml	518.000
8	TDS	g/người/ngày	65	g/ngày	33.670
9	Dầu mỡ động vật	g/người/ngày	15	g/ngày	7.770

Nguồn: (*) Rapid Environmental Assessment, WHO, 1993.

Căn cứ vào các tải lượng ô nhiễm tính toán nhanh nêu trên, có thể dự báo nồng độ các chất ô nhiễm sinh ra từ nước thải sinh hoạt khu vực dự án được tính toán chi tiết trong bảng dưới đây.

Bảng 3.40: Nồng độ các chất ô nhiễm trong nước thải sinh hoạt

TT	Chất ô nhiễm	Đơn vị	Nồng độ chất ô nhiễm	QCVN 14:2008/BTNMT (cột A)	QCVN 14:2025/BTNMT (cột A) (NTSH của dự án đầu tư, cơ sở)
1	BOD ₅	mg/l	4.487	30	≤ 30
3	TSS	mg/l	8.333	50	≤ 50
4	Nitrat (tính theo N ₂)	mg/l	1.026	30	-
5	Phốtphat	mg/l	218	10	-
7	Coliform	MPN/100ml	128.205	3.000	≤ 3 000
8	TDS	mg/l	8.333	500	-
9	Dầu mỡ động vật	mg/l	1.923	10	≤ 10

Theo tính toán, nước thải sinh hoạt chưa được xử lý sẽ có nhiều chỉ tiêu vượt QCVN 14:2008/BTNMT (QCVN 14:2025/BTNMT có hiệu lực từ ngày 1/9/2025) (mức A) rất nhiều lần. Vì vậy, nếu toàn bộ nước từ khu vực WC không được thu gom và xử lý triệt để trước khi thải ra biển; việc vận hành hệ thống xử lý nước thải không đảm bảo, nước thải sau xử lý không đạt các quy chuẩn hiện hành thì nguy cơ gây ô nhiễm môi trường, đặc biệt là nước biển ven bờ.

Theo thiết kế, nước thải được thu gom theo hệ thống thoát nước trong công trình về bể tự hoại, từ đó được tập trung vào các tuyến cống thoát nước thải xây dựng dọc theo các tuyến hè đường quy hoạch và dẫn ra tuyến cống thoát nước chính nằm dưới lòng đường quy hoạch, về hệ thống 02 hố bơm nước thải cục bộ tại mỗi khu chức năng có công suất 17m³/ngày.đêm/máy để bơm ra hệ thống cống thoát nước thải và chuyển tiếp về trạm xử lý nước thải tập trung của dự án.

Trạm XLNT tập trung có tổng công suất là 400 m³/ngđ với quy trình công nghệ khép kín. Nước thải sau xử lý tại trạm XLNT tập trung đạt QCVN 14:2008/BTNMT (cột A, K=1) (QCVN 14:2025/BTNMT có hiệu lực từ ngày 1/9/2025) sẽ được thoát ra biển.... Việc xử lý nước thải đạt quy chuẩn sẽ giảm thiểu tối đa các chất ô nhiễm vào môi trường nước biển ven bờ khu vực xung quanh dự án, các tác động do nước thải sinh hoạt sẽ không đáng kể.

Tác động do nước mưa chảy tràn

Chất lượng nước mưa chảy tràn phụ thuộc vào nhiều yếu tố khác nhau, đặc biệt là tình trạng vệ sinh trong khu vực thu gom nước. Đối với hoạt động của một khu du lịch thì có thể xảy ra tình trạng nước mưa chảy tràn trên mặt đất làm cuốn theo các chất cặn bã và đất cát xuống đường thoát nước, nếu không có biện pháp tiêu thoát sớm, sẽ gây ra tình trạng ú đọng nước mưa, gây ảnh hưởng xấu đến môi trường.

+ Tổng diện tích mặt đất khu vực dự án F = 446.044 m². Trong đó:

- Đất cây xanh: 243.541,88 m²;
- Đất bãi cát: 21.970,4 m²;

° Đất giao thông và đất xây dựng công trình: 159.319,4 m²

+ Cường độ mưa lớn nhất trong ngày: 325 mm/ngày (tháng 11/2018)

Ước tính được lượng nước mưa lớn nhất trong khu dự án sẽ là:

$$(159.319,4 \text{ m}^2 \times 0,8 + (243.541,88 \text{ m}^2 + 21.970,4 \text{ m}^2) \times 0,34) \times 325 \text{ mm/ngày} \times 10^{-3} \\ = 70.762,15 \text{ m}^3/\text{ngày}$$

Trong quá trình thoát nước, nước mưa có khả năng cuốn trôi các hợp chất bề mặt có nguồn gốc từ phân bón, thuốc trừ sâu, rác thải sinh hoạt của khách du lịch và hòa tan một số chất khí... Theo một số nghiên cứu thì nồng độ các chất ô nhiễm trong nước mưa chảy tràn như sau: SS từ 10-25 mg/l, COD từ 10-20 mg/l, N tổng từ 0,5 – 1,5 mg/l, photphát (PO₄³⁻) từ 0,004-0,03.

So với các nguồn thải khác, nước mưa chảy tràn được đánh giá là khá sạch. Vì vậy theo thiết kế, nước mưa chảy tràn trong khu vực được thu gom lại bằng hệ thống thoát nước tách riêng với hệ thống thoát nước thải rồi thoát ra biển qua 03 cửa xả (*Xem chi tiết tại Bản đồ quy hoạch thoát nước mưa của dự án*).

Nếu hệ thống thoát không có ngăn sàng lọc và không được khơi thông thường xuyên, rác thải, chất lơ lửng sẽ bị cuốn trôi theo nước mưa, gây ách tắc dòng chảy, ảnh hưởng rất lớn đến khả năng thoát nước ra biển của dự án.

✚ *Nước thải từ các tàu thuyền cập bến tại khu bến tàu thuộc dự án*

Nước thải từ các tàu vận chuyển chủ yếu là nước dằn tàu và nước vệ sinh tàu. Thành phần chính gây ô nhiễm môi trường của loại nước thải này là dầu mỡ (dầu nổi, nhũ tương hòa tan), chất rắn lơ lửng, chất hữu cơ, các chất dinh dưỡng (N,P) và vi sinh vật. Nếu lượng nước thải này được xả trực tiếp vào nguồn nước biển thì có thể gây nên những tác động tiêu cực đến chất lượng nước biển và hệ sinh thái thủy sinh. Hoạt động của tàu cao tốc vận chuyển khách du lịch có thể gây ô nhiễm nguồn nước biển khu vực bến tàu nếu để dầu mỡ rò rỉ.

Tham khảo kết quả quan trắc chất lượng nước biển ven bờ định kỳ hàng năm tại khu vực bến tàu cao tốc thuộc dự án Vinwonders Nha Trang tại đảo Hòn Tre cho thấy các chỉ tiêu chất lượng nước đều nằm trong giới hạn cho phép của QCVN 10-MT:2015/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về Chất lượng nước biển - Vùng bãi tắm, thể thao dưới nước (hiện nay là QCVN 10:2023/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước biển).

Đồng thời, tàu thuyền sử dụng vận chuyển hành khách của dự án đều đảm bảo đạt tiêu chuẩn chất lượng và được cơ quan đăng kiểm xác nhận đủ điều kiện được phép hoạt động.

Theo đó, có thể đánh giá tác động của tàu thuyền đối với chất lượng nước biển là không đáng kể.

Bảng 3.41: Kết quả quan trắc chất lượng nước biển ven bờ khu bến tàu cao tốc thuộc khu vực dự án Vinwonders Nha Trang Quý I, II, III năm 2023

TT	Chỉ tiêu	ĐVT	Kết quả quan trắc			QCVN 10-MT: 2015/BTNMT
			NB01-QI/2023	NB01-QII/2023	NB01-QIII/2023	
1	pH	-	6,94	6,8	6,85	6,5 ÷ 8,5
2	DO	mg/L	4,1	4,7	4,3	≥4

TT	Chỉ tiêu	ĐVT	Kết quả quan trắc			QCVN 10-MT: 2015/BTNMT
			NB01- QI/2023	NB01- QII/2023	NB01- QIII/2023	
3	TSS	mg/L	16	18	13	50
4	NH ⁴⁺ -N	mg/L	0,11	0,11	KPH (<MDL=0,025)	0,5
5	As	mg/L	KPH (<MDL=0,00026)	KPH (<MDL=0,00026)	KPH (<MDL=0,00026)	0,04
6	Cr ⁶⁺	mg/L	KPH (<MDL=0,004)	KPH (<MDL=0,004)	KPH (<MDL=0,004)	0,05
7	Cu	mg/L	KPH (<MDL=0,026)	KPH (<MDL=0,026)	KPH (<MDL=0,026)	0,5
8	Zn	mg/L	KPH (<MDL=0,013)	KPH (<MDL=0,013)	KPH (<MDL=0,013)	1
9	Mn	mg/L	KPH (<MDL=0,023)	KPH (<MDL=0,023)	KPH (<MDL=0,023)	0,5
10	Fe	mg/L	KPH (<MDL=0,027)	KPH (<MDL=0,027)	KPH (<MDL=0,027)	0,5
11	Hg	mg/L	KPH (<MDL=0,00026)	KPH (<MDL=0,00026)	KPH (<MDL=0,00026)	--
12	Coliform	MPN/100 mL	260	270	110	1.000
13	PO ₄ ³⁻	mg/L	KPH (<MDL=0,04)	KPH (<MDL=0,04)	KPH (<MDL=0,04)	0,3
14	CN ⁻	mg/L	KPH (<MDL=0,003)	KPH (<MDL=0,003)	KPH (<MDL=0,003)	0,01
15	F ⁻	mg/L	KPH (<MDL=0,03)	KPH (<MDL=0,03)	KPH (<MDL=0,03)	1,5
16	Tổng Phenol	mg/L	KPH (<MDL=0,002)	KPH (<MDL=0,002)	KPH (<MDL=0,002)	0,03
17	Tổng Crom	mg/L	KPH (<MDL=0,029)	KPH (<MDL=0,029)		0,2
18	Cd	mg/L	KPH (<MDL=0,00013)	KPH (<MDL=0,00013)		0,005
19	Pb	mg/L	KPH (<MDL=0,0022)	KPH (<MDL=0,0022)		0,05

Nguồn: Kết quả quan trắc định kỳ Quý I, II, III năm 2023 của Dự án

NBI: Vị trí quan trắc tại khu bến tàu cao tốc;
QCVN 10-MT:2015/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về Chất lượng nước biển - Vùng bãi tắm, thể thao dưới nước (hiện nay là QCVN 10:2023/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước biển - vùng biển ven bờ.

Tác động đến chất lượng nước biển ven bờ

Các nguồn gây tác động đến chất lượng nước biển khu vực dự án gồm: nước mưa chảy tràn và nước thải sau xử lý của TXLNT công suất 250 m³/ngđ xả ra biển và hoạt động khu vực bến tàu cao tốc. Khi đi vào hoạt động, các nguồn nước thải này sẽ được kiểm soát, giám sát bằng việc thực hiện quan trắc môi trường định kỳ hàng năm của dự án với tần suất quan trắc 4 lần/năm.

Nước thải sinh hoạt trước khi xả ra biển được xử lý tại trạm XLNT tập trung đạt loại A của QCVN 14:2008/BTNMT(QCVN 14:2025/BTNMT có hiệu lực từ ngày 1/9/2025). Hệ thống thoát nước mưa có hố ga lắng cát, rác trước khi xả ra biển. Tàu thuyền sử dụng vận chuyển hành khách của dự án đều đảm bảo đạt tiêu chuẩn chất lượng và được cơ quan đăng kiểm xác nhận đủ điều kiện được phép hoạt động.

Như vậy, trong giai đoạn thực dự án, chủ dự án thực hiện nghiêm túc các biện pháp thu gom, xử lý nước thải, nước mưa chảy tràn, kiểm soát chặt chẽ các hoạt động của bến tàu cao tốc thì tác động đến chất lượng nước biển khu vực dự án là không đáng kể.

c) Tác động do chất thải rắn

Chất thải rắn phát sinh trong khu vực chủ yếu phát sinh từ hoạt động sinh hoạt của dân cư, khách thăm quan nghỉ dưỡng tại các khu khách sạn, khách vãng lai, nhân viên phục vụ và hoạt động chăm sóc cây xanh trong khu vực, bùn thải từ hệ thống tự hoại. Nguồn và thành phần chất thải rắn phát sinh bao gồm:

* Chất thải rắn sinh hoạt

- Theo quy chuẩn về Quy hoạch xây dựng QCXDVN 01/2021: BXD, đối với khu đô thị loại I, định mức rác thải đối với khu ở là 1,3kg/người-ngày và đối với khu công cộng dịch vụ, du lịch là 20% lượng chất thải rắn sinh hoạt. Như vậy, khối lượng rác thải sinh hoạt cho khu dự án khoảng 0,7 tấn/ngày, bao gồm:

Bảng thống kê khối lượng chất thải rắn phải thu gom xử lý

Hạng mục	Quy mô (người/m ² sàn)	Chỉ chuẩn	Lượng chất thải rắn (Tấn/ngđ)
Rác thải sinh hoạt	438	1,3 Kg/người/ngđ	0,6
Rác thải công cộng, dịch vụ, du lịch		20% sinh hoạt	0,1
Tổng			0,7

* Chất thải rắn phát sinh từ quá trình chăm sóc cây xanh

+ Diện tích khu vực cây xanh của toàn dự án: 243.541,88 m².

+ Lượng CTR bình quân khoảng 0,01 kg/m²/ngày.

Vì vậy, có thể tính tổng lượng CTR phát sinh từ khu vực cây xanh là:

243.541,88 m² x 0,01 kg/m²/ngày = 2.435,4 kg/ngày = 2,44 tấn/ngày

* Bùn cặn từ khu nhà vệ sinh:

- + Ước tính lượng bùn cần phát sinh khoảng 0,7 lít/người/ngày.
- + Lượng bùn cần cần nạo hút: 80% tổng lượng bùn cần phát sinh.
- + Lượng người: khoảng 438 người dân và 150 lượt khách/ngày

Vì vậy, ước tính khu vực dự án lượng bùn dư cần hút là:

$$0,7 \text{ lít/người/ngày} \times (438 \text{ người dân} + 150 \text{ lượt khách}) \times 80\% \times 10^{-3} \\ = 0,33 \text{ m}^3/\text{ngày} \text{ (9,9 m}^3/\text{tháng)}.$$

** Đối với bùn cần phát sinh từ trạm xử lý nước thải sinh hoạt:*

Lượng bùn thải từ hệ thống xử lý nước thải tập trung và vật liệu thấm dầu mỡ tại bể thu gom dầu mỡ cũng cần được chủ dự án thu gom, hợp đồng xử lý. Lượng bùn thải phát sinh phụ thuộc vào nồng độ các chất ô nhiễm trong nước thải đầu vào và công nghệ xử lý nước thải mà chủ dự án sử dụng.

Bùn nạo vét từ các hố ga trong hệ thống thoát nước mưa, thoát nước thải và bùn thải từ hệ thống xử lý nước thải của dự án. Lượng bùn thải tồn đọng nhiều, lâu ngày không được thu gom, xử lý sẽ làm tắc nghẽn đường thoát nước, ảnh hưởng đến hiệu quả xử lý nước thải, phân hủy gây mùi hôi thối ảnh hưởng đến môi trường không khí, cảm quan cũng như sức khỏe của người dân dự án. Lượng bùn thải phát sinh được tính như sau:

- Hệ số sản lượng bùn quan sát:

$$Y_{\text{obs}} = \frac{Y}{1 + K_d \cdot \theta_c} = \frac{0,7}{1 + 0,06 \cdot 5} = 0,538$$

- Trong đó:
- + Y_{obs} : Hệ số sản lượng bùn
 - + Y : hệ số sản lượng tế bào ($Y = 0,4 \div 0,8$), chọn $Y = 0,7$
 - + K_d : Hệ số nhiệt ($K_d = 0,06 \div 0,075$), chọn $K_d = 0,06$
 - + θ_c : thời gian lưu của vi khuẩn, ngày, chọn $\theta_c = 5 \text{ ngày}$

- Lượng bùn dư sinh ra mỗi ngày:

+ Giai đoạn vận hành thử nghiệm:

$$P_{\text{xtn1}} = Y_{\text{obs}} \cdot Q \cdot (S_0 - S) = 0,538 \cdot 120 \cdot (225 - 50) \cdot 10^{-3} \approx 11,3 \text{ (kg/ngày)}.$$

$$P_{\text{xtn2}} = Y_{\text{obs}} \cdot Q \cdot (S_0 - S) = 0,538 \cdot 280 \cdot (225 - 50) \cdot 10^{-3} \approx 26,4 \text{ (kg/ngày)}.$$

+ Giai đoạn vận hành:

$$P_{\text{xdt}} = Y_{\text{obs}} \cdot Q \cdot (S_0 - S) = 0,538 \cdot 400 \cdot (147 - 25) \cdot 10^{-3} \approx 37,7 \text{ (kg/ngày)}.$$

- Trong đó:
- + Y_{obs} : Hệ số sản lượng bùn
 - + Q : lưu lượng nước thải:

- Lưu lượng nước thải thử nghiệm giai đoạn 1 (30%) $Q_{\text{tn1}} = 120 \text{ m}^3/\text{ngày}$;
- Lưu lượng nước thải thử nghiệm giai đoạn 2 (70%) $Q_{\text{tn2}} = 280 \text{ m}^3/\text{ngày}$;
- Lưu lượng nước thải giai đoạn vận hành $Q_{\text{dt}} = 400 \text{ m}^3/\text{ngày}$

+ S_0 : BOD₅ nước thải đầu vào, $S_0 = 225 \text{ (mg/L)}$

+ S: BOD₅ nước thải đầu ra yêu cầu S = 50 (mg/L)

(Chỉ số BOD₅ tham khảo kết quả phân tích nước thải đầu vào và đầu ra của một số khu đô thị có tính chất nước thải sinh hoạt tương tự)

- Tổng lượng bùn dư sinh ra mỗi ngày:

+ Giai đoạn vận hành thử nghiệm:

$$P_{x(SS)t1} = \frac{11,3}{0,7} \approx 16,14 \text{ (kg/ngày)}$$

$$P_{x(SS)t2} = \frac{26,4}{0,7} \approx 37,66 \text{ (kg/ngày)}$$

+ Giai đoạn vận hành khu đô thị: $P_{x(SS)dt} = \frac{37,7}{0,7} \approx 53,8 \text{ (kg/ngày)}$

Giả sử nồng độ MLSS (tải nạp chất rắn cho bể lắng) trong bùn ở bể lắng thứ cấp là 8.000 mg/L

- Lượng bùn dư cần xử lý mỗi ngày:

+ Giai đoạn vận hành thử nghiệm:

$$\text{Giai đoạn 1: } \frac{16,14}{8.000} \times 1.000 = 2,02 \text{ m}^3/\text{ngày} = 736 \text{ m}^3/\text{năm}$$

$$\text{Giai đoạn 2: } \frac{37,66}{8.000} \times 1.000 = 4,71 \text{ m}^3/\text{ngày} = 1.718 \text{ m}^3/\text{năm}$$

+ Giai đoạn vận hành đô thị: $\frac{53,8}{8.000} \times 1.000 = 6,73 \text{ m}^3/\text{ngày} = 2455 \text{ m}^3/\text{năm}$

(Nguồn: Giáo trình Kỹ thuật xử lý nước thải, Lê Hoàng Việt - Nguyễn Võ Châu Ngân, NXB Đại học Cần Thơ, 2014).

* *Chất thải nguy hại*

Thành phần chất thải nguy hại phát sinh trong khu vực Dự án chủ yếu là: ắc qui hỏng, giẻ lau máy, bóng đèn hỏng,... phát sinh từ các hoạt động sinh hoạt của người dân trong khu đô thị. Theo tính toán ở bảng 3.32 ở trên, lượng chất thải rắn nguy hại chiếm khoảng 1% tổng khối lượng rác thải sinh hoạt 7kg/ngày.

Bảng 3.42: Danh mục CTNH phát sinh trong khu dự án

TT	Mã CTNH	Tên CTNH	Trạng thái tồn tại
1	18 01 01	Bao bì đựng và dính hóa chất	Rắn
2	16 01 13	Ắc qui, chì, pin thải	Rắn
3	16 01 06	Bóng đèn hỏng	Rắn
4	18 02 01	Giẻ lau máy	Rắn
5	08 02 06	Mực in thải	Rắn
6	18 01 03	Bao bì cứng thải bằng nhựa	Rắn
7	18 01 02	Bao bì cứng thải bằng kim loại	Rắn
8	16 01 13	Linh kiện điện tử hỏng	Rắn
9	16 01 08	Các loại dầu mỡ thải	Lỏng
10	16 01 12	Bình ắc quy thải	Rắn

3.2.1.2. Tác động do tiếng ồn

Trong giai đoạn dự án đi vào hoạt động, tiếng ồn phát sinh từ các nguồn sau:

- Tiếng ồn do hoạt động của phương tiện giao thông

- Tiếng ồn từ trạm phát phát điện.

⚡ Tiếng ồn từ các phương tiện tham gia giao thông

Nguồn phát sinh tiếng ồn trong khu vực chủ yếu từ hoạt động giao thông đường thủy và đường bộ trong phạm vi dự án.

Khi đi vào hoạt động, dự án sẽ sử dụng xe điện và bố trí hệ thống cây xanh bên đường, sẽ giúp giảm tiếng ồn phát sinh từ phương tiện giao thông đường bộ. Vì vậy, hoạt động của các phương tiện đường thủy (tàu vận chuyên) sẽ là nguyên nhân gây ô nhiễm tiếng ồn chính của dự án.

⚡ Tiếng ồn phát sinh trong khu vực máy phát điện:

Mức ồn tạo nên từ các máy phát điện có thể đạt 82 dBA tại vị trí cách xa 15 m. Như vậy, mức ồn lớn nhất ở khoảng cách 60 m khoảng 70 dBA. Theo thiết kế, khu vực lắp đặt hệ thống máy phát điện dự phòng là khu hạ tầng kỹ thuật, bao quanh là hệ thống cây xanh công cộng sẽ tạo cảm quan dễ chịu cho khu vực dự án, đồng thời tạo các rào cản tiếng ồn cho khu vực để máy phát điện và các nguồn gây ồn cố định khác để sử dụng trong giai đoạn vận hành. Bên cạnh đó, việc thiết kế hệ thống giảm ồn trong khu vực đặt máy phát điện và chất lượng thiết bị, máy móc nhập về đảm bảo tiêu chuẩn môi trường. Vì vậy, tiếng ồn phát sinh trong khu vực máy phát điện sẽ không gây tác động tới du khách và nhân viên phục vụ.

3.2.1.3. Tác động đến hệ sinh thái

- *Tác động tiêu cực tới HST đảo Hòn Một*

Hệ sinh thái trên cạn khu vực dự án không có loài nào thuộc các danh mục bảo tồn như IUCN hay Sách đỏ Việt Nam. Vì vậy, hoạt động của dự án không gây ảnh hưởng tới hoạt động bảo tồn đa dạng sinh học.

Dự án hình thành sẽ làm mất không gian sống của một số loài sinh vật trên cạn. Tuy nhiên, hệ sinh thái cây xanh triền đồi núi phía Nam dự án sẽ được giữ nguyên hiện trạng và bảo tồn, động vật sẽ di chuyển tới các khu vực này để cư trú. Vì vậy, tác động của Dự án tới hệ động vật là không đáng kể.

Đối với hệ sinh thái hiện trạng bị phát quang được thay thế bằng hệ sinh thái cây xanh cảnh quan, cây xanh công cộng, sân vườn, cây xanh đường phố với tổng diện tích 243.541,9 m² (tỷ lệ cây xanh chiếm khoảng 50,41% tổng diện tích toàn dự án). Các cây xanh, vườn hoa được lựa chọn phù hợp với điều kiện khí hậu, thời tiết khu vực có chức năng gắn kết các không gian trong khu nhà ở và điều hòa vi khí hậu cho cả khu, tạo nên không khí trong lành mát mẻ cho toàn khu.

Thảm thực vật tự nhiên hiện hữu của khu vực quy hoạch là các hệ sinh thái thực vật đặc trưng cho vùng khí hậu khô hạn, phát triển trên nền đất xương xẩu, phong hoá kém với những đặc điểm: nghèo về thành phần loài, kích thước cá thể nhỏ bé, mật độ cây thưa; hệ động vật bao gồm Côn trùng, Bò sát - Lưỡng cư, Chim và Thú nhỏ đều là các loài phổ biến, không nằm trong danh sách nguy cấp, quý hiếm.

Do đó, tác động của Dự án tới hệ sinh thái trên cạn là không đáng kể, khi dự án đi vào hoạt động ổn định, hệ sinh thái trên đảo sẽ trở lên đa dạng. Bên cạnh đó, với định hướng bảo tồn khu vực cây xanh sinh thái phía Nam của đảo, khu vực này sẽ là nơi cư trú của các loài Bò sát - Lưỡng cư, Chim và Thú nhỏ trên đảo.

- *Tác động tiêu cực tới HST vịnh Nha Trang*

Các tác động đến Khu bảo tồn vịnh Nha Trang trong quá trình hoạt động của dự án chủ yếu là:

- Tác động do nước thải sinh hoạt:

Nước thải sinh hoạt chưa qua xử lý xả trực tiếp xuống biển sẽ gây ra hiện tượng phì dinh dưỡng trong nước biển làm phá hỏng sự cân bằng giữa thực vật biển sinh và làm giảm sự quang hợp, sinh trưởng cỏ biển, san hô suy giảm, ảnh hưởng đến hệ sinh thái cỏ biển, san hô.

Theo thiết kế, toàn bộ nước thải phát sinh từ dự án sẽ được thu gom và xử lý tập trung tại trạm xử lý nước thải, đảm bảo đạt QCVN 14:2008 (QCVN 14:2025/BTNMT có hiệu lực từ ngày 1/9/2025), loại A trước khi xả ra biển. Vì vậy, quá trình hoạt động của Dự án sẽ ảnh hưởng không đáng kể đến hệ sinh thái biển trong khu vực.

- Tác động do hoạt động vận chuyển du khách bằng đường thủy từ đất liền ra đảo

Nếu không có biện pháp quản lý có thể sẽ gây tai nạn như va đập khi mật độ cao hay sự cố về động cơ,... gây nguy hiểm cho du khách, dầu mỡ từ các tàu thuyền có thể rò rỉ ra biển gây ô nhiễm nguồn nước biển, ảnh hưởng đến chất lượng nước biển và hệ thủy sinh.

- Trong quá trình hoạt động, việc thả neo tại các vùng nước xung quanh khu du lịch có nguy cơ gây gãy, vỡ các rạn san hô tồn tại trong khu vực biển ven bờ, làm suy giảm tính đa dạng của các rạn san hô trong vùng.

- Hoạt động vận hành của dự án có thể gây ô nhiễm chất lượng nước biển ven bờ (hiện tượng phú dưỡng, gia tăng chất lơ lửng...). Các rạn san hô là các cấu trúc sinh học phù hợp với những vùng nước dinh dưỡng thấp, và sự gia tăng dinh dưỡng trong nước làm mất cân bằng của các cộng đồng rạn san hô sống xung quanh đảo. Rộng hơn là tác động tiêu cực đáng kể đến hệ sinh thái và đa dạng sinh học Khu bảo tồn biển vịnh Nha Trang. Khi chất lượng nước biển thấp thì sẽ làm tăng sự lan tràn của các bệnh truyền nhiễm giữa các loài san hô. Điều này, sẽ làm suy giảm sản lượng của các loài sinh vật đáy và các loài cá.

- Tại vùng biển xung quanh khu vực dự án đã ghi nhận 28 loài san hô thuộc 8 họ. Không có loài nào liệt kê trong Sách đỏ Việt Nam hay IUCN¹⁶:

- + Phía Bắc dự án chủ yếu là các rạn san hô chết. Khu vực này được bố trí bến tàu, bố trí các cống xả nước mưa chảy tràn, nước thải sinh hoạt sau xử lý.

- + Tại khu vực phía Nam dự án, xung quanh mép bờ biển là các vách núi đá đóng vai trò như kè biển bảo vệ các công trình phía bên trong đất đảo, đồng thời cũng bảo vệ, ngăn chặn các chất bẩn bị nước mưa cuốn trôi xuống biển. Đồng thời khu vực này không có các cống xả nước thải hay nước mưa chảy tràn của dự án, nên hoạt động của dự án không gây tác động đến rạn san hô vùng biển phía Nam dự án.

¹⁶ Theo Báo cáo tổng hợp Đa dạng sinh học khu vực dự án khu phức hợp Hòn Một, Liên danh Viện Nghiên cứu Lâm sinh và Viện KHCN Năng lượng và Môi trường, năm 2025

+ Tại khu vực phía Tây và Đông dự án có các rạn san hô sống xen kẽ san hô chết. Khu vực phía Tây đảo có san hô phân bố đến độ sâu tối đa 10m, độ phủ san hô sống đạt từ 1 – 1,7% (các vị trí khảo sát HM5, HM6, HM7). Khu vực phía Đông đảo có rạn san hô tương đối hẹp, rạn phân bố đến độ sâu tối đa 6m, độ phủ san hô sống đạt từ 1,2 – 1,5% (các vị trí khảo sát HM1, HM2). Tại khu vực phía Tây và phía Đông dự án chỉ bố trí các cống xả nước mưa. Trong quá trình thoát nước, nước mưa có khả năng cuốn trôi các hợp chất bề mặt có nguồn gốc từ phân bón, thuốc trừ sâu, rác thải sinh hoạt của dân cư và khách du lịch và hòa tan một số chất khí... So với các nguồn thải khác, nước mưa chảy tràn được đánh giá là khá sạch. Mặt khác, theo thiết kế của quy hoạch, nước mưa trong khu vực được thu gom bằng hệ thống thoát nước tách riêng với hệ thống thoát thải bằng các hệ thống công bê tông cốt thép có các hố ga, hố lắng trước khi nước thoát ra biển nên tác động của nước mưa tới hệ sinh thái biển là không đáng kể.

- Đảo Hòn Một cách vùng lõi của khu bảo tồn biển Vịnh Nha Trang tối thiểu khoảng 2,3 km (Hòn Mun) đến 7,38km (Hòn Nọc). Hòn Một cách khu vực có rừng ngập mặn tại khu vực Đầm Bảy khoảng 3,91 km; cách khu vực có nhiều cỏ biển tại khu vực Bãi Tre khoảng 5,48 km. Vì vậy, tác động của việc triển khai quy hoạch trên đảo Hòn Một tới hệ sinh thái rạn san hô tại vùng lõi khu bảo tồn, tác động tới hệ sinh thái cỏ biển được đánh giá là không đáng kể.

3.2.1.4. Tác động tới kinh tế - xã hội

✚ Tác động tích cực:

Trong giai đoạn vận hành của dự án, sẽ xuất hiện các lợi ích đáng kể về công ăn việc làm và kinh tế. Dự án sẽ cần một lượng lớn nhân viên làm việc làm việc cho khu du lịch. Người lao động địa phương có kỹ năng phù hợp sẽ được thuê làm việc trong khu vực dự án, tạo nên việc làm và thu nhập ổn định, lâu dài cho dân cư khu vực với mức thu nhập bình quân khoảng 7.000.000 – 15.000.000 đồng/tháng.

Tạo thị trường cho các cơ sở kinh doanh địa phương cung cấp dịch vụ và hàng hoá cho khu vực dự án, là động lực gián tiếp mang lại những tác động tích cực cho toàn bộ nền kinh tế của địa phương. Chủ đầu tư sẽ khuyến khích việc sử dụng hàng hoá và dịch vụ của địa phương ở những nơi đáp ứng được các yêu cầu về chất lượng để tối đa hoá sự liên kết kinh tế ngược trở lại đối với nền kinh tế địa phương và tối đa các lợi ích kinh tế và công ăn việc làm cho địa phương.

Các nguồn thu của hoạt động du lịch của dự án sẽ góp phần cải thiện kết cấu hạ tầng đối với các địa phương, các khu vực như hệ thống đường sá, hệ thống cấp thoát nước, hệ thống xử lý chất thải, nước thải, hệ thống thông tin liên lạc,...để phục vụ hoạt động du lịch và phục vụ các nhu cầu khác của nền kinh tế.

Việc đầu tư xây dựng dự án sẽ giúp du khách có thêm nhiều lựa chọn dịch vụ tốt khi tới Nha Trang. Tạo thêm nhiều điểm du lịch, từ đó thu hút khách du lịch đến Nha Trang.

✚ Tác động tiêu cực

+ Làm gia tăng dân số cơ học trong khu vực dự án, gây phức tạp trong bảo đảm trật tự an ninh tại khu vực dự án và vùng lân cận. Nhiều dịch vụ không lành mạnh có thể trở thành tệ nạn xã hội, ảnh hưởng tới hình ảnh của khu nhà ở, khu dịch vụ du lịch.

+ Các hoạt động du lịch có thể là môi trường lan truyền một số dịch bệnh từ vùng khác đến khu vực, cần có biện pháp kiểm soát.

3.2.1.5. Tác động đến cảnh quan khu vực

Hệ thống các công trình dự án được thiết kế hài hòa với tổng thể toàn khu vực, sẽ tôn lên vẻ đẹp tự nhiên vốn có của nó để thu hút các khách du lịch đến tham quan, nghỉ dưỡng tại đảo. Du khách đến đây sẽ được chiêm ngưỡng không khí trong lành của biển cả với sự kết hợp hài hòa giữa hệ sinh thái cây núi đá. Đây thực sự trở thành một khu vực hấp dẫn với du khách và góp phần tôn tạo thêm vẻ đẹp cho đảo Hòn Một. Vì vậy, khi Dự án hoàn thành các hạng mục công trình và đi vào hoạt động sẽ tạo cho cảnh quan khu vực trở lên sinh động đáng kể.

Bên cạnh đó, dự án cũng bảo tồn nguyên trạng khoảng 24,55% diện tích dự án, bao gồm: đất bãi cát, đất ven biển với diện tích sử dụng đất 59.001,7 m²; cây xanh triền dốc bảo tồn có diện tích 66.995,6 m²; đất tôn giáo khoảng 500m².

Đồng thời, dự án sẽ trồng thêm 184.452,8 m² cây xanh, lựa chọn những loại cây phù hợp với thổ nhưỡng, tính chất khí hậu của đảo Hòn Một. Trong mỗi khu vực cây xanh và cảnh quan sẽ kết hợp với nhiều loại cây và được trồng theo nhiều dạng: trồng cây lớn theo mảng ở các khu vực yên tĩnh, trồng riêng rẽ cho các loại cây cần làm điểm nhấn, hoặc trồng các mảng cây thấp... sự phối hợp nhiều loại cây thay thế sẽ giúp cải tạo cảnh quan khu vực dự án sau khi dự án đi vào hoạt động ổn định.

Tuy nhiên, nếu công tác thu gom, xử lý CTR và nước thải cũng như công tác tuyên truyền, giáo dục ý thức khách du lịch về giữ gìn vệ sinh môi trường chưa tốt thì môi trường khu vực sẽ bị ô nhiễm và làm mất mỹ quan khu vực.

3.2.1.7. Sức tải du lịch tại khu vực dự án

Theo định nghĩa của tổ chức du lịch thế giới (WTO,1992): *Sức tải du lịch là mức độ có thể chấp nhận được lượng khách du lịch tới một khu vực mà tại đó các nhu cầu của họ được đáp ứng ở mức độ cao, song nguồn lợi tại chỗ ít bị ảnh hưởng.*

- Theo Boullion (1985): Sức tải du lịch sẽ bằng tổng diện tích sử dụng của du lịch chia cho tiêu chuẩn trung bình của một khách:

$$C = A/S.$$

Với C: Sức tải du lịch;

A: Tổng diện tích sử dụng cho du lịch. (trong Dự án này, A sẽ là diện tích sàn xây dựng các công trình thương mại, dịch vụ du lịch của dự án)

S: Tiêu chuẩn trung bình tương ứng với một khách.

(Việc xác định đại lượng S có ý nghĩa rất quan trọng không chỉ về mặt sinh thái, tự nhiên, môi trường mà cả về mặt kinh tế).

Có 3 kiểu sức tải được sử dụng trong du lịch:

- (i) Sức tải sinh thái (Ecological capacity): Số lượng cực đại khách du lịch tại một vùng có thể có được mà hệ sinh thái không bị ảnh hưởng.
- (ii) Sức tải tự nhiên (physical capacity): Giá trị giới hạn tuyệt đối về mặt số lượng khách du lịch tại một vùng mà nguồn lợi tại đó có thể chịu đựng. Sức tải tự nhiên bao gồm các thiết bị điện, cấp nước, chất thải rắn, lỏng, hệ thống thông tin, liên lạc, mạng lưới giao thông.

- (iii) Sức tải môi trường (Environmental capacity): Số lượng cực đại khách du lịch có thể sống tại một khu vực mà không làm giảm sự hấp dẫn chung của nó.

Tính toán sức tải tự nhiên của dự án theo phương thức tính Sức tải tự nhiên (physical capacity): Giá trị giới hạn tuyệt đối về mặt số lượng khách du lịch tại một vùng mà nguồn lợi tại đó có thể chịu đựng. Sức tải tự nhiên bao gồm các thiết bị điện, cấp nước, chất thải rắn, lỏng, hệ thống thông tin, liên lạc, mạng lưới giao thông.

Theo định hướng điều chỉnh QHC thành phố Nha Trang đến năm 2040, chỉ tiêu đất công trình công cộng dịch vụ khoảng 40 - 64 m²/người. Theo thiết kế cơ sở, diện tích sàn xây dựng các công trình dịch vụ du lịch trong khu dự án là 119233,8 m². Như vậy, thì sức chịu tải tối đa của dự án là 2.981 khách/ngày.

Dự án được thiết kế để tiếp nhận, vận chuyển và lưu chứa được tối đa là 2.981 khách/ngày. Thực tế, Dự án chỉ đề xuất đón tiếp lượng khách tới dự án là 150 lượt khách/ngày. Như vậy, lượng khách này nằm trong mức chịu tải của Dự án.

3.2.1.8. Nhận dạng, đánh giá sự cố môi trường có thể xảy ra của dự án.

a) Sự cố hệ thống XLNT tập trung tạm ngừng hoạt động

sTrong quá trình hoạt động, có thể xảy ra sự cố của hệ thống xử lý nước thải. Nguyên nhân gây ra sự cố thường do sự hư hỏng của các thiết bị trong hệ thống như: bơm nước thải, bơm hóa chất, bơm bùn, hệ thống cung cấp khí...

Khi hệ thống xảy ra sự cố thường gây ảnh hưởng tới chất lượng nước thải đầu ra, nếu lượng nước thải này bị đổ thải xuống biển sẽ gây ô nhiễm môi trường biển, kéo theo suy giảm đa dạng sinh học biển, ảnh hưởng tới chất lượng nước biển ven bờ vịnh Nha Trang...

Bảng 3. 43: Một số sự cố về máy móc, thiết bị thường gặp

TT	Sự cố	Nguyên nhân
1	Máy bơm không làm việc	Không có nguồn điện cung cấp đến
2	Máy bơm làm việc nhưng có tiếng kêu gầm	Điện nguồn mất pha đưa vào motor Cánh bơm bị chèn bởi các vật cứng Hộp giảm tốc bị thiếu dầu, mỡ ... Bị chèn các vật lạ có kích thước lớn vào buồng bơm, trục vít
3	Máy bơm hoạt động nhưng không lên nước	Ngược chiều quay Van đóng mở bị nghẹt hoặc hư hỏng Đường ống bị tắc nghẽn Chưa mở van Rách màng bơm
4	Lưu lượng bơm bị giảm	Bị nghẹt rác ở cánh bơm, van, đường ống Mức nước bị cạn Nguồn điện cung cấp không đúng Màng bơm bị đóng cặn
5	Máy bơm làm việc với dòng điện vượt quá giá trị ghi trên nhãn máy	Điện áp thấp dưới qui định Độ cách điện của bơm giảm quá qui định, < 229ian Bị sự cố về cơ khí: bánh răng, vòng bi...

Bảng 3. 44: Một số sự cố của các bể trong trạm xử lý nước thải

TT	Sự cố	Nguyên nhân
1	Bể điều hòa	
1.1	Nước thải có nhiều cặn	Song và lưới tách rác không lược được hết cặn thô
1.2	Nước thải có mùi hôi vượt quá mức mùi hôi hàng ngày	Quá trình phân hủy yếm khí xảy ra trong bể điều hòa
2	Bể xử lý sinh học	
2.1	Bùn bị đen và phát sinh mùi	Bùn bị phân hủy yếm khí Vi sinh bị chết
2.2	Xuất hiện nhiều bọt trắng	Quá trình bị quá tải, nồng độ chất ô nhiễm đầu vào tăng đột ngột Tuổi bùn thấp (thời gian lưu bùn nhỏ)
3	Bể khử trùng	
	Nước thải vẫn còn vi khuẩn	Tính chất nước thải đầu vào thay đổi do đó liều lượng hóa chất bình thường không đáp ứng yêu cầu xử lý

b) Sự cố sạt lở

Sạt lở bờ biển phụ thuộc vào phương tác động và cường độ của sóng khi xô vào bờ. Tốc độ phá hủy của sóng phụ thuộc vào: cường độ sóng, độ dốc của bờ biển và của đáy biển, các đặc điểm về kiến trúc và cấu tạo của đất đá ở bờ biển. Khu vực đảo Hòn Một có đặc điểm của sóng như sau:

+ Chế độ thủy động lực khu vực đảo Hòn Một nói riêng, khu vực vịnh Nha Trang nói chung chịu sự tác động của hệ thống thủy động lực tây Biển Đông.

+ Cường độ sóng: Sóng ven bờ Vịnh Nha Trang phụ thuộc chặt chẽ vào sóng phía ngoài khơi lan truyền vào, phụ thuộc chế độ gió trong suốt quá trình lan truyền và địa hình khu vực. Vào mùa gió mùa Đông Bắc, sóng trong vịnh Nha Trang chủ yếu có hướng Đông bắc hoặc Đông, với độ cao khoảng 2- 3m phía ngoài cửa vịnh và 1-2 m phía trong vịnh. Trong trường hợp gió mùa mạnh kéo dài, độ cao sóng ngoài cửa vịnh có thể đạt trên 4m, phía trong vịnh có thể trên 3m. Vào thời kỳ gió mùa Tây Nam, sóng có độ cao nhỏ hơn, khoảng 1- 2m phía ngoài cửa vịnh và dưới 1m phía trong vịnh. Tuy nhiên khu vực Hòn Một nằm ở vị trí xung quanh có các đảo Hòn Tre, Hòn Mun, Hòn Tằm che chắn sóng, nên độ cao của sóng khá nhỏ. Theo số liệu đo đạc khu vực Hòn Một vào tháng 11/2019, thời gian đo đạc mặc dù có gió mùa Đông Bắc mạnh hơn, nhưng do Hòn Một nằm ở vị trí có nhiều đảo che chắn sóng hướng Đông bắc nên độ cao sóng khá nhỏ, sóng lớn nhất đạt độ cao từ 0.3- 0.45 (m), sóng hiệu dụng đạt từ 0.18- 0.25 (m), hướng sóng dao động từ 200- 300 độ, trung bình khoảng 240 độ (hướng Tây nam), chu kỳ sóng trung bình khoảng 2.4 (s), trung bình của chu kỳ đỉnh sóng khoảng 8.3 (s).

Độ dốc của đáy biển: khu vực đảo Hòn Một có bề mặt đáy biển mài mòn - tích tụ sinh vật do tác động của sóng và dòng chảy gần đáy. Bề mặt nghiêng thoải, tiếp giáp dần với bề mặt đáy ở độ sâu 10 – 15m tính từ mặt nước biển¹⁷.

+ Kiến tạo của bờ biển: khu vực các đảo trong Vịnh Nha Trang (trong đó có đảo Hòn Một) có kiểu địa hình bờ biển dạng Bờ biển mài mòn đang hoạt động trên đá bền vững.¹⁸

+ Tốc độ dòng chảy của khu vực không lớn lắm, trung bình khoảng 6 - 13 cm/s. Dòng chảy vịnh Nha Trang thời kỳ gió mùa đông bắc có hướng từ phía đông bắc vào cửa phía đông của vịnh. Khu vực đảo Hòn Một được đảo Hòn Tre chắn nên tác động của sóng đến đảo Hòn Một đã bị giảm mạnh; Dòng chảy vịnh Nha Trang thời kỳ gió mùa tây nam gần như ngược hướng với hướng dòng chảy trong mùa gió mùa đông bắc, khu vực Hòn Một được đảo Hòn Tằm che chắn nên tốc độ dòng chảy giảm khi vào bờ.

Do đó, nguy cơ sạt lở bờ biển quanh đảo Hòn Một thấp.

c) Sự cố sụt lún công trình

Sự cố sụt lún công trình có thể xảy ra do sai sót trong quá trình thi công móng các công trình sát bờ biển dẫn đến có thể bị sạt lở do mưa bão kết hợp với triều cường dâng cao và nước sóng mạnh đập vào bờ. Các sự cố này nếu xảy ra có thể gây tai nạn cho con người, làm hư hỏng thiết bị, máy móc, tài sản,... làm sụt lở đất đá, tác động đến môi trường nước.

Tuy nhiên, theo đánh giá ở trên, nguy cơ sạt lở bờ biển quanh đảo Hòn Một thấp. Bên cạnh đó, dự án chủ yếu là các công trình thấp tầng, chiều cao tối đa 3 tầng. Vì vậy, sự cố sụt lún công trình rất khó xảy ra.

d) Sự cố cháy nổ

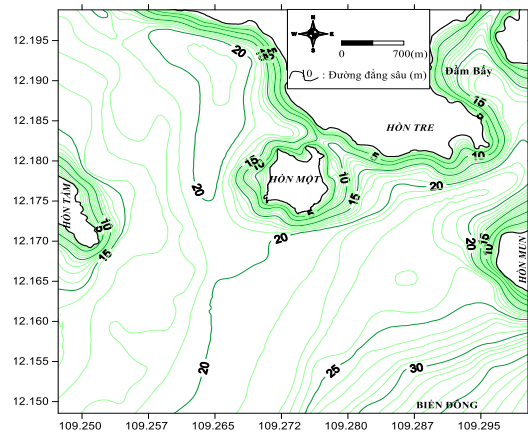
Trong giai đoạn hoạt động, sự cố cháy nổ có thể xảy ra trong khu dự án từ các trường hợp sau:

+ Sử dụng thiết bị điện quá tải: thiết bị không đúng với điện áp quy định, chọn tiết diện dây dẫn cầu chì không đúng với công suất phụ tải, ngắt mạch do chập điện. Khi thiết bị quá tải, thiết bị bị đốt quá nóng làm bốc cháy hỗn hợp bên trong, cháy cách điện, vỏ bị nóng quá làm cháy bụi bám vào hoặc cháy vật tiếp xúc.

+ Các mối nối dây, ổ cắm, cầu dao...tiếp xúc kém, phát sinh tia lửa điện gây cháy.

+ Các thiết bị điện bị hư hỏng cách điện

+ Khi sử dụng thiết bị điện trong sinh hoạt như bếp điện, siêu nước điện, nồi cơm điện,...chập cháy và cháy lan sang các vật tiếp xúc khác.



Hình 3. 25. Địa hình đáy biển vùng biển quanh Hòn Một

¹⁷ https://vi.wikipedia.org/wiki/V%E1%BB%8Bnh_Nha_Trang

¹⁸ Tuyển Tập Nghiên Cứu Biển, 2015, tập 21, số 2: 42-54

Sự cố cháy nổ tại khu vực dự án có thể xảy ra trong trường hợp hệ thống cấp điện gặp sự cố như: chập điện, nổ bình điện, đun nấu, thắp sáng,...và hoạt động tồn chứa nhiên liệu, gây nên các thiệt hại về người và vật chất.

e) Sự cố tai nạn giao thông

Nguyên nhân xảy ra sự cố có thể do phương tiện vận chuyển không đảm bảo kỹ thuật hoặc do người điều khiển phương tiện giao thông không chú ý hoặc không tuân thủ các nguyên tắc an toàn giao thông. Đặc biệt, dự án nằm ngoài đảo, khu vực có mật độ giao thông khá thấp, khả năng xảy ra tai nạn giao thông được đánh giá là không nhiều. Chủ đầu tư sẽ áp dụng các biện pháp an toàn giao thông như đèn hiệu, đèn báo và yêu cầu CBCNV làm việc trong dự án tuân thủ luật an toàn giao thông.

f) Sự cố điện

Trong giai đoạn vận hành, sự cố về điện thường gặp là mất điện, chập mạch, cháy nổ đường điện, thiết bị điện,... Mất điện là hiện tượng nguồn điện lưới bị mất đột ngột, nguyên nhân chủ yếu thường do hoạt động cắt điện của đơn vị cung cấp điện; quá tải trên đường truyền làm máy ngắt tác động; đứt, chập chập trên đường dây truyền tải;... làm cho các thiết bị điện ngừng hoạt động. Mất điện đột ngột thường xuyên sẽ làm giảm tuổi thọ của thiết bị.

Chập, cháy đường điện cũng thường xảy ra trong các khu trung tâm thương mại, dịch vụ du lịch, các khu vực có sử dụng điện lớn,... có thể do nguồn điện không ổn định; chập mạch trên đường dây; hoặc do các thiết bị điện bị dính nước; hay cũng có thể là do sự bất cẩn khi sử dụng các thiết bị điện như: làm tràn nước khi sử dụng ấm siêu tốc, không rút béc bếp điện...

Mất điện dẫn đến hệ thống các nhà hàng, trung tâm thương mại bị ảnh hưởng tới hoạt động kinh doanh dịch vụ du lịch, ảnh hưởng tới tâm lý của khách du lịch. Tuy nhiên, trong trường hợp này chủ đầu tư đã đầu tư trạm phát điện dự phòng cho toàn khu.

g) Sự cố về nước

Nước là một bộ phận không thể thiếu trong sinh hoạt hàng ngày của mỗi người. Trong giai đoạn vận hành, khu vực dự án có 438 cư dân sinh sống trên đảo và khoảng 150 lượt khách/ngày và 80 CBCNV, nhu cầu sử dụng nước rất cao, ước tính tổng lượng nước cấp sinh hoạt của dự án khoảng khoảng 1000 m³/ngđ.

Do đó, mỗi sự cố về nước xảy ra đều gây bất tiện không ít cho du khách và CBCNV trong làm việc tại dự án. Một số sự cố về nước thường gặp là: Nước chảy yếu, Ống thoát nước thải bị tắc

Nguyên nhân xảy ra sự cố có thể do phương tiện hoặc chảy chậm, gây ngập nước, tràn nước thải:

- Mất nước giờ cao điểm
- Nước nhiễm Clo, không đảm bảo theo tiêu chuẩn cấp nước của Bộ Y Tế.
- Nguồn nước cấp vận chuyển từ đảo Hòn Tre sang bị ô nhiễm, nhiễm mặn, chất lượng nước cấp không đảm bảo cung cấp tới người dân sử dụng.

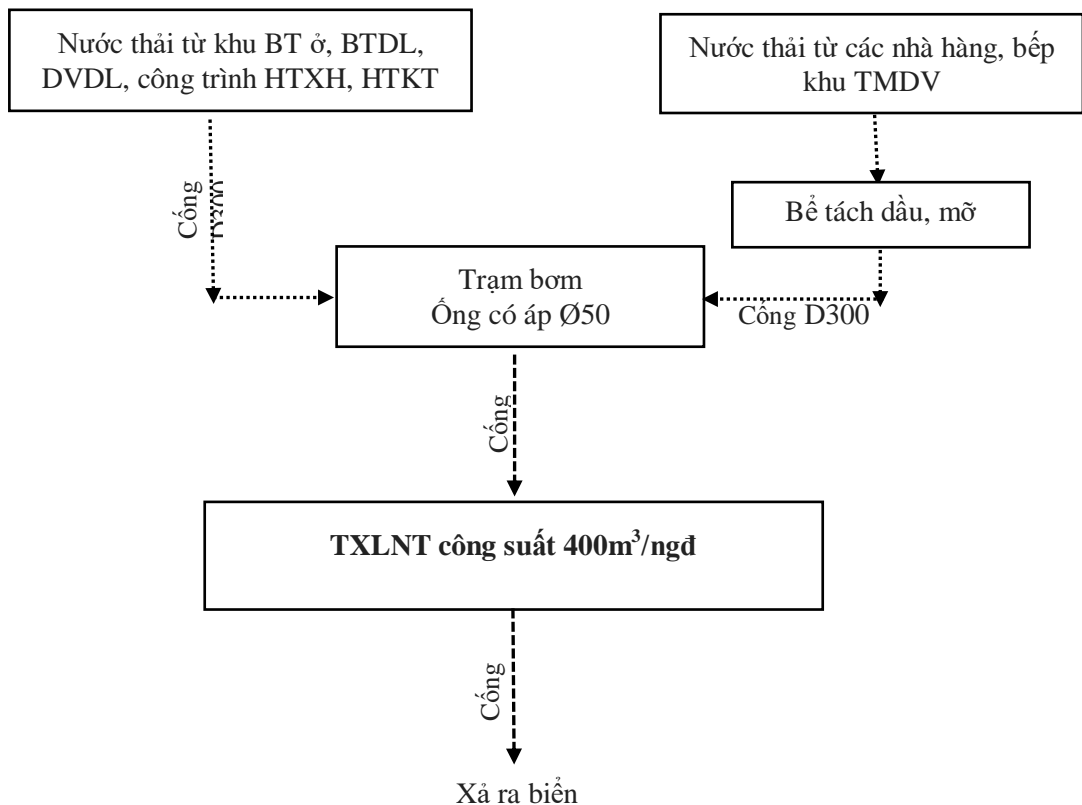
3.2.2. Các công trình, biện pháp thu gom, lưu giữ, xử lý chất thải và biện pháp giảm thiểu tác động tiêu cực khác đến môi trường

3.2.2.1. Đối với công trình xử lý nước thải

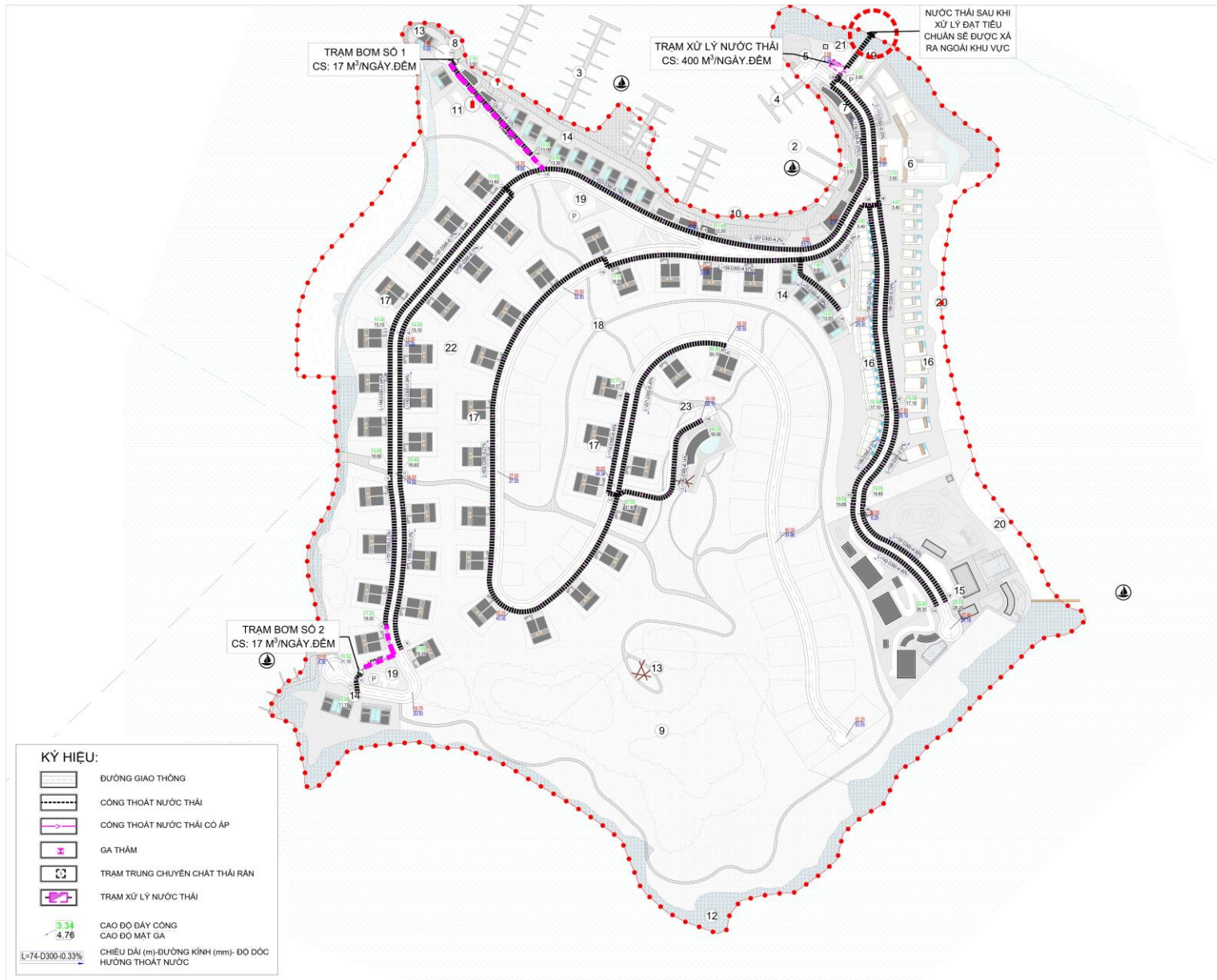
a) Đối với nước thải sinh hoạt

- Đảm bảo xây dựng hệ thống thoát nước và xử lý nước thải sinh hoạt theo đúng thiết kế, đáp ứng các QCVN 14:2008/BTNMT (cột A, K=1) (QCVN 14:2025/BTNMT có hiệu lực từ ngày 1/9/2025). Nước thải được áp dụng công nghệ xanh, nước thải từ các khu TMDV, nhà hàng ăn uống qua xử lý sơ bộ qua bể lọc tách dầu, sau đó cùng các nước thải từ các chức năng của dự án (không qua xử lý bể tự hoại tại các công trình) được bơm về TXLN nước thải tập trung trước khi dẫn về trạm xử lý nước thải tập trung đặt tại khu hạ tầng kỹ thuật của dự án để xử lý.

Nước thải sau xử lý đạt QCVN 14:2008/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải sinh hoạt (cột A, K = 1) được dẫn vào các bể chứa sau xử lý và xả ra biển tại vị trí có tọa độ theo hệ tọa độ VN 2000, kinh tuyến trực $108^{\circ}15'$, múi chiếu 3^o: X = 1347369,5, Y = 611485,4.



Hình 3. 26. Sơ đồ thu gom, xử lý nước thải của dự án




Hình 3. 27. Hệ thống mạng lưới thoát nước thải và xử lý nước thải của dự án

Bảng 3.45. Tổng hợp tổng khối lượng thoát nước thải toàn Dự án

STT	Hạng mục	Đơn vị	Số lượng
1	Đường ống thoát nước thải D300	m	4286
2	Ống thoát nước thải có áp Ø50	m	211
4	Hố ga thoát nước thải	cái	156
5	Trạm xử lý nước thải	trạm	1
6	Trạm trung chuyển chất thải rắn	trạm	1

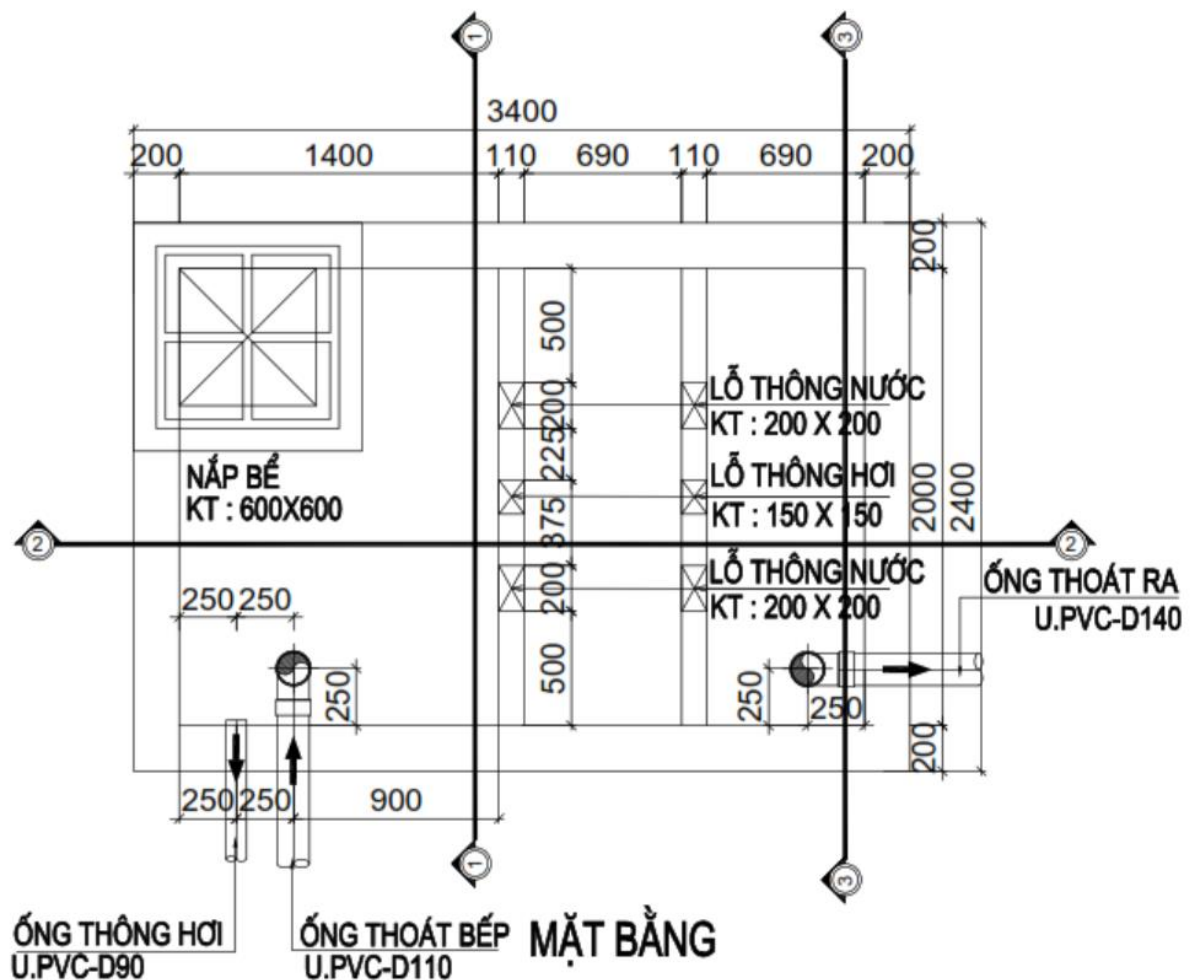
Nguồn: Thuyết minh quy hoạch chi tiết 1/500 dự án Khu phức hợp Hòn Một

 Xử lý sơ bộ nước thải:

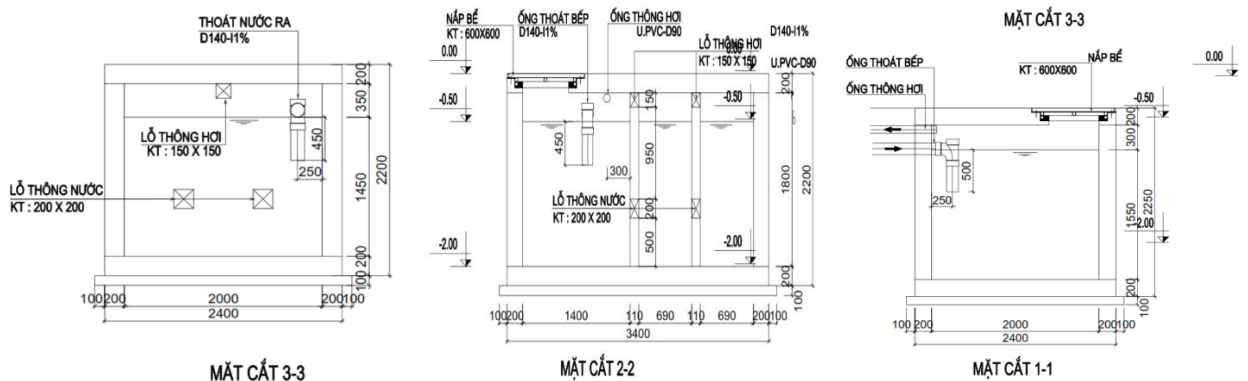
- Đối với nước thải từ nhà hàng, bếp ăn: được thu gom về bể tách mỡ cục bộ tại các nhà bếp, sau đó nước thải được dẫn về các trạm bơm trung chuyển nước thải gần nhất.

Các bể tách dầu mỡ được xây dựng tại các khu dịch vụ có chế biến thức ăn (nhà hàng). Nước thải từ nhà hàng trước khi vào bể được bẫy rác, thức ăn thừa bằng dụng cụ chắn rác. Nước thải qua ngăn tách dầu, sau đó phần nước được tách dầu được chảy qua ngăn chứa, từ đây nước thải được chảy ra đường ống thoát về trạm bơm và tiếp tục xử lý ở hệ thống xử lý nước thải tập trung. Đối với bể tách dầu mỡ, nước thải được lắng một phần cặn ngay trong bể và phần nước sau xử lý sẽ được tách dầu mỡ và lắng cặn, cặn lắng được vét định kỳ.

- Tóm tắt quy trình công nghệ: Nước thải → Ngăn chứa → Ngăn lắng 01 → Ngăn lắng 02 → Ngăn lắng 03 → Các tuyến thoát nước thải → Hệ thống xử lý nước thải tập trung.



Hình 3.28. Cấu tạo của một bể tách dầu mỡ



Hình 3. 29. Mặt cắt điển hình một bể tách dầu mỡ

✚ Công nghệ xử lý nước thải

- Nước thải của dự án được xử lý bằng giải pháp công nghệ xanh: bao gồm một loạt các bể xử lý sinh học đồng thời sử dụng cả màng sinh học cố định và sinh khối lơ lửng trong khối xử lý. Phân hủy sinh học các chất ô nhiễm có thể điều chỉnh được bằng cách kết hợp nuôi cấy sinh vật cố định và lơ lửng.

- Khi nước thải đi qua khu vực giá thể sinh học công nghệ xanh, các chất hữu cơ và chất dinh dưỡng có sẵn (các chỉ số Carbon, Nitrogen và Phosphorus) được hấp thụ hoặc biến đổi. Do đó, thành phần của hệ sinh thái màng sinh học thay đổi từ vùng này sang vùng khác, dần dần thích nghi với từng điều kiện môi trường khi nồng độ chất hữu

cơ, dinh dưỡng và oxy hoà tan thay đổi. Kết quả cuối cùng là một hệ sinh thái thích nghi đặc biệt ở mỗi khu vực, thích nghi với các điều kiện cụ thể để tối đa hoá hiệu quả xử lý.

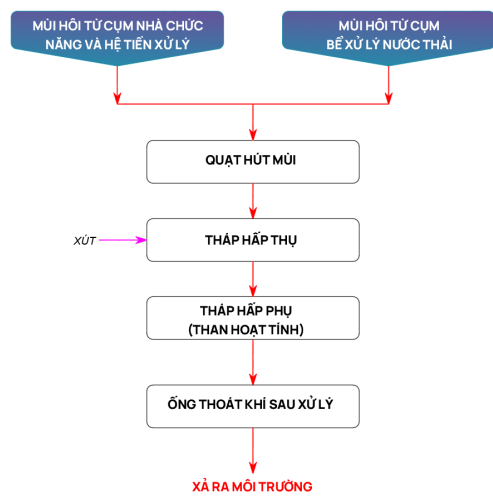
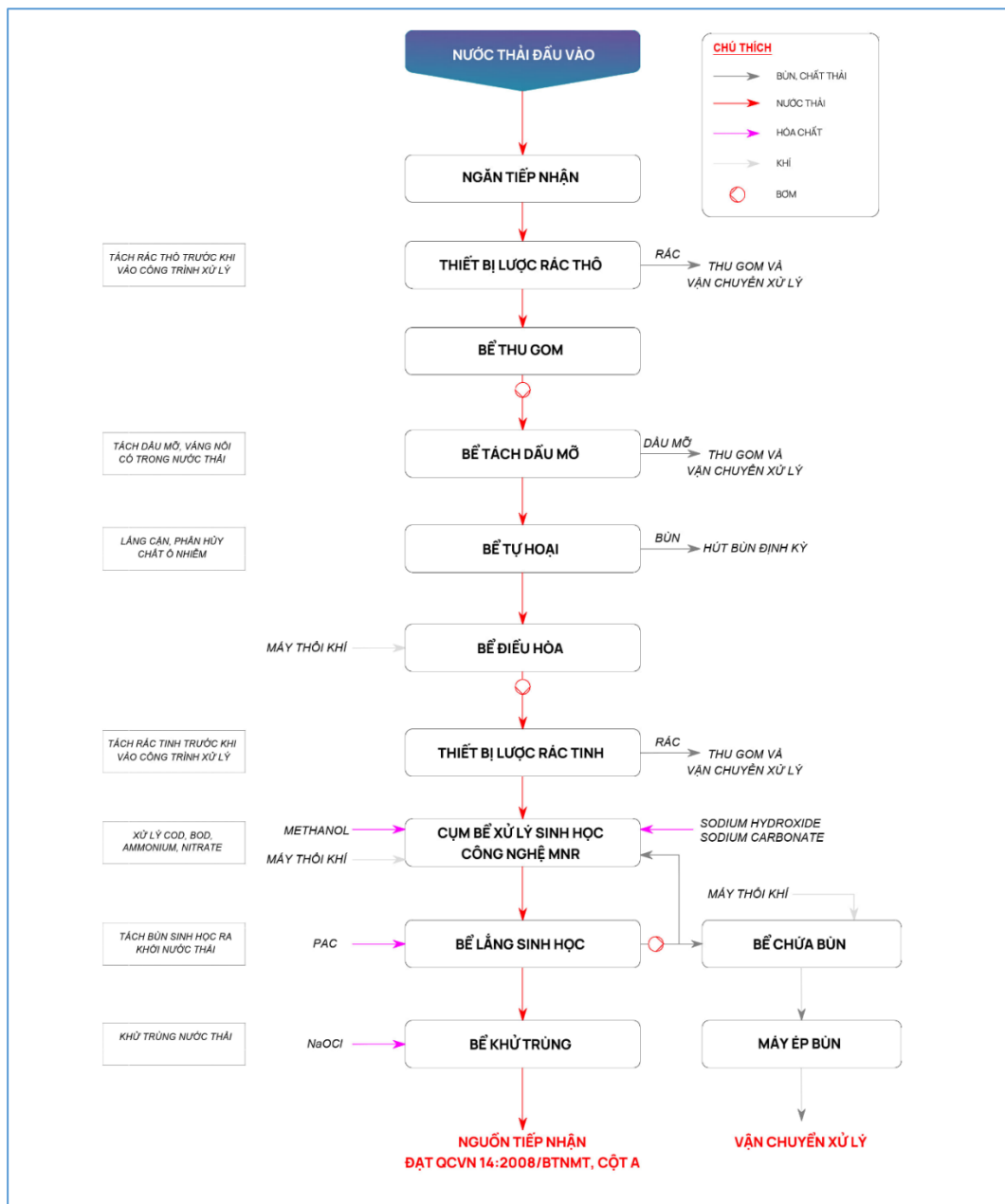
- Ưu điểm của công nghệ xanh:

+ Tuổi bền dài hơn so với các hệ thống xử lý sử dụng hoàn toàn sinh vật lơ lửng. Do đó, các sinh vật lơ lửng có vòng đời dài hơn (lông mao đơn bào, giun, động vật chân đốt) sẽ tự thiết lập trong hệ thống. Sự hình thành của một hệ sinh thái đa dạng như vậy cho phép khả năng chất hữu cơ bị phân huỷ nhiều hơn.

+ Do chuỗi thức ăn có trong các hệ sinh thái phức tạp, các vi khuẩn tham gia xử lý chất thải được các sinh vật khác tiêu thụ, lần lượt là con mồi cho những kẻ săn mồi bậc cao hơn trong chuỗi thức ăn. Như một kết quả cuối cùng của năng suất sinh khối, do đó lượng bùn thải sinh ra ít hơn.

+ Công nghệ xanh là sự tích hợp của tất cả các ngành kỹ thuật – công nghệ, cơ khí, xây dựng, điện – tự động hóa điều khiển và kiến trúc, giúp làm giảm chi phí đầu tư, tối đa hoá hiệu quả hoạt động và tạo ra cấu trúc đẹp cho cảnh quan đô thị. Hệ thống phát triển giống như một vườn cây xanh tốt tự nhiên, thoáng mát dễ chịu, mang lại một cách nhìn thực sự mới, thân thiện đối với các công trình xử lý nước thải của đô thị. Ngoài ra còn tiết kiệm được diện tích lắp đặt nhưng vẫn mang lại được hiệu quả tối ưu.

- Quy trình công nghệ xử lý nước thải bằng công nghệ xanh: NTSH đầu vào → Bể tiếp nhận và tách rác thô (3 m^3) → Bể thu gom ($7,2 \text{ m}^3$) Bể tách dầu mỡ ($26,25 \text{ m}^3$) Bể tự hoại ($240,3 \text{ m}^3$) → Bể điều hòa ($95,6 \text{ m}^3$) → Cụm bể xử lý sinh học công nghệ MNR (180 m^3) → Bể lắng sinh học ($86,5 \text{ m}^3$) → Bể khử trùng ($13,3 \text{ m}^3$) và mương quan trắc ($4,6 \times 1,35 \text{ m}$) → nước thải đạt QCVN 14:2008/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải sinh hoạt (cột A, K=1) (QCVN 14:2025/BTNMT có hiệu lực từ ngày 01/9/2025) → xả ra biển, tại điểm xả có toạ độ theo hệ toạ độ VN2000, kinh tuyến trực $108^{\circ}15'$, múi chiều 3° : $X = 1347369,5$, $Y = 611485,4$.



Hình 3.30. Sơ đồ công nghệ của trạm xử lý nước thải tập trung

Quy trình xử lý nước thải bằng công nghệ xanh như sau:

Trạm bơm: nước thải từ các khu TMDV, nhà hàng ăn uống qua xử lý sơ bộ qua bể lọc tách dầu, sau đó cùng các nước thải từ các khu chức năng của dự án (không qua xử lý bể tự hoại tại các công trình) được thu gom chung trong 1 tuyến ống thoát nước và được dẫn về trạm bơm của trạm xử lý nước thải, sau đó được bơm đến mương thu nước có lắp đặt thiết bị tách rác thô với kích thước lỗ 20mm, các chất rắn có kích thước >20mm sẽ được loại bỏ ra khỏi nguồn nước thải. Nước thải sau đó sẽ chảy về bể thu gom.

Bể tách dầu mỡ & bể tự hoại: Tiếp theo, nước thải sẽ được bơm từ bể thu gom về bể tự hoại, các chất thải hữu cơ từ quá trình sinh hoạt như phân, nước tiểu, dầu mỡ, thực phẩm dư thừa... sẽ được tách và phân hủy tại đây. Các thành phần ô nhiễm sẽ được xử lý sơ bộ tại đây, đảm bảo nồng độ ô nhiễm phù hợp cho hệ thống xử lý phía sau.

Bể điều hòa:

- Nước thải sau đó được dẫn sang bể điều hòa mục đích ổn định lưu lượng và nồng độ nước thải.

- Lưu lượng và nồng độ nước thải phụ thuộc vào nhiều yếu tố khác nhau như: thời gian thải, lưu lượng thải cũng như tải trọng chất bẩn có trong nước thải.

- Cụ thể như khi nồng độ hoặc lưu lượng tăng lên đột ngột:

+ Các công trình đơn vị hóa lý sẽ làm việc kém hiệu quả đi và nếu muốn ổn định được cần phải thay đổi lượng hóa chất thường xuyên điều này gây khó khăn cho quá trình vận hành.

+ Các công trình đơn vị xử lý sinh học, nếu lưu lượng và nồng độ thay đổi đột ngột sẽ gây sốc tải trọng đối với vi sinh vật thậm chí gây tình trạng vi sinh chết hàng loạt, làm cho công trình mất hẳn tác dụng → Đó là lý do của việc cần xây dựng bể điều hòa.

- Việc điều hòa lưu lượng và ổn định nồng độ sẽ giúp đơn giản hóa công nghệ xử lý, tăng hiệu quả xử lý và giảm kích thước các công trình đơn vị một cách đáng kể.

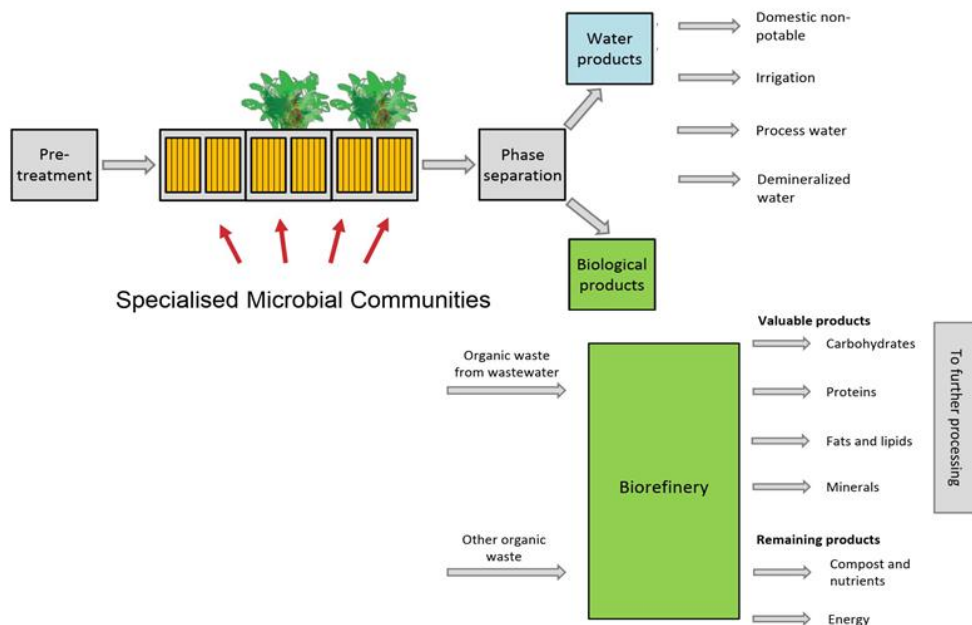
Xử lý sinh học:

- Xử lý nước thải bằng phương pháp sinh học là một phương pháp xử lý phổ biến, sử dụng các loại vi sinh vật khác nhau để xử lý và làm sạch nước bị ô nhiễm. Khi tạo ra Bể phản ứng mạng lưới chuyển hóa (Công nghệ xanh), Chúng tôi đã tối ưu hóa hiện tượng tự nhiên này và thông qua thiết kế thông minh, đã phát triển một công nghệ để tối đa hóa hiệu quả của vi sinh vật để làm sạch chất thải hữu cơ.

- Toàn bộ quá trình xử lý diễn ra trong một loạt các bể sinh học của Công nghệ xanh. Sự tách biệt này giúp điều chỉnh các điều kiện môi trường trong từng Bể khác nhau, cho phép phát triển các hệ sinh thái riêng biệt, chuyên biệt để phát triển trong các bể khác nhau. Khi nước chảy từ bể sinh học trước đến bể sau, nó liên tục được làm sạch, vì nhiều loài vi sinh khác nhau xử lý các chất gây ô nhiễm khác nhau. Mỗi bậc xử lý sinh học được tính toán tương ứng với các chỉ tiêu dung tích, lưu lượng sục khí, số lượng đệm màng vi sinh cố định, chủng loại cây khác nhau. Đường dẫn và phân phối nước thải giữa các bể được kiểm soát bởi phần mềm quản lý quy trình và có thể tự động thích ứng với tải thay đổi, từ đó tối ưu hóa quy trình.



- Kết quả của việc thiết kế theo bậc này là hệ sinh thái với các màng vi sinh (BioFilm) thay đổi từ bậc này sang bậc khác, nó thích ứng với nồng độ chất dinh dưỡng, hữu cơ giảm dần, do đó, tối đa hóa sự phân hủy các chất gây ô nhiễm và cho phép các nhà máy xử lý nước thải công nghệ xanh tối ưu hóa nhu cầu sử dụng năng lượng, chi phí năng lượng được giảm xuống thấp nhất có thể so với các công nghệ khác.



Hình 3. 31. Sơ đồ công nghệ xanh

- Giải pháp Công nghệ xanh đề xuất bao gồm việc chia thành 6 bể phản ứng. Bể phản ứng thứ 1 và thứ 2 là anoxic, trong khi bể phản ứng thứ 4, 3, 5 và 6 là hiếu khí. Cấu trúc phân đoạn đảm bảo hiệu quả hoạt động bằng cách tạo môi trường lý tưởng trong mỗi ngăn cho các quy trình khác nhau.

- Thiết kế này được vận hành với màng sinh học phát triển trên môi trường được thiết kế lên tới 2,000 mg MLSS/l trong pha lỏng của các bể phản ứng. Tất cả các bể phản ứng được thiết kế với độ sâu 4.5 m (chiều cao công tác 4.0 m). Để đạt được nồng độ sinh khối đủ, các bể phản ứng phải được trang bị các phương tiện mang màng sinh học được cấp bằng sáng chế, được thiết kế để sử dụng trong bể hiếu khí.

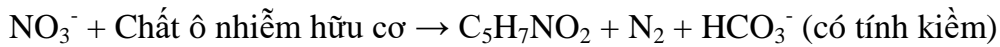
- Nguồn cấp đầu vào được tách một phần mỗi dòng nên được phân phối cho bể phản ứng thứ 4. Điều này phân phối nguồn carbon cho các vùng anoxic đồng đều hơn, làm cho quá trình khử nitrat hiệu quả hơn.

- Bằng cách tích hợp phân phối nước thải có ảnh hưởng, có thể đạt được tổng nồng độ nitơ thấp hơn so với quá trình nitrat hóa. Việc khử nitơ đảm bảo một cách khác để loại bỏ carbon (được đưa ra trong BOD₅), làm giảm tổng nhu cầu oxy của xử lý nước...

Bể xử lý sinh học thiếu khí 1,2

- Bể thiếu khí 1,2 trong điều kiện thiếu khí và đảo trộn hoàn toàn bởi máy khuấy chìm, trong bể xảy ra quá trình khử nitrat hóa.

- Quá trình khử nitrat hóa liên quan đến quá trình oxy hóa sinh học các hợp chất hữu cơ trong nước thải sử dụng nitrate hoặc nitrite là chất nhận electron thay vì oxy:



- Quá trình trao đổi chất này được thực hiện bởi vi khuẩn khử nitrat, có trong 10-80% khối lượng vi khuẩn trong bùn hoạt tính. Đặc biệt, tốc độ khử nitrat dao động từ 0.04 đến 0.42 g N-NO₃⁻/g MLSS.ngày, giá trị F/M (chất hữu cơ/vi khuẩn) càng cao, tốc độ khử nitrat càng cao.

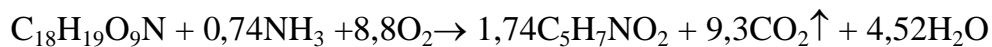
- Sau bể thiếu khí 1 nước thải chảy sang bể hiếu khí 3,4.

Bể xử lý sinh học hiếu khí 3,4,5,6

- Bể xử lý hiếu khí 3,4,5,6 diễn ra hai quá trình xử lý chính: Khử các hợp chất hữu cơ trong nước thải và Nitrat hóa.

- Quá trình khử các hợp chất hữu cơ trong nước: Các vi sinh vật sống trong môi trường có oxy sẽ sử dụng các chất hữu cơ trong nước thải như là thức ăn để sinh trưởng và phát triển thành vi sinh vật mới. Một phần chất hữu cơ bị oxy hóa thành khí CO₂ và các hợp chất đơn giản khác. Nhờ quá trình trên mà nồng độ các chất hữu cơ trong nước thải (thể hiện qua chỉ tiêu COD, BOD₅) sẽ giảm dần đến mức đạt quy chuẩn xả thải. Quá trình này được mô tả bằng các phản ứng sau:

+ Quá trình vi sinh vật hiếu khí sử dụng oxy và các chất hữu cơ tan trong nước tổng hợp các tế bào vi sinh vật mới được mô tả bằng phản ứng:



(Theo Mogens Henze, Poul Harremoës, Jes la Cour Jansen, Erik Arvin, *Wastewater Treatment: Biological and Chemical Processes*, trang 68)

+ Quá trình vi sinh vật hiếu khí sử dụng oxy để oxy hóa các hợp chất tan trong nước, chuyển hóa chúng thành khí (chủ yếu là CO₂) và các thành phần khác được mô tả bằng phản ứng:



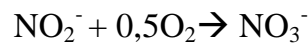
(Theo Mogens Henze, Poul Harremoës, Jes la Cour Jansen, Erik Arvin, *Wastewater Treatment: Biological and Chemical Processes*, trang 66)

- Quá trình nitrat hóa: Nhóm vi sinh vật tự dưỡng trong điều kiện có oxy sẽ thực hiện oxy hóa các hợp chất amoni thành nitrat. Quá trình này gồm 2 bước:

+ Bước 1: Ammoni được chuyển thành nitrite được thực hiện bởi loài Nitrosomonas



+ Bước 2: Nitrite được chuyển thành nitrate được thực hiện bởi loài Nitrobacter



- Máy thổi khí cung cấp khí tới hệ phân phối khí bọt mịn trong các ngăn bể hiếu khí đảm bảo DO trong bể 2-4 mg/L, giúp cho hệ vi sinh vật hiếu khí trong bể sinh trưởng phát triển.

- Các hình dưới đây cho thấy các bản vẽ sơ đồ của các bể phản ứng và bản vẽ 3D của phương tiện mang màng sinh học.

Bể lắng sinh học

Hỗn hợp bùn và nước thải từ bể sinh học chảy tràn qua bể lắng thứ cấp để thực hiện việc tách sinh khối lơ lửng ra khỏi nước thải.

Tại đây, bùn nước được tách pha nhờ quá trình lắng trọng lực. Bùn (tế bào vi sinh vật) lắng xuống đáy bể, một phần được bơm hồi lưu đến vùng thiếu khí #1 của bể sinh học giúp ổn định nồng độ bùn hoạt tính, một phần bùn dư được bơm sang bể chứa bùn. Nước thu phía trên bể lắng sẽ theo máng tràn tự chảy vào bể khử trùng.

Hóa chất PAC sẽ được châm định lượng vào mương chảy tràn sau sinh học để xử lý tăng cường photpho và tối ưu hóa quá trình tách chất rắn.

Bể khử trùng:

Nước thải từ bể lắng thứ cấp sẽ chảy vào bể khử trùng để tiến hành tiêu diệt Coliform và các thành phần vi sinh gây bệnh khác ra khỏi nước thải nhờ việc châm vào bể hóa chất khử trùng thông qua bơm định lượng.

Nước thải sau xử lý sẽ đạt tiêu chuẩn xả thải QCVN14:2008/BTNMT (QCVN 14:2025/BTNMT có hiệu lực từ ngày 01/9/2025), cột A và được giám sát liên tục bởi hệ thống quan trắc tự động nước thải với các chỉ tiêu: lưu lượng, nhiệt độ/pH, COD, TSS, TN, TP trước khi xả ra nguồn tiếp nhận.

Một phần nước thải sau xử lý được tái sử dụng cho một số mục đích trong TXLNT như: rửa máy ép bùn, đập váng ...

Bể chứa bùn & Máy ép bùn

Bùn dư từ bể lắng sinh học sẽ được đưa về bể chứa bùn. Hệ thống phân phối khí được lắp đặt tại đáy bể để xáo trộn đủ cũng như hỗ trợ quá trình phân huỷ bùn.

Tiếp theo, bùn sẽ được bơm đến máy ép bùn giúp tách nước ra khỏi bùn. Polymer cation được thêm vào như chất trợ kết dính, giúp hỗ trợ đáng kể việc giảm thiểu độ ẩm bùn sau khi ép. Bùn sau ép được thu gom trong thùng chứa và được vận chuyển ra khỏi nhà máy để tái sử dụng hoặc xử lý theo qui định. Nước dư từ máy ép bùn được bơm hồi lưu về bể anoxic để tái xử lý.

Yêu cầu lựa chọn loại giá thể sinh học xử lý nước thải:

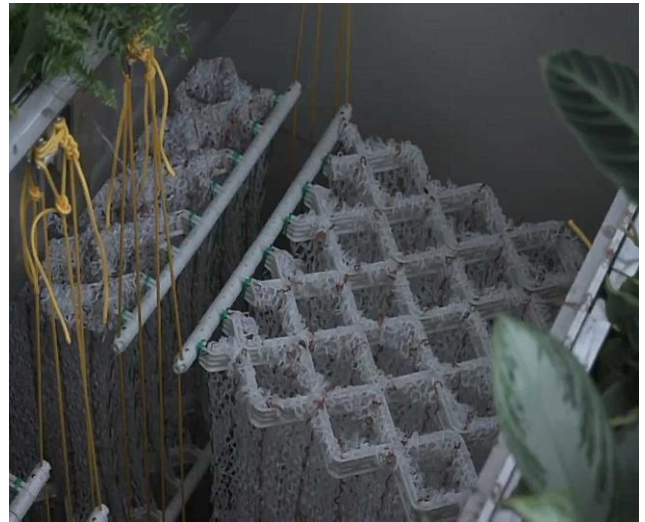
- Giá thể sinh học đã được áp dụng cho nhiều dự án tại Việt Nam và trên thế giới (>10 công trình), từ đó chứng minh được sự hiệu quả và ổn định. Nhà sản xuất có nhiều

năm kinh nghiệm (>10 năm) đưa đến các giải pháp công nghệ tối ưu cho từng loại loại hình tính chất nước thải.

- Giá thể được tính toán chi tiết dựa trên thông số ô nhiễm đầu vào và thể tích hồ bể sinh học hiện hữu từ đó xác định số lượng giá thể phù hợp nhằm đảm bảo nước thải sau xử lý luôn đạt chất lượng, cũng như tối ưu hóa chi phí đầu tư.

- Giá thể sinh học là loại màng Bioflim cố định. Các giá thể được thiết kế đảm bảo vận hành hoàn hảo nhất. Các giá thể đặt ngập chìm trong bể chứa nước thải và thuận tiện cho việc kiểm tra thường xuyên.

- Các giá thể sinh học bao gồm các lớp song song với mặt phẳng phần giữ màng (Vuông góc với hướng dòng chảy chính), mỗi lớp phải được pha trộn khi sục khí hoàn toàn. Giữa các lớp đều có khoảng trống để lưu thông và khuếch tán khí.

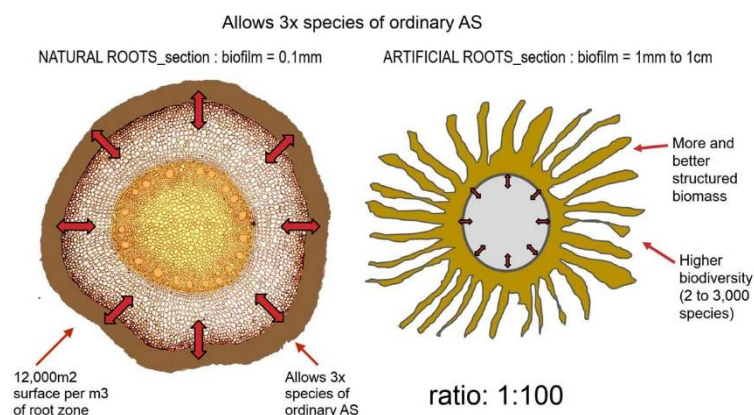


- Giá thể được thiết kế có khả năng chứa ít nhất 8 kg sinh khối trên 1m^3 thể tích. Mật độ sinh khối của màng sinh học đạt tới 14 – 18 kg sinh khối/ m^3 , tùy thuộc vào nồng độ nước thải đầu vào của trạm xử lý.

- Giá thể sẽ được sản xuất bằng phương pháp đan theo cấu trúc sợi xơ để tăng tối đa khả năng bám sinh của các vi sinh vật và tạo cho giá thể có chiều dày bám dính từ 20 – 30mm. Các giá thể phải bao gồm các sợi tự do dọc và các sợi xoắn để nối các sợi tự do với nhau (mô tả cấu trúc rễ cây).

- Giá thể sinh học: Được sản xuất từ vật liệu Polypropulene với độ rỗng đáp ứng từ 40– 50% và diện tích bề mặt của giá thể là $>500\text{m}^2/\text{m}^3$.

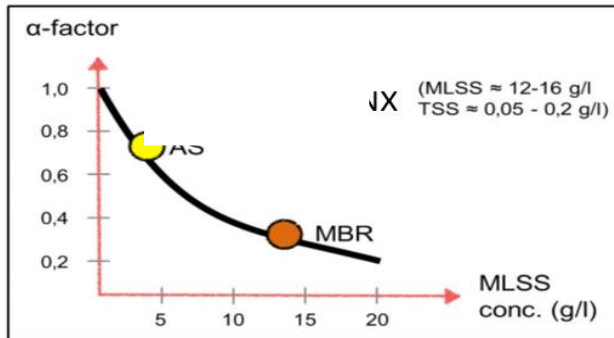
- Dây buộc: Cố định giá thể với các móc nối trong bể, giúp các giá thể không bị xáo trộn và dễ dàng tháo ra khi bảo hành, bảo dưỡng các giá thể mà không cần phải bơm cạn bể.



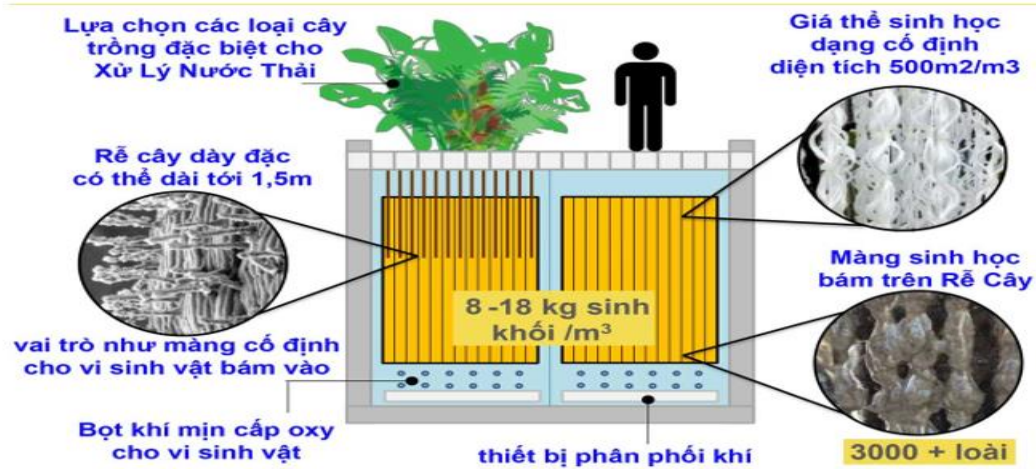
- Với hơn 3000 loài vi sinh vật bám trên lớp giá thể cố định và lớp rễ cây có thể dài tới 1,5 m. Lượng sinh khối từ 8-18 kg/ m^3 , giúp cho quá trình xử lý hiệu quả, tiết kiệm diện tích đến 75%, tiết kiệm năng lượng đến 35%.

A NEW GENERATION biofilm

Biofilm on Artificial Roots: loose structure with excellent mass transfer and attachment characteristics



3 - 5 cm thick filamentous biofilm

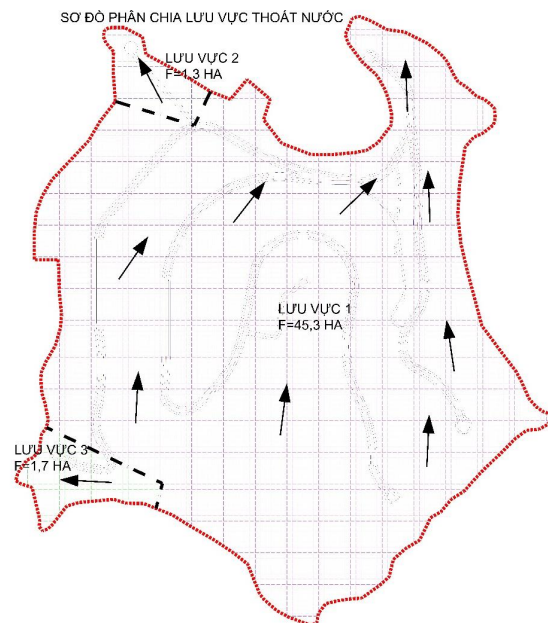


b) Giảm thiểu ô nhiễm do nước mưa chảy tràn

- Hệ thống thoát nước mưa là hệ thống thoát nước riêng hoàn toàn với hệ thống thoát nước thải, thiết kế đảm bảo thoát nước triệt để trên nguyên tắc tự chảy.

Trên cơ sở hiện trạng thoát nước mưa và định hướng san nền thoát nước, toàn bộ nước mưa phần dự án được thu gom và thoát ra biển theo 3 lưu vực và qua 3 cửa xả:

+ Lưu vực 1 (lưu vực chính diện tích khoảng 45,3ha) Bao gồm phần lớn toàn bộ diện tích của đảo Hòn Một. Nước mưa trên đảo chảy theo địa hình tự nhiên và được thu gom bằng hệ thống mương thu nước có tiết diện từ B500 tới B800 bố trí dọc theo đường giao thông sau đó tập trung đổ xuống biển thông qua cửa xả số 1 ở phía Bắc đảo tại cửa xả CX01 B800 có tọa độ theo hệ tọa độ VN 2000, kinh tuyến trục $108^{\circ}15'$, múi chiều 3^o: X = 1347316,17; Y =



Hình 3. 32. Sơ đồ phân chia lưu vực thoát nước của dự án

611417,05.

+ Lưu vực 2 (lưu vực phụ 1 diện tích khoảng 1,3ha) - Khu vực phía Tây Bắc của đảo: Bao gồm các ô đất biệt thự du lịch 1; 2;3 và thương mại dịch vụ -04. Nước mưa sẽ được thu gom bằng hệ thống mương B500 và thoát ra biển tại cửa xả số 2 CX02 B500 có tọa độ theo hệ tọa độ VN 2000, kinh tuyến trực $108^{\circ}15'$, múi chiếu 3 $^{\circ}$: X = 1347352,14; Y = 611067,03.

+ Lưu vực 3 (lưu vực phụ 2 diện tích khoảng 1,7ha) - Khu vực phía Tây Nam của đảo: Bao gồm các ô đất biệt thự du lịch 19 và ô đất HTBB -04. Nước mưa sẽ được thu gom bằng hệ thống mương B500 và thoát ra biển tại cửa xả số 3 CX03 B500 có tọa độ theo hệ tọa độ VN 2000, kinh tuyến trực $108^{\circ}15'$, múi chiếu 3 $^{\circ}$: X = 1346717,62; Y = 610901,69.

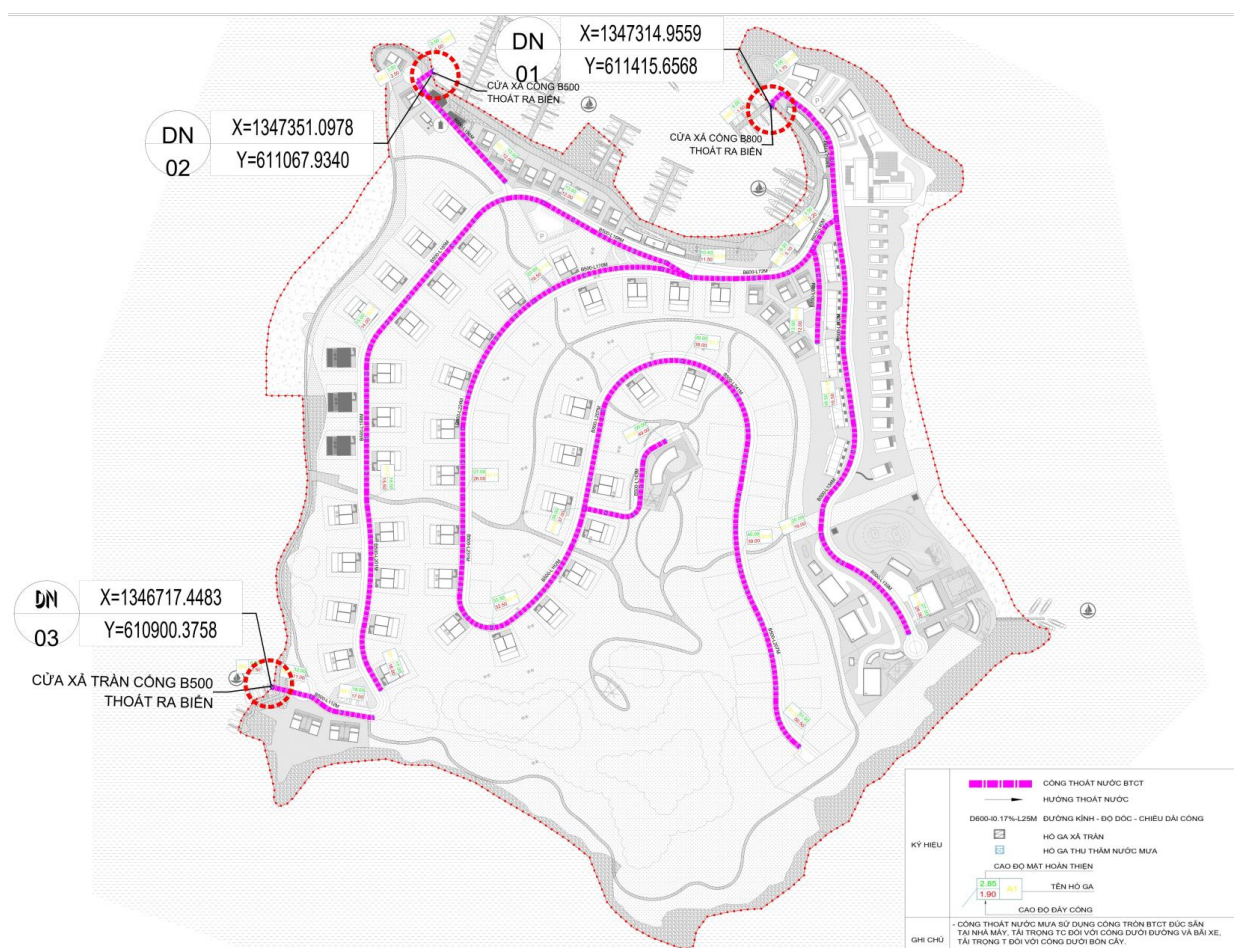
- Dọc theo các tuyến công chính xây dựng các giếng thu, giếng thăm để thu nước mặt vào hệ thống công. Khoảng cách các giếng thu trung bình khoảng 35m. Độ dốc đường thiết kế chủ yếu lớn nên độ dốc dọc công lấy theo độ dốc đường.

- Các hố thu, hố ga thăm (hoặc hố ga thăm thu kết hợp) xây bằng bê tông cốt thép.

- Độ sâu chôn công tại điểm đầu tối thiểu là 0,5 m (tính từ mặt hoàn thiện đến đỉnh công).

- Nước mưa thuộc phạm vi đường giao thông, được tổ chức thu gom tại các cửa thu nước có bố trí lưới chắn rác đặt trên rãnh dọc sau đó chảy về hố ga.

- Toàn bộ hệ thống thoát nước được xây dựng hoàn chỉnh, đồng bộ từ thoát nước đến hố ga, cửa xả.



Hình 3. 33. Mặt bằng hệ thống thu gom, thoát nước mưa của dự án

Bảng 3. 46: Bảng tổng hợp khối lượng thoát nước mưa

Stt	Hạng mục	Đơn vị	Khối lượng
1	Mương nắp đan BTCT B500mm	m	3.135
2	Mương nắp đan BTCT B600mm	m	178
3	Mương nắp đan BTCT B800mm	m	170
4	Hố tiêu năng	hố	1
5	Ga thu thăm kết hợp	cái	109
6	Ga thăm	cái	5
7	Cửa xả	cái	3

c) Giảm thiểu ô nhiễm tới nước biển ven bờ

- Thu gom và xử lý triệt để chất thải rắn và nước thải phát sinh trong khu vực dự án, cụ thể:

+ CTR, CTNH được thu gom hàng ngày và hợp đồng với các đơn vị có chức năng thu gom, vận chuyển xử lý hàng ngày (*Chi tiết tại mục biện pháp thu gom, xử lý CTR*).

+ Các nguồn nước thải phải xử lý đạt Quy chuẩn trước khi xả ra biển

- Các hệ thống công dẫn nước mưa chảy tràn đều có song chắn rác. Các tạp chất vô cơ, váng dầu và rác được thu giữ trong các hố và song chắn rác sẽ được đội vệ sinh thu gom và lưu chứa tại khu vực trung chuyển trên đảo, sau đó thuê đơn vị có chức năng chuyển trở về đất liền để xử lý theo quy định.

- Tại khu vực các bãi tắm thiết lập các nội quy và phổ biến với du khách về việc bảo vệ nguồn nước mặt tại các khu vực bãi tắm như nghiêm cấm vứt rác, chất thải rắn xuống khu vực bãi tắm, nghiêm cấm vệ sinh, phóng uế xuống vùng nước mặt...

- Thường xuyên quan trắc nước biển ven bờ xung quanh dự án để xác định khả năng xảy ra phú dưỡng hóa;

- Thực hiện kiểm soát việc sử dụng phân bón, thuốc bảo vệ thực vật, tuân thủ nghiêm ngặt liều lượng và tần suất bón phân;

- Dọc các bờ biển dự án trồng hệ thống vành đai cây xanh nhằm chống xói mòn, giảm nguy cơ gây đục của nước. Bảo vệ các núi đá khu vực mép biển phía Nam Dự án phát huy vai trò như kè chắn sóng bảo vệ các công trình phía bên trong dự án và chống sạt lở bờ biển, đồng thời ngăn chặn các chất bẩn do nước mưa chảy tràn cuốn trôi từ khu vực dự án xuống biển, giảm thiểu các tác động xấu đến hệ sinh thái biển. Thực hiện trồng cây các khu vực núi đá này để tạo cảnh quan, chống sạt lở đất đá.

- Tại khu vực bến tàu cao tốc: Các tàu thuyền công ty sử dụng vận chuyển hành khách của dự án phải đảm bảo đạt tiêu chuẩn chất lượng và được cơ quan đăng kiểm xác nhận đủ điều kiện được phép hoạt động. Chất lượng nước biển khu vực bến tàu cao tốc được giám sát định kỳ hàng năm.

3.2.2.2. Biện pháp giảm thiểu CTR

a) Đối với CTR sinh hoạt

- Chất thải rắn sinh hoạt sẽ được phân loại ngay từ nguồn tại từng khu chức năng, cụ thể như sau:

+ Các điểm dịch vụ, nhà điều hành, công trình công cộng: bố trí các thùng chứa rác có 03 ngăn (để chứa riêng chất thải thực phẩm; chất thải có khả năng tái chế, tái sử dụng; chất thải rắn sinh hoạt khác) dung tích mỗi ngăn 20 lít. Hàng ngày, nhân viên vệ sinh tiến hành thu gom và vận chuyển theo quy định.

+ Các khu vực công cộng như khu vực công viên cây xanh, dọc các tuyến đường trong khu vực, đặt các thùng chứa rác có 03 ngăn (để chứa riêng chất thải thực phẩm; chất thải có khả năng tái chế, tái sử dụng; chất thải rắn sinh hoạt khác) dung tích mỗi ngăn 20 lít và đặt cách nhau 150 - 300 m. Hàng ngày, nhân viên vệ sinh tiến hành thu gom và vận chuyển theo quy định.



Thùng rác tại các khu vực công cộng trong khu vực dự án đang hoạt động

+ Hợp đồng với đơn vị có đầy đủ chức năng thu gom, vận chuyển và xử lý toàn bộ rác thải sinh hoạt hàng ngày theo đúng quy định.

- Chất thải rắn có khả năng tái chế, tái sử dụng được thu gom vào nơi quy định và bán cho các cơ sở thu mua phế liệu, định kỳ 01 tuần/lần.

- Giải pháp chủ động giảm thiểu rác thải nhựa dùng 01 lần

+ Phân loại rác thải tại nguồn để tách riêng rác thải nhựa và rác thải có thể tái chế.

+ Tái sử dụng đồ nhựa để hạn chế rác thải nhựa bị thải ra môi trường.

+ Thay thế túi nylon trong các hoạt động của dự án bằng túi giấy, túi vải tái sử dụng được nhiều lần.

+ Đối với các shop bán đồ ăn nhanh, đồ uống, hạn chế sử dụng cốc nhựa, ống hút, thìa đĩa nhựa dùng 1 lần. Thay thế bằng bộ đồ thìa, muỗng, nĩa làm từ bã mía, từ giấy, ống hút tre...

- Chất thải phát sinh từ quá trình chăm sóc cây xanh trong các khu thương mại dịch vụ, du lịch được hợp đồng với đơn vị có đầy đủ chức năng thu gom, vận chuyển, xử lý hàng ngày.

b) Đối với bùn thải từ các công trình thu gom, xử lý nước thải

- Bùn từ hệ thống xử lý nước thải, cống thoát nước thải, nước mưa hợp đồng với đơn vị có đầy đủ chức năng tiến hành nạo vét, thu gom và đem đi xử lý định kỳ 06 tháng/lần.

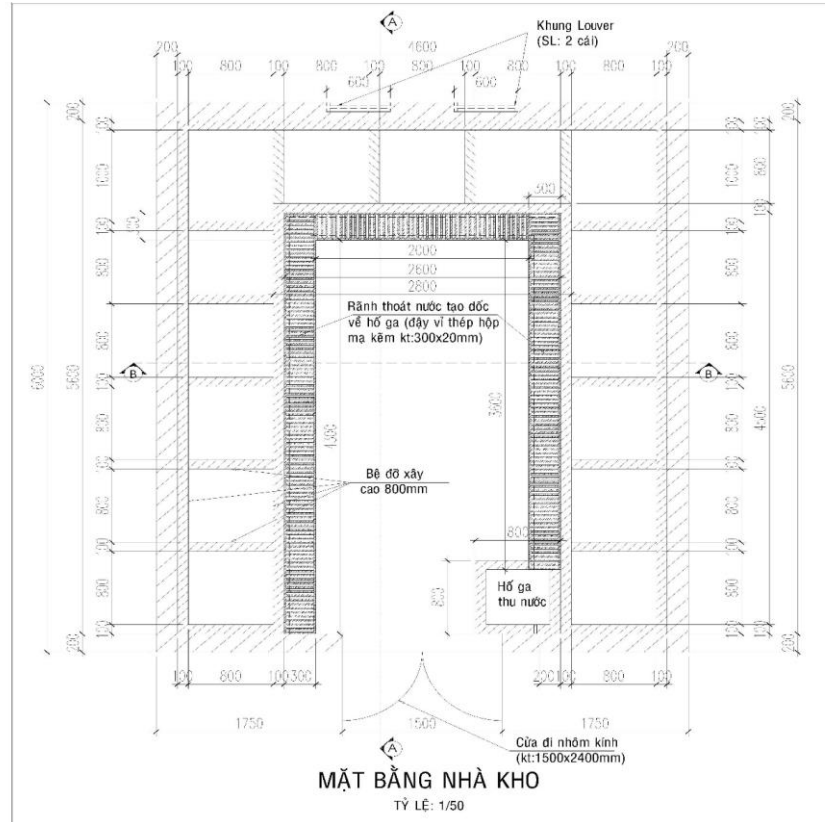
c) Chất thải rắn nguy hại

Các loại chất thải nguy hại được thu gom và lưu chứa trong kho lưu chứa CTNH diện tích 30 m² của dự án. Kho chứa đặt tại khu vực cây xanh cảnh quan, tuân thủ theo Nghị định 08/2022/NĐ-CP, Nghị định 05/2025/NĐ-CP và Thông tư 02/2022/TT-BTNMT, Thông tư 07/2025/TT-BTNMT quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật BVMT. Cụ thể:

+ Kho chứa được thiết kế: sàn bê tông, có vách ngăn chia ô, có mái che, có biển báo khu vực chứa chất thải nguy hại.

+ Kho chứa được thiết kế các rãnh thoát nước có nắp đậy bằng thép hộp mạ kẽm kích thước 300x20 mm xung quanh các ô chứa chất thải nguy hại. Rãnh thoát nước được thiết kế dốc về phía hố thu có kích thước 80x80x40 cm để phòng sự cố tràn chất thải dạng lỏng.

+ Trong kho chứa được trang bị đầy đủ các thiết bị ứng phó sự cố, phòng cháy, chữa cháy.



Hình 3. 34. Mặt bằng tổng thể kho chứa chất thải nguy hại của dự án

- Phương án thu gom, lưu giữ:

+ Đối với chất thải: giẻ lau dính dầu mỡ, bóng đèn neon hỏng, pin và ắc quy thải, vỏ chai lọ được phân loại theo đúng quy định về quản lý chất thải nguy hại. Thu gom, lưu giữ trong các thùng chuyên dụng riêng chứa trong kho chứa chất thải nguy hại.

+ Đối với vỏ bao bì trong quá trình chăm sóc cây xanh: thu gom lại sau quá trình bón phân, phun thuốc và tập kết tại kho chứa chất thải nguy hại.

- Hợp đồng với đơn vị có đầy đủ chức năng thực hiện thu gom, vận chuyển và xử lý chất thải nguy hại theo đúng quy định.

d) Giảm thiểu tác động tới môi trường đất

Các biện pháp quản lý và kiểm soát tác động của phân bón, hoá chất BVTV sử dụng cho việc chăm sóc cỏ, cây xanh bao gồm:

- Chủ dự án tiến hành sử dụng phân vi sinh hữu cơ nhằm hạn chế những tác động xấu đối với môi trường. Cam kết không sử dụng các thuốc bảo vệ thực vật nằm trong danh mục cấm sử dụng;

- Toàn bộ phân bón, hóa chất sẽ được lưu chứa trong kho chứa của Dự án.

- Quá trình bón phân cho cỏ, cây xanh tại khu vực dự án sẽ được thực hiện vào thời điểm phù hợp về điều kiện thời tiết, khí hậu;

- Trang bị đầy đủ thiết bị bảo hộ lao động cho những người trực tiếp chăm sóc cây xanh nhằm bảo đảm an toàn lao động và bảo vệ sức khoẻ công nhân;

- Thành lập bộ phận chuyên trách về việc sử dụng phân bón và hoá chất; kiểm soát chặt chẽ lượng phân bón, hoá chất trong quá trình sử dụng.

3.2.2.3. Đối với công trình xử lý bụi, khí thải:

- Diện tích cây xanh nhóm ở, cây xanh đơn vị ở và cây xanh cảnh quan khoảng 243.541,88 m², chiếm khoảng 50,41 % diện tích Dự án đáp ứng quy định tại QCVN 01:2021/BXD - Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về quy hoạch xây dựng.

- Trồng cây xanh sân vườn và hè đường nội bộ, kết nối hệ thống cây xanh giữa các công trình cao tầng và thấp tầng phù hợp với cảnh quan thiên nhiên khu vực.

- Trồng cây xanh theo mặt đứng công trình, phát triển mảng xanh, cây xanh tầng thấp trên mái công trình; bố trí các bồn cây tạo cảnh quan, trang trí và tạo không gian xanh trong các khu vực quảng trường.

- Trong các tuyến đường nội bộ của Dự án sử dụng xe điện thân thiện với môi trường; quét dọn và tưới đường với tần suất 02 lần/ngày.

- Lắp đặt hệ thống phun tia tại các bãi cỏ, vườn hoa tưới cây, đảm bảo độ ẩm và cải thiện điều kiện vi khí hậu khu vực.

- Đối với hệ thống máy điều hoà

+ Thường xuyên kiểm tra, bảo dưỡng thiết bị định kỳ;

+ Bố trí các thiết bị tản nhiệt cho hệ thống máy lạnh;

- Giảm thiểu tác động do hoạt động của trạm phát điện

+ Khu vực lắp đặt hệ thống máy phát điện được xây dựng tại khu vực nằm tách biệt với các khu chức năng khác, bao quanh là hệ thống cây xanh. Bên trong nhà có quạt thông gió để giảm ô nhiễm không khí.

+ Thường xuyên kiểm tra, bảo dưỡng định kỳ đối với hệ thống các máy phát điện.

- Giảm thiểu ô nhiễm không khí từ các hố ga, bể tự hoại, TXLNT

+ Các hố ga có nắp đậy kín bên trên và được nạo vét thường xuyên để thu gom bùn, bảo trì các thiết bị.

+ Trạm xử lý nước thải được xây dựng khép kín, có hệ thống thu gom và xử lý mùi, bố trí đảm bảo khoảng cách an toàn tối thiểu là 30 m, trồng cây xanh cách ly trạm xử lý nước thải đảm bảo tối thiểu là 10 m theo QCVN 01:2021/BXD - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về quy hoạch xây dựng.

+ Vệ sinh sạch sẽ xung quanh khu vực, thường xuyên nạo vét khơi thông cống rãnh.

+ Hệ thống thu nước thải được sử dụng ống HDPE nhằm giảm thất thoát nước thoát và thấm vào lòng đất, các hố ga bê tông kín. Những yếu tố này đảm bảo không để phát sinh mùi trong quá trình thu gom nước thải.

+ Các bể xử lý được đặt nắp inox kín và phủ than hoạt tính lên nắp bể để giảm mùi phát sinh.

- Trạm xử lý nước thải công suất 250m³/ngày.đêm được lắp đặt, vận hành 01 hệ thống thu gom và xử lý mùi.

- Phương án xử lý mùi từ trạm xử lý nước thải:

+ Thực tế cho thấy, các điểm phát sinh mùi trong hệ thống xử lý nước thải đô thị là: bể gom nước thải, bể điều hòa nước thải, Thành phần khí ô nhiễm chủ yếu gồm: Sunfua (H₂S), Amoniac (NH₃),

+ Do vậy, nhiệm vụ đặt ra là phải xử lý triệt để các chất khí ô nhiễm này trước khi xả ra môi trường.

+ Nước thải từ bể thu gom được châm H₂O₂ theo nồng độ H₂S thực tế trong nước thải.

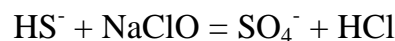
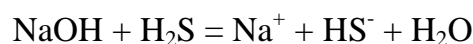
+ Giải pháp xử lý bậc 2: Thiết kế hệ thống thu gom và hút khí thải từ các nguồn phát sinh trong hệ thống xử lý nước thải và đưa về cụm tháp xử lý mùi thông qua quạt hút tạo áp suất âm.

+ Nguyên tắc hoạt động của hệ thống xử lý khí là tháp hấp thụ bằng hóa chất và sau đó hấp phụ khí thải bằng than hoạt tính. Sau khi đi qua hệ thống tháp xử lý mùi này, khí thải được làm sạch & được phóng không ra ngoài không khí.

+ Quá trình hấp thụ bằng hóa chất là tạo ra các phản ứng hóa học, làm chuyển hóa các khí ô nhiễm thành, khí ô nhiễm được thổi từ dưới lên, dung dịch hỗn hợp hoá chất NaOCl, NaOH được phun dưới dạng sương từ trên xuống. Ở giữa có các lớp vật liệu tiếp xúc tạo điều kiện cho khí tiếp xúc với dung dịch hoá chất tạo ra các phản ứng hoá học làm sạch khí. Các phương trình sau đây minh họa các kết hợp hóa học để loại bỏ H₂S và NH₃ trong hệ thống xử lý nước thải sinh hoạt:

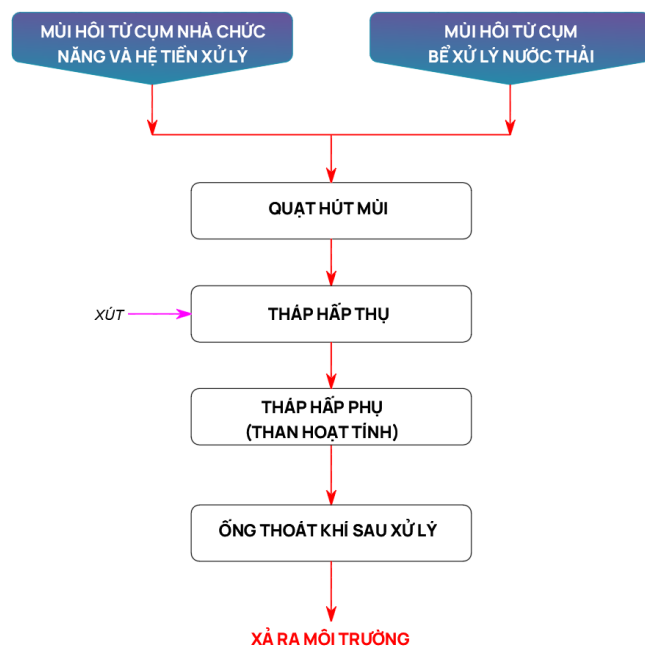
Quá trình hấp thụ (chỉ NaOH): $\text{NaOH} + \text{H}_2\text{S} = \text{Na}^+ + \text{HS}^- + \text{H}_2\text{O}$

Hấp phụ với oxy hóa (NaOH và NaClO):



Hấp thụ NH₃ với axit: $2\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

+ Sau khi đi qua tháp hấp thụ bằng hóa chất, khí thải được tách ẩm và đưa sang tháp hấp phụ bằng than hoạt tính, qua các lớp than này, khí thải sẽ được làm sạch đạt tiêu chuẩn của QCVN 19:2024/BTNMT, cột A sau đó xả ra môi trường.



Hình 3. 35: Sơ đồ công nghệ HTXL khí thải từ HTXLNT

+ Các công trình trạm bơm đầu vào, nhà đặt thu gom rác và điều hòa, khu xử lý bùn là nguồn phát sinh ra mùi nhiều nhất trong hệ thống, do vậy, cụm công trình này sẽ được làm kín để khống chế sự phát tán mùi hôi ra môi trường xung quanh cũng như để thu gom khí thải.

+ Một số vị trí phát sinh mùi lớn như: bể thu gom, máy tách rác, mương tách cát, bể chứa bùn... sẽ được hút thông qua quạt hút ly tâm đưa về hệ thống xử lý mùi. Hệ thống xử lý mùi bao gồm 2 tháp hấp thụ và hấp phụ tại đây các mùi gây ra bởi các khí như NH_3 , H_2S ... sẽ được loại bỏ.

Khí thải từ hệ thống xử lý nước thải tập trung sau khi xử lý đạt QCVN 19:2024/BTNMT, cột A được đẩy vào môi trường qua ống thoát khí.

- Giảm thiểu ô nhiễm không khí từ khu tập kết CTR

+ Tại khu vực tập kết tạm rác thải, các thùng chứa rác thải được vệ sinh và phun khử mùi định kỳ hàng ngày.

+ Các khu chức năng, khu công công sử dụng các thùng chứa đầy kín, phân loại rác và được thu gom vận chuyển 1 lần/ngày.

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

- Các phương tiện tham gia hoạt động nội khu Dự án đều sử dụng xe điện.

- Đối với máy phát điện dự phòng: Bố trí máy phát điện trong phòng cách âm; sử dụng móng bê tông vững chắc và đệm giảm chấn để chống rung; kiểm tra độ mòn định kỳ và bảo dưỡng, thay thế những thiết bị hư hỏng; ống khói có bố trí ống giảm thanh đi kèm theo máy.

- Khu vực lắp đặt hệ thống máy phát điện được xây dựng tại khu vực nằm tách biệt với các khu chức năng khác, bao quanh là hệ thống cây xanh.

3.2.2.5. Giảm thiểu tác động đến hệ sinh thái

+ Đối với hệ sinh thái trong khu vực dự án

- Thực hiện thu gom, xử lý triệt để nước thải, chất thải rắn phát sinh gây ô nhiễm môi trường đất tại khu vực dự án, đặc biệt khu thương mại dịch vụ.

- Diện tích cây xanh nhóm ở, cây xanh đơn vị ở và cây xanh cảnh quan khoảng 243.541,88 m², chiếm khoảng 50,41 diện tích Dự án, đạt 556 m²/người, đáp ứng quy định tại QCVN 01:2021/BXD - Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về quy hoạch xây dựng.

- Thiết kế hệ thống cây xanh và lưới chắn để bảo vệ cảnh quan môi và môi trường, đồng thời phát triển một số chủng loại cây thích hợp nhằm cải thiện chất lượng môi trường khu vực dự án.

- Hệ thống cây xanh sinh thái, cây xanh cảnh quan, cây xanh sân vườn được trồng xen kẽ giữa các khu chức năng, dọc theo tuyến giao thông trong và ngoài khu vực dự án. Kết nối hệ thống cây xanh giữa các công trình phù hợp với cảnh quan thiên nhiên khu vực. Ngoài ra, trong mỗi phân khu xây dựng đều dành một phần diện tích cho cây xanh cách ly, đảm bảo diện tích cây xanh. Tại các khu vực biệt thự ở, biệt thự du lịch, khu dịch vụ thương mại, tăng tỷ lệ diện tích cây xanh, mảng xanh theo phương án:

+ Trồng cây xanh theo mặt đứng đối với tất cả công trình.

+ Phát triển mảng xanh, Cây xanh tầng thấp trên mái công trình biệt thự, các toà thương mại, dịch vụ.

+ Tại các khu vực quảng trường, bố trí các bồn cây tạo cảnh quan, trang trí và tạo không gian xanh.

- Để duy trì hệ sinh thái trong khu vực, Chủ dự án đã thực hiện một số giải pháp sau:

+ Thường xuyên tưới nước cho hệ thống cây xanh trong khu vực với chỉ tiêu 3 lít/m².

+ Theo dõi, kịp thời phát hiện sâu bệnh và bảo vệ, không cho súc vật hoặc người đi qua lại dẫm đạp ảnh hưởng đến sự sinh trưởng của cây. Thay thế ngay các trường hợp cây bị chết, cây còi cọc, kém phát triển (tìm hiểu nguyên nhân, có biện pháp khắc phục phù hợp, kịp thời) để đảm bảo sự đồng đều của cây xanh trong công trình

+ Nhổ bỏ cỏ dại, cây tạp, dọn dẹp đất đá, giá hạ có trong hố trồng cây kết hợp với việc bón phân, xáo xới để tạo độ thoáng xốp cho đất (1 lần/tháng)



Cây xanh tầng thấp trên mái công trình, các toà thương mại, dịch vụ.



Cây xanh mặt đứng công trình

✚ *Đối với hệ sinh thái vịnh Nha Trang*

Biện pháp giảm thiểu tác động đến chất lượng nước biển ven bờ và đa dạng sinh học vịnh Nha Trang:

+ Nghiêm cấm xả rác, thải nước bẩn xuống biển; tổ chức cắm mốc, còi hiệu rõ ràng, khoanh vùng khu vực có rạn san hô, cỏ biển nhằm hạn chế đến mức tối đa ảnh hưởng đến hệ sinh thái biển khu vực.

+ Lắp đặt giàn phao neo phân vùng bãi tắm an toàn, khu vực neo đậu tàu thuyền để tránh ảnh hưởng tiêu cực đến hệ sinh thái rạn san hô; lắp đặt đèn cảnh báo, hệ thống phân luồng thủy nội địa để đảm bảo an toàn giao thông đường thủy.

+ Có biện pháp quản lý đội ngũ cán bộ, lực lượng lao động, du khách nhằm ngăn chặn các hành vi xâm hại hệ sinh thái Vịnh Nha Trang; phối hợp với các cơ quan có chức năng hướng dẫn du khách tuân thủ các quy định về bảo vệ môi trường.

+ Thực hiện đúng các quy định của nhà nước, Ủy ban nhân dân tỉnh Khánh Hòa về quản lý, bảo vệ Vịnh Nha Trang; phối hợp với các cơ quan chức năng bảo tồn các hệ sinh thái và xây dựng kế hoạch phòng ngừa, ứng cứu sự cố môi trường do các hoạt động của Dự án gây ra.

+ Tuân thủ nghiêm các quy định pháp luật về bảo tồn đa dạng sinh học, công ước về buôn bán quốc tế các loài động vật, thực vật hoang dã nguy cấp. Chỉ sử dụng những giống cây trồng, vật nuôi, hoá chất bảo vệ thực vật, các loại hoá chất được phép sử dụng và lưu hành tại Việt Nam trong quá trình triển khai dự án.

3.2.2.6. Giảm thiểu tác động tiêu cực đến cảnh quan và kinh tế - xã hội khu vực

- Phối hợp với các đơn vị chức năng lắp đặt các biển báo, biển chỉ dẫn, đèn đường, chỉ dẫn giao thông trong khuôn viên Dự án.

- Thành lập đội vệ sinh môi trường và chăm sóc cây xanh của Dự án; ưu tiên thu nhận lao động địa phương.

- Tiến hành nạo vét hệ thống thoát nước 06 tháng/lần để đảm bảo khả năng tiêu thoát nước cho khu vực Dự án.

- Lập tổ bảo vệ trong dự án để kịp thời phát hiện và xử lý một số hành động gây rối hay một số hoạt động thiếu ý thức của một số du khách gây ảnh hưởng chung du khách khác.

- Phối hợp với chính quyền địa phương kiểm soát các dịch bệnh có nguy cơ bùng phát, dễ lây lan như H₅N₁, Covid, sốt xuất huyết,...

3.2.2.7. Giảm thiểu khả năng ngập úng trong khu vực

Để giảm thiểu hiện tượng ngập úng trong khu vực dự án, chủ dự án đã thiết kế và thi công xây mới hệ thống thoát nước mưa, tách riêng biệt với hệ thống thoát nước thải. Cụ thể:

- Hệ thống thoát nước mưa và cao độ san nền phù hợp bám sát điều kiện địa hình tự nhiên, đảm bảo các tuyến nước mưa theo nguyên tắc tự chảy, không gây ngập úng cục bộ.

- Các tuyến cống thoát nước mưa được bố trí trên vỉa hè hoặc lòng đường theo nguyên tắc tự chảy và phải đảm bảo thời gian nước chảy trong cống ra nguồn tiếp nhận là nhanh nhất.

- Hướng dốc chính thoát nước mưa của khu vực quy hoạch dựa trên độ dốc san lấp.

- Cống thoát nước mưa được bố trí một bên đường và đi trên vỉa hè hoặc dưới lòng đường. Sử dụng loại mương thoát nước bê tông cốt thép có bề rộng từ B500mm, B600mm, B800mm.

- Dọc theo các tuyến cống chính xây dựng các giếng thu, giếng thăm để thu nước mặt vào hệ thống cống. Khoảng cách các giếng thu trung bình khoảng 35m.

- Nước mưa được thoát theo các lưu vực phù hợp với các hướng thoát nước, đảm bảo nước chảy theo địa hình tự nhiên, không gây ứ đọng. Cụ thể:

+ Lưu vực 1 (lưu vực chính diện tích khoảng 45,3ha) Bao gồm phần lớn toàn bộ diện tích của đảo Hòn Một. Nước mưa trên đảo chảy theo địa hình tự nhiên và được thu

gom bằng hệ thống mương thu nước có tiết diện từ B500 tới B800 bố trí dọc theo đường giao thông sau đó tập trung đổ xuống biển thông qua cửa xả số 1 ở phía Bắc đảo tại cửa xả CX01 B800 có tọa độ theo hệ tọa độ VN 2000, kinh tuyến trực $108^{\circ}15'$, múi chiếu 3^o: X = 1347316,17; Y = 611417,05.

+ Lưu vực 2 (lưu vực phụ 1 diện tích khoảng 1,3ha) - Khu vực phía Tây Bắc của đảo: Bao gồm các ô đất biệt thự du lịch 1; 2;3 và thương mại dịch vụ -04. Nước mưa sẽ được thu gom bằng hệ thống mương B500 và thoát ra biển tại cửa xả số 2 CX02 B500 có tọa độ theo hệ tọa độ VN 2000, kinh tuyến trực $108^{\circ}15'$, múi chiếu 3^o: X = 1347352,14; Y = 611067,03.

+ Lưu vực 3 (lưu vực phụ 2 diện tích khoảng 1,7ha) - Khu vực phía Tây Nam của đảo: Bao gồm các ô đất biệt thự du lịch 19 và ô đất HTBB -04. Nước mưa sẽ được thu gom bằng hệ thống mương B500 và thoát ra biển tại cửa xả số 3 CX03 B500 có tọa độ theo hệ tọa độ VN 2000, kinh tuyến trực $108^{\circ}15'$, múi chiếu 3^o: X = 1346717,62; Y = 610901,69.

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

a) Biện pháp phòng ngừa và ứng phó sự cố của trạm xử lý nước thải

- Tuân thủ đúng các yêu cầu thiết kế, xây dựng, vận hành, bảo trì, bảo dưỡng hệ thống xử lý nước thải.

- Thường xuyên theo dõi hoạt động của các máy móc, tình trạng hoạt động của các bể xử lý để có biện pháp khắc phục kịp thời. Chuẩn bị thiết bị dự phòng đối với một số máy móc dễ hư hỏng như bơm nước thải, máy thổi khí, bơm bùn.

- Trạm xử lý nước thải được thiết kế để vận hành liên tục; thiết kế hệ thống van chặn tại các bể chứa thành phần để tăng thể tích lưu chứa đảm bảo thời gian lưu chứa tối đa trong trường hợp xảy ra sự cố.

- Nhân viên vận hành xử lý nước thải được tập huấn về chương trình vận hành và bảo dưỡng của hệ thống.

- Bố trí động cơ/máy bơm tại TXLNT có 01 máy chạy, 01 máy dự phòng (hoạt động luân phiên), đảm bảo khi có 01 máy bơm đang sửa chữa thì hệ thống vẫn hoạt động bình thường.

- Bố trí nguồn điện dự phòng cho trạm xử lý nước thải tập trung; bố trí nhân viên quản lý, vận hành hệ thống xử lý nước thải, giám sát vận hành hàng ngày và tuân thủ nghiêm ngặt chương trình vận hành và bảo dưỡng trạm xử lý nước thải của Dự án.

- Trạm xử lý nước thải tập trung công suất $400 \text{ m}^3/\text{ngày.đêm}$. Khi có sự cố vận hành thiết bị dự phòng và nhanh chóng thay thế thiết bị hỏng. Khi sự cố trạm không thể hoạt động đóng van xả của trạm, nước thải được lưu chứa tại bể điều hòa và lưu giữ tạm thời tại các hồ bơm nước thải với công suất $17 \text{ m}^3/\text{ngđ/máy}$ để khắc phục sự cố. Lắp đặt hệ thống ống, bơm để bơm toàn bộ nước thải từ bể sự cố về trạm xử lý nước thải tập trung để tiếp tục xử lý nước thải đảm bảo đạt QCVN 14:2008/BTNMT (QCVN 14:2025/BTNMT có hiệu lực từ ngày 1/9/2025) - Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về nước thải sinh hoạt (cột A; K=1) trước khi xả ra biển.

- Trường hợp xảy ra sự cố, cán bộ vận hành trạm xử lý nước thải phải thông báo với bộ phận quản lý, tiến hành dừng vận hành TXLNT. Nước thải phát sinh từ các hoạt động của Dự án được lưu giữ tại bể điều hòa và các hồ bơm nước thải, bể sự cố. Sau khi khắc phục xong sự cố, tiến hành bơm dẫn tất cả nước thải từ bể sự cố quay lại bể điều hòa để tiếp tục

được xử lý đạt QCVN 14:2008/BTNMT (QCVN 14:2025/BTNMT có hiệu lực từ ngày 1/9/2025) - Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về nước thải sinh hoạt (cột A; K=1) trước khi xả ra biển.

- Trường hợp thiết bị của hệ thống xử lý nước thải gặp sự cố, nước thải vượt quy chuẩn xả thải, nước thải sẽ được lưu giữ tạm thời trong các bể xử lý để tiến hành sửa chữa, khắc phục. Sau khi sửa chữa và khắc phục xong, hệ thống xử lý sẽ tiếp tục xử lý phần nước lưu chứa. Khi hệ thống vận hành ổn định, tiến hành kiểm tra chất lượng nước thải, đảm bảo đạt quy chuẩn xả thải mới mở van xả nước thải ra nguồn tiếp nhận.

- Ứng phó sự cố mất điện: trường hợp xảy ra sự cố mất điện, hệ thống máy phát điện cho Dự án sẽ được vận hành để cung cấp điện cho toàn Dự án, trong đó bao gồm cả vận hành trạm xử lý nước thải. Do đó, hoạt động của trạm xử lý nước thải sẽ không bị gián đoạn.

- Thực hiện quan trắc định kỳ và quan trắc liên tục, tự động online chất lượng nước đầu ra của trạm xử lý nước thải để có phương án khắc phục sự cố kịp thời.

Bảng 3. 47: Một số sự cố về máy móc, thiết bị thường gặp và biện pháp khắc phục

Stt	Sự cố	Nguyên nhân	Biện pháp khắc phục
1	Máy bơm không làm việc	Không có nguồn điện cung cấp đến	Kiểm tra nguồn điện, cấp điện
2	Máy bơm làm việc nhưng có tiếng kêu gầm	Điện nguồn mất pha đưa vào motor Cánh bơm bị chèn bởi các vật cứng Hộp giảm tốc bị thiếu dầu, mỡ ... Bị chèn các vật lạ có kích thước lớn vào buồng bơm, trục vít	Kiểm tra và khắc phục lại nguồn điện Tháo các vật bị chèn cứng ra khỏi cánh bơm Kiểm tra và bổ sung thêm hoặc thay nhớt mới Kiểm tra vệ sinh sạch sẽ
3	Máy bơm hoạt động nhưng không lên nước	Ngược chiều quay Van đóng mở bị nghẹt hoặc hư hỏng Đường ống bị tắc nghẽn Chưa mở van Rách màng bơm	Đảo lại chiều quay Kiểm tra phát hiện và khắc phục lại, nếu hư hỏng phải thay van mới Kiểm tra phát hiện chỗ bị nghẹt và khắc phục lại Mở van Thay màng bơm khác
4	Lưu lượng bơm bị giảm	Bị nghẹt rác ở cánh bơm, van, đường ống Mức nước bị cạn Nguồn điện cung cấp không đúng Màng bơm bị đóng cặn	Kiểm tra, khắc phục lại Tắt bơm ngay Kiểm tra nguồn điện và khắc phục Tháo và rửa sạch bằng xà phòng hoặc dung dịch đặc biệt
5	Máy bơm làm việc với dòng điện vượt quá giá trị ghi trên nhãn	Điện áp thấp dưới qui định Độ cách điện của bơm giảm quá qui định, < 256ian Bị sự cố về cơ khí: bánh răng, vòng bi...	Tắt máy, khắc phục lại tình trạng điện áp Sấy nâng cao độ cách điện Phát hiện chỗ hư hỏng về cơ để khắc phục

Stt	Sự cố	Nguyên nhân	Biện pháp khắc phục
	máy		

Bảng 3. 48 : Một số sự cố của các bể và biện pháp khắc phục

Stt	Sự cố	Nguyên nhân	Biện pháp khắc phục
1	Bể điều hòa		
	Nước thải có nhiều cặn	Song và lưới tách rác không lược được hết cặn thô	Vệ sinh song và lưới tách rác và xem có chỗ nào bị hỏng hay không
	Nước thải có mùi hôi vượt quá mức mùi hôi hàng ngày	Quá trình phân hủy yếm khí xảy ra trong bể điều hòa	Kiểm tra lại hệ thống phân phối khí, đảm bảo rằng khí được phân phối đều trong bể để tránh gây hiện tượng lắng cặn và tạo điều kiện yếm khí trong bể
2	Bể xử lý sinh học		
	Bùn bị đen và phát sinh mùi	Bùn bị phân hủy yếm khí Vi sinh bị chết	Kiểm tra lại hệ thống phân phối khí, đảm bảo rằng khí được phân phối đều trong bể để tránh tạo điều kiện yếm khí trong bể
	Xuất hiện nhiều bọt trắng	Quá trình bị quá tải, nồng độ chất ô nhiễm đầu vào tăng đột ngột Tuổi bùn thấp (thời gian lưu bùn nhỏ)	Kiểm tra hàm lượng bùn trong bể, xem có duy trì ở nồng độ bình thường hay không (3.000 ÷ 5.000 mg/L)
4	Bể khử trùng		
	Nước thải vẫn còn vi khuẩn	Tính chất nước thải đầu vào thay đổi do đó liều lượng hóa chất bình thường không đáp ứng yêu cầu xử lý	Cần phải kiểm tra để điều chỉnh lại liều lượng hóa chất cho phù hợp với điều kiện đầu vào

Ghi chú: Người vận hành cần phải theo dõi và ghi chép lại các sự cố và biện pháp khắc phục vào nhật kí vận hành hàng ngày để làm tài liệu cho các quá trình vận hành về sau. Nếu phát hiện được sự cố tương tự thì ta có cách giải quyết như lần trước và có hiệu quả tốt để tránh tốn thời gian điều chỉnh để tìm ra nguyên nhân.

b) Biện pháp phòng ngừa và ứng phó sự cố cháy, nổ

- Bố trí hệ thống báo cháy, chữa cháy đồng bộ tại các khu vực có nguy cơ cháy nổ cao. Tổ chức các lớp tập huấn, tổ chức lực lượng phòng cháy, chữa cháy hiệu quả.

- Lắp đặt tủ báo cháy cho toàn bộ các khu vực chức năng, các đầu báo cháy lắp đặt ở những vị trí tương ứng cho từng khu vực: khu biệt thự ở, khu biệt thự du lịch, các khu nhà hàng, khu dịch vụ thương mại,... sẽ được lắp đặt các hệ thống cảnh báo và báo động về sự cố cháy nổ. Hệ thống này sẽ hoạt động theo nguyên lý: khi nồng độ khói hoặc khí gas trong không khí đạt mức cần thiết sẽ phát tín hiệu báo động để đội phòng cháy có thể kịp thời ứng cứu và khắc phục sự cố. Tất cả các khu đều lắp đặt hệ thống

Aptomat an toàn để ngắt điện khi có sự cố chập điện hoặc có sét đánh gây cháy, chập vào mùa mưa.

- Bố trí bơm chữa cháy chia theo từng cụm. Việc bố trí các cụm bơm chữa cháy phải đáp ứng các tiêu chuẩn phòng cháy chữa cháy tại QCVN 02:2020/BCA - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về trạm bơm nước chữa cháy

- Bố trí bình chữa cháy cho từng tầng, các hạng mục của công trình. Vị trí đặt bình chữa cháy đảm bảo dễ thấy và dễ lấy. Mỗi vị trí bao gồm 1 bình chữa cháy xách tay 5 kg, 1 bình bột chữa cháy 8 kg đặt cạnh hộp vòi chữa cháy

- Khu vực các thiết bị nhiệt như lò đun, lò nung, lò sấy: Biện pháp cơ bản là cách nhiệt tốt các bề mặt nhiệt độ cao, cách ly lò và ống khói với các bộ phận cháy được của công trình. Thực hiện sự vận hành lò theo đúng quy trình, quy phạm.

- Các khu vực nhà kho chứa nhiên liệu bao gồm khí gas phục vụ cho các nhà hàng và xăng dầu phục vụ cho hệ thống máy phát điện sẽ được bố trí tại khu vực an toàn. Kho chứa gas được lắp đặt đầu cảm ứng để cảnh báo rò rỉ khí gas. Khu vực này được xây thành nhà kho riêng và có biển cảnh báo nguy hiểm.

- Tất cả các công trình khu vực dự án đều có hệ thống chống sét được thiết kế và lắp đặt theo các tiêu chuẩn quy định của ngành phòng cháy chữa cháy để đảm bảo ngăn ngừa các sự cố sét đánh vào mùa mưa bão.

d) Phòng chống sự cố rò rỉ nguyên nhiên liệu, hoá chất

- Chủ dự án sẽ áp dụng biện pháp kỹ thuật sau đây:

- Thường xuyên kiểm tra độ an toàn của các bồn chứa nguyên, nhiên liệu nhằm sửa chữa, thay thế và khắc phục kịp thời việc rò rỉ nhiên liệu.

- Thường xuyên kiểm tra độ kín của các thùng chứa hoá chất nhằm phòng tránh, thay thế và khắc phục kịp thời việc rò rỉ hoá chất bay hơi.

- Kho chứa phân bón, hoá chất sẽ được lắp đặt hệ thống thông gió, thông hơi nhằm giảm nhiệt độ và áp suất tồn chứa trong kho, hoặc nhằm khắc phục sơ bộ việc rò rỉ hoá chất bay hơi, bảo vệ sức khoẻ người lao động tại khu vực kho.

- Việc vận chuyển phân bón, hoá chất trên các xe vận chuyển có vải, bạt che phủ kín và kỹ càng trước khi đi vào khu du lịch.

- Tuy nhiên, để phòng chống và cấp cứu các sự cố rò rỉ nguyên nhiên liệu, hoá chất dạng lỏng hay dạng hơi khí tại khu du lịch và giảm thiệt hại khi sự cố xảy ra, Chủ đầu tư sẽ phối hợp cùng với các cơ quan chức năng trong việc lập phương án phòng chống, ứng cứu sự cố, giám sát, kiểm tra nghiêm ngặt các hệ thống trang thiết bị kỹ thuật trong kho chứa, phương tiện vận tải nguyên nhiên liệu, hoá chất..

Ngoài ra, để phòng chống và ứng phó sự cố rò rỉ nguyên nhiên liệu (dầu DO) trong giai đoạn hoạt động của dự án, Chủ đầu tư sẽ thực hiện kế hoạch ứng phó sự cố tràn dầu của thành phố đã được Ủy ban nhân dân tỉnh phê duyệt tại Quyết định số 3652/QĐ-CT.UBND, ngày 30/12/2022.

e) Giảm thiểu tác động sự cố tràn dầu

- Để giảm thiểu tác động tiêu cực tới môi trường do sự cố tràn dầu gây ra, Chủ dự án phối hợp với Trung tâm ứng phó sự cố tràn dầu miền Trung hoặc đơn vị có chức năng để xử lý khi xảy ra sự cố.

f) Phòng sự cố về điện

Để giảm thiểu các sự cố về điện, Chủ dự án sẽ thực hiện một số biện pháp sau:

- Chỉ những công nhân được đào tạo về điện dân dụng, điện máy mới được phân công quản lý, vận hành và sửa chữa hệ thống các thiết bị điện trong toàn khu dự án.
- Các tủ điện phân phối phải được lắp đặt ở các vị trí khô, thoáng, có nắp hộp bảo vệ, thuận lợi cho việc sửa chữa và xử lý khi gặp sự cố.
- Các thiết bị điện trước khi đấu vào mạng phải được kiểm tra các thông số kỹ thuật, bảo đảm vận hành an toàn.
- Hệ thống các máy phát điện luôn trong trạng thái sẵn sàng hoạt động khi có sự cố mất điện xảy ra.

g) Phòng chống sét

Xây dựng hệ thống chống sét trực tiếp cho từng khu vực riêng biệt, sử dụng kim chống sét phóng điện sớm (SES), sử dụng công nghệ Spart Gap không phóng xạ với cấp thoát sét bọc chống nhiễu, chống hiện tượng sét đánh tạt ngang và kết hợp với hệ thống nối đất tổng trở thấp, dùng hóa chất giảm điện trở. Cụ thể:

- Đối với hệ thống thu sét: toàn dự án sẽ lắp đặt khoảng 20 kim thu sét tia tiên đạo có bán kính bảo vệ 150 m đặt theo bán kính bảo vệ của công trình.
- Đối với cáp dẫn sét: Sử dụng hai đường cáp đồng bện 70 mm² làm dây dẫn sét từ trên mái hệ thống nối đất để đảm bảo khả năng dẫn sét nhanh chóng an toàn cho công trình.
- Hệ thống nối đất chống sét:
 - + Sử dụng các cọc tiếp địa bằng thép mạ đồng D14 dài 2,4 m, liên kết với nhau bằng băng đồng 25 x 3 mm chôn sâu 0,8 m so với cốt nền và phụ kiện đầu nối được bố trí theo hệ thống nối đất bao gồm nhiều điện cực có tác dụng tản năng lượng sét xuống đất an toàn và nhanh chóng.
 - + Điện trở nối đất của hệ thống chống sét được thiết kế đảm bảo $\leq 10\Omega$, tuân theo tiêu chuẩn chống sét TCVN 9358-2012. Trong trường hợp nếu điện trở suất của đất quá lớn, thì thực hiện việc đóng thêm cọc nối đất, ngoài ra sử dụng hóa chất (GEM) làm giảm điện trở suất của đất.

3.3. Tổ chức thực hiện các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường

3.3.1. Danh mục công trình, biện pháp bảo vệ môi trường của dự án.

- Dự án sẽ bố trí 2 cán bộ môi trường chịu trách nhiệm quản lý môi trường của toàn bộ dự án.
- Bố trí kinh phí thực hiện xây dựng các công trình bảo vệ môi trường và giám sát môi trường hàng năm. (Xem chi tiết tại bảng dưới đây.)

Bảng 3. 49 : Kinh phí xây dựng các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường

TT	Chương trình	Kinh phí (triệu đồng)	Thời gian thực hiện
I	Trong giai đoạn GPMB, thi công xây dựng		
1	Lắp đặt thiết bị giảm ồn cho máy phát điện	18	Trong suốt giai đoạn

TT	Chương trình	Kinh phí (triệu đồng)	Thời gian thực hiện
	dự phòng		thi công xây dựng
2	Hệ thống thu gom CTR	14	
3	Trang bị phương tiện phòng cháy chữa cháy	80	
4	Thực hiện tưới nước rửa đường trên tuyến vận chuyển	20	
5	Xây dựng trạm rửa xe	60	Trước khi thực hiện thi công xây dựng
6	Lập kế hoạch quan trắc môi trường	7,4	
7	Trang bị bảo hộ lao động	50	
8	Trang bị nhà vệ sinh di động trong khu lán trại nghỉ trưa của công nhân	300	
II	Trong giai đoạn hoạt động		
1	Trang bị hệ thống thu gom CTR	400	Lắp đặt song song với quá trình hoàn thiện dự án
2	Trang bị phương tiện phòng cháy chữa cháy	450	
3	Kho chứa CTNH	350	
4	Xây dựng trạm xử lý nước công suất 400 m ³ /ngđ	1.000	
6	Kinh phí xử lý nước thải của Dự án (chi phí xử lý khoảng 1.600 đồng/m ³)	233,6*	Trong quá trình hoạt động của dự án

*: Kinh phí thực hiện trong 1 năm.

Ghi chú: Kinh phí trong bảng là kinh phí tạm tính và được điều chỉnh cho phù hợp với quy định, đơn giá và điều kiện thực tiễn tại thời điểm thực hiện.

3.3.2. Vai trò các bên trong quản lý môi trường

3.3.2.1. Vai trò của Chủ dự án

1. Sau khi có quyết định phê duyệt kết quả thẩm định báo cáo đánh giá tác động môi trường, chủ dự án có trách nhiệm điều chỉnh bổ sung nội dung của dự án đầu tư và báo cáo đánh giá tác động môi trường cho phù hợp với nội dung, yêu cầu về bảo vệ môi trường được nêu trong quyết định phê duyệt kết quả thẩm định báo cáo đánh giá tác động môi trường. Thực hiện đầy đủ các nội dung trong quyết định phê duyệt kết quả thẩm định báo cáo đánh giá tác động môi trường. Công khai báo cáo đánh giá tác động môi trường đã được phê duyệt kết quả thẩm định theo quy định trên cổng thông tin của cơ quan, tổ chức.

2. Kế hoạch quản lý môi trường được lập trên cơ sở chương trình quản lý môi trường đã đề xuất trong Chương 4 báo cáo đánh giá tác động môi trường, bao gồm những nội dung chính sau đây:

- Tổ chức và hoạt động của bộ phận chuyên trách về bảo vệ môi trường của dự án;
- Kế hoạch giáo dục, nâng cao nhận thức về bảo vệ môi trường của dự án;
- Trách nhiệm của chủ dự án và các nhà thầu thi công (nếu có) trong việc thực hiện các giải pháp, biện pháp giảm thiểu tác động xấu và phòng ngừa, ứng phó các sự cố môi trường trong giai đoạn GPMB, thi công xây dựng dự án;
- Kế hoạch giám sát các nguồn thải phát sinh; giám sát môi trường xung quanh và những nội dung giám sát môi trường khác trong giai đoạn thi công xây dựng..

3. Tổ chức thực hiện các biện pháp bảo vệ môi trường trong giai đoạn chuẩn bị đầu tư và giai đoạn thi công xây dựng dự án; quan trắc môi trường theo yêu cầu của quyết định phê duyệt báo cáo đánh giá tác động môi trường.

4. Hợp tác và tạo điều kiện thuận lợi để cơ quan quản lý về bảo vệ môi trường kiểm tra việc thực hiện kế hoạch quản lý môi trường và việc triển khai thực hiện các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường, phòng ngừa và ứng phó sự cố môi trường; cung cấp đầy đủ các thông tin, số liệu liên quan đến dự án khi được yêu cầu.

5. Trong quá trình thực hiện dự án, nếu để xảy ra sự cố gây ảnh hưởng xấu đến chất lượng môi trường và sức khỏe cộng đồng phải dừng ngay các hoạt động của dự án gây ra sự cố; tổ chức ứng cứu khắc phục sự cố; thông báo khẩn cấp cho cơ quan quản lý về môi trường cấp tỉnh và các cơ quan có liên quan nơi có dự án để chỉ đạo và phối hợp xử lý.

6. Chủ dự án Lập hồ sơ xin cấp giấy phép môi trường trước khi đưa dự án vào hoạt động.

3.3.2.2. Vai trò của các bên liên quan

Để thực hiện tốt công tác quản lý môi trường của dự án, trước tiên chủ dự án phải phân công rõ ràng trách nhiệm của mình và các bên liên quan trong thực hiện, xử lý các công việc liên quan. Đối với dự án này vai trò các bên được thể hiện trong bảng sau:

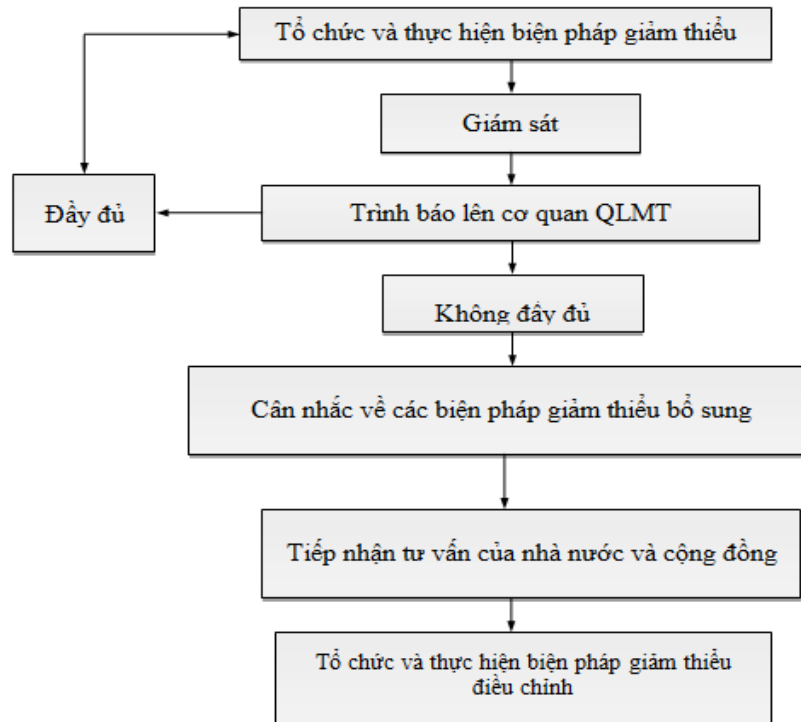
Bảng 3. 50: Vai trò và trách nhiệm của các bên liên quan trong giai đoạn chuẩn bị và xây dựng

Tổ chức	Vai trò và trách nhiệm theo khía cạnh môi trường
Chủ dự án	<ul style="list-style-type: none"> - Ký kết hợp đồng với nhà thầu và đơn vị tư vấn - Chỉ định các cán bộ 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 này. - Tiếp nhận báo cáo quản lý định kỳ của tư vấn môi trường định kỳ giao nộp báo cáo cho cơ quan quản lý môi trường.
Cán bộ phụ trách lĩnh vực môi trường của chủ Dự án	<ul style="list-style-type: none"> - Theo dõi trực tiếp hoạt động quản lý và quan trắc. - Theo dõi các hoạt động thi công để đảm bảo các đơn vị thi công thực hiện đầy đủ trách nhiệm được giao liên quan đến biện pháp giảm thiểu tác động môi trường. - Xem xét và phân tích các bản báo cáo quản lý môi trường trong suốt quá trình thi công dự án. - Thực hiện chức năng giám sát của chủ đầu tư về công tác bảo vệ môi trường của dự án.
Các Nhà thầu thi công	<ul style="list-style-type: none"> - Có trách nhiệm thực thi đầy đủ các biện pháp bảo vệ môi trường đã được ghi trong các văn bản bàn giao nhiệm vụ của chủ dự án và trong báo cáo ĐTM được phê duyệt. - Có trách nhiệm lập kế hoạch và thực hiện các biện pháp để khắc phục những tác động do quá trình thi công của mình gây ra. - Thực hiện các chỉ đạo của đại diện chủ đầu tư trong việc thực hiện bổ sung các biện pháp giảm thiểu tác động môi trường do hoạt động thi công của nhà thầu gây ra.
Tư vấn giám sát và quan trắc môi	<ul style="list-style-type: none"> - Giám sát các hoạt động giảm thiểu tác động môi trường của nhà thầu thi công;

Tổ chức	Vai trò và trách nhiệm theo khía cạnh môi trường
trường	<ul style="list-style-type: none"> - Giám sát các hoạt động đổ thải và các vấn đề môi trường trong suốt quá trình thi công; - Thông báo kịp thời những vấn đề môi trường phát sinh lên đơn vị môi trường của chủ đầu tư. - Tiến hành quan trắc môi trường theo định kỳ. - Thực hiện các đo đạc bổ sung khi được yêu cầu. - Lập báo cáo quan trắc và giám sát theo định kỳ.

3.3.2.3. Cơ chế thực hiện

Cơ chế quản lý môi trường trong các giai đoạn Dự án được trình bày trên hình 3.23



Hình 3. 36: Cơ chế và trình tự thực hiện quản lý môi trường của Dự án

Chương 4. CHƯƠNG TRÌNH QUẢN LÝ VÀ GIÁM SÁT MÔI TRƯỜNG

4.1. Chương trình quản lý môi trường của chủ dự án

Chương trình quản lý môi trường được tổng hợp tại bảng 4.1.

Bảng 4. 1: Chương trình quản lý môi trường

Các hoạt động của dự án	Các tác động môi trường	Các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường	Thời gian thực hiện và hoàn thành
I. Giai đoạn GPMB, thi công, xây dựng			
Hoạt động giải phóng mặt bằng, thi công xây dựng dự án	Môi trường không khí	<ul style="list-style-type: none"> - Phun nước tưới ẩm với tần suất trung bình 4h-5h/lần, - Thành lập đội vệ sinh, tiến hành dọn vệ sinh hàng ngày vào các giờ quy định trong khu vực dự án và khu ra vào dự án. - Thực hiện chế độ quan trắc, giám sát khí thải và bụi trong suốt thời gian thi công. - Trang bị bảo hộ lao động đầy đủ đối với công nhân; - Thực hiện kiểm tra sức khỏe định kỳ đối với các công nhân tham gia thi công. 	Trong suốt quá trình xây dựng
	Môi trường nước	<ul style="list-style-type: none"> Nước thải rửa xe - Bố trí 1 trạm rửa xe tại công ra vào dự án - Áp dụng biện pháp lắng loại bỏ cặn để xử lý nước thải thi công. 	Trong suốt quá trình xây dựng
		<ul style="list-style-type: none"> Nước thải sinh hoạt khu lán trại nghỉ trưa của công nhân - Trang bị nhà vệ sinh di động. - Nước thải từ hệ thống tự hoại sẽ được và bùn cặn từ hệ thống tự hoại: Thuê thuê đơn vị có chức năng thu gom xử lý hàng ngày. 	
		<ul style="list-style-type: none"> <u>Nước mưa chảy tràn</u> -Thường xuyên kiểm tra nạo vét khơi thông các tuyến công thoát nước, không để phế thải gây tắc nghẽn thoát nước. -Che chắn vật liệu thi công. 	
Chất thải rắn	<ul style="list-style-type: none"> <u>Chất thải rắn xây dựng</u> - Đơn vị thi công sẽ chủ động tiến hành phân loại chất thải rắn tại nguồn. - Đối với chất thải là đất đá thừa, Chủ dự án sẽ yêu cầu nhà thầu thi công hợp đồng với đơn vị có chức năng để thu gom, xử lý lượng CTR xây dựng phát sinh hàng ngày - Các loại vật liệu được tập kết, dự trữ trong giai đoạn thi công được thực hiện lưu chứa trong các nhà kho tạm hoặc được che phủ khi để ngoài trời - Thực hiện quản lý theo đúng Nghị định 	Trong suốt quá trình xây dựng	

Các hoạt động của dự án	Các tác động môi trường	Các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường	Thời gian thực hiện và hoàn thành
		08/2022/NĐ-CP, NĐ 05/2025/NĐ-CP và Thông tư 08/2017/TT-BXD	
		<u>Chất thải nguy hại</u> - Thùng sơn, phụ gia được các đơn vị cung cấp thu gom và mua lại. - Đối với giẻ lau dính dầu sau khi sử dụng sẽ ký hợp đồng với đơn vị hành nghề thu gom, vận chuyển và xử lý đúng nơi quy định. - Thực hiện quản lý theo đúng Thông tư 02/2022/BTNMT, TT 07/2025/BTNMT.	Trong suốt quá trình xây dựng
		<u>Bùn thải từ hệ thống xử lý nước thải sinh hoạt</u> Thuê đơn vị có chức năng thực hiện bơm hút vận chuyển đi xử lý định kỳ.	Trong suốt quá trình xây dựng
Vận chuyển nguyên vật liệu	- Môi trường không khí như: Bụi, độ ồn, SO ₂ , NO _x , CO, CO ₂ , THC. - Sức khỏe của công nhân và dân cư xung quanh - Tác động tới hệ sinh thái biển vịnh Nha Trang khu vực dự án do sự cố va chạm tàu thuyền, tràn dầu	- Điều phối các phương tiện vận chuyển ra vào hợp lý. - Vận chuyển theo đúng tải trọng của phương tiện vận chuyển; - Phun tưới ẩm trên toàn bộ tuyến đường vận chuyển	Trong suốt quá trình xây dựng
Sinh hoạt của công nhân xây dựng	Nước thải:	Sử dụng nhà vệ sinh công cộng sẵn có của Dự án	Trong suốt quá trình xây dựng
	Chất thải rắn sinh hoạt:	Trang bị thùng chứa Thuê đơn vị có chức năng thu gom, xử lý Thực hiện quản lý theo đúng Nghị định 08/2022/NĐ-CP, NĐ 05/2025/NĐ-CP.	Trong suốt quá trình xây dựng
Sự cố môi trường (cháy nổ, tai nạn lao động, rò rỉ dầu)	Thiệt hại về kinh tế và xã hội	Trang bị các thiết bị bảo hộ lao động và thiết bị PCCC	Trong suốt quá trình xây dựng
II. Giai đoạn hoạt động			
Hoạt động của khách du lịch	Môi trường không khí như: Bụi, độ ồn, SO ₂ , NO _x , CO, CO ₂ , THC, NH ₃ , H ₂ S, CH ₄ ,...	- Hạn chế sử dụng máy điều hòa không khí - Đặt trạm xử lý nước thải ở khu vực thoáng và có nhiều cây xanh - Kiểm soát tốc độ của các phương tiện di chuyển trong khu du lịch	Suốt thời gian hoạt động của dự án
	Lưu lượng nước	- Xử lý tại trạm xử lý tập trung công suất 300	Suốt thời

Các hoạt động của dự án	Các tác động môi trường	Các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường	Thời gian thực hiện và hoàn thành
	thải sinh hoạt	m ³ /ngđ năm trong khu vực dự án	gian hoạt động của dự án
	Lượng chất thải rắn sinh hoạt	- Đặt các thùng rác thu gom, phân loại trên từng khu vực của dự án; - Thuê đơn vị có chức năng thu gom và xử lý hàng ngày - Thực hiện quản lý theo đúng Nghị định Nghị định 08/2022/NĐ-CP; NĐ 05/2025/NĐ-CP; Thông tư 02/2022/BTNMT; TT 07/2025/BTNMT.	Suốt thời gian hoạt động của dự án
	Chất thải nguy hại	- Lưu chứa trong kho chứa CTNH - Thuê đơn vị chức năng thu gom, vận chuyển xử lý với tần suất 1-2 tháng/lần - Thực hiện quản lý theo đúng Thông tư 02/2022/BTNMT, TT 07/2025/BTNMT.	Suốt thời gian hoạt động của dự án
Hoạt động của hệ thống thu gom nước thải, nước mưa	Bùn thải từ bể tự hoại, các hố ga thu gom nước mưa, nước thải,..	- Thuê đơn vị có chức năng thu gom và xử lý	Suốt thời gian hoạt động của dự án
Sự cố môi trường	Sự cố cháy nổ	- Lắp đặt thiết bị PCCC và hệ thống báo cháy	Suốt thời gian hoạt động của dự án
	Sự cố tràn dầu	- Thực hiện kế hoạch ứng phó sự cố tràn dầu của thành phố đã được UBND tỉnh Khánh Hòa phê duyệt tại Quyết định số 3652/QĐ-CT.UBND ngày 30/12/2022.	Suốt thời gian hoạt động của dự án

4.2. Chương trình quan trắc, giám sát môi trường của chủ dự án

Chương trình giám sát môi trường của dự án được Chủ dự án phối hợp cùng với các cơ quan chuyên môn và các cơ quan chức năng đề xuất thực hiện tiến hành thu mẫu giám sát chất lượng môi trường tại một số điểm mốc trong khu vực dự án theo thời gian định kỳ hàng tháng, hàng quý nhằm đánh giá hiện trạng chất lượng môi trường, kịp thời đưa ra những biện pháp khắc phục sự cố ô nhiễm môi trường do các hoạt động của dự án gây ra.

4.2.1. Trong giai đoạn thi công xây dựng

Căn cứ vào mẫu số 04, mục 2, Phụ lục của Thông tư số 07/2025/TT-BTNMT ngày 28/2/2025 của Bộ Tài nguyên và Môi trường Sửa đổi, bổ sung một số điều của Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT ngày 10 tháng 01 năm 2022 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Bảo vệ môi trường:

- Môi trường không khí xung quanh chỉ áp dụng trong giai đoạn hoạt động của các dự án có phát sinh phóng xạ hoặc một số loại hình đặc thù theo yêu cầu của cơ quan phê duyệt.

- Nước thải sinh hoạt của công nhân tại nhà vệ sinh di động thuê đơn vị có chức năng đến hút và mang đi xử lý không thải vào môi trường.

Vì vậy, trong giai đoạn thi công xây dựng, dự án không thực hiện quan trắc, giám sát môi trường không khí xung quanh, nước thải.

a) Giám sát chất lượng nước biển

+ Vị trí giám sát: 03 vị trí (01 vị trí tại điểm dự kiến cửa xả thoát nước mưa số 01 của dự án; 01 vị trí tại điểm dự kiến cửa xả thoát nước mưa số 02 của dự án; tại điểm dự kiến cửa xả thoát nước mưa số 03 của dự án).

+ Thông số giám sát: pH, DO, TSS, tổng Hydrocarbon gốc dầu (TPH), amoni, phosphat, F^- , CN^- , As, Cd, Pb, Cr^{6+} , tổng Crom, Cu, Zn, Mn, Fe, Hg, dầu mỡ khoáng, tổng Phenol, tổng Coliform.

+ Tần suất giám sát: 01 tháng/lần (riêng chỉ tiêu TSS thực hiện giám sát 01 tuần/lần trong giai đoạn thi công xây dựng).

+ Quy chuẩn áp dụng: QCVN 10:2023/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước biển - vùng biển ven bờ.

b) Giám sát chất thải rắn, chất thải nguy hại

+ Thực hiện phân định, phân loại, thu gom các loại chất thải rắn sinh hoạt, chất thải rắn xây dựng và chất thải nguy hại theo quy định của Luật Bảo vệ môi trường và các quy định khác có liên quan.

+ Định kỳ chuyển giao chất thải rắn sinh hoạt, chất thải rắn xây dựng và chất thải nguy hại cho đơn vị có đầy đủ năng lực, chức năng thu gom, vận chuyển và xử lý theo đúng quy định.

c) Giám sát đa dạng sinh học

+ Vị trí giám sát: 02 vị trí (01 vị trí tại khu vực xuất hiện san hô phía Đông dự án; 01 vị trí tại khu vực xuất hiện san hô phía Tây Bắc dự án);

+ Thông số giám sát: mật độ (độ phủ) của san hô, cá rạn san hô và động vật đáy không xương sống kích thước lớn hơn rạn.

+ Tần suất giám sát: phối hợp để thực hiện cùng với kế hoạch giám sát định kỳ của Ban Quản lý Vịnh Nha Trang.

4.2.2. Trong giai đoạn vận hành

a) Giám sát nước biển

+ Vị trí giám sát: 03 vị trí (01 vị trí tại điểm xả nước thải sau xử lý của dự án; 01 vị trí tại điểm neo đậu tàu thuyền của đảo Hòn Một gần cửa xả thoát nước mưa số 03; 01 vị trí tại điểm bãi tắm gần cửa xả thoát nước mưa số 02 của dự án (gần điểm có san hô khu mặt biển Hòn Một).

+ Thông số giám sát: pH, DO, TSS, tổng Hydrocarbon gốc dầu (TPH), amoni, phosphat, F^- , CN^- , As, Cd, Pb, Cr^{6+} , tổng Crom, Cu, Zn, Mn, Fe, Hg, dầu mỡ khoáng, tổng Phenol, tổng Coliform; Thuốc BVTV (Clo hữu cơ, lân hữu cơ).

+ Tần suất giám sát: 03 tháng/lần.

+ Quy chuẩn so sánh: QCVN 10:2023/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước biển - vùng biển ven bờ.

b) Giám sát định kỳ chất lượng nước thải sau xử lý:

+ Vị trí giám sát: 01 vị trí tại 01 cửa xả nước thải của Dự án trước khi chảy ra biển.

+ Thông số giám sát: các thông số theo QCVN 14:2008/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về nước thải sinh hoạt (cột A, K =1) (trừ các thông số đã được giám sát tự động, liên tục).

+ Tần suất giám sát: 03 tháng/lần.

+ Quy chuẩn so sánh: QCVN 14:2008/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải sinh hoạt (cột A, K =1).

c) Giám sát chất thải rắn sinh hoạt, chất thải nguy hại

+ Thực hiện phân định, phân loại, thu gom các loại chất thải rắn sinh hoạt, chất thải rắn thông thường và chất thải nguy hại theo quy định của Luật Bảo vệ môi trường và các quy định khác có liên quan.

+ Định kỳ chuyển giao chất thải rắn sinh hoạt, chất thải rắn thông thường và chất thải nguy hại cho đơn vị có đầy đủ năng lực, chức năng thu gom, vận chuyển và xử lý theo đúng quy định.

d) Giám sát đa dạng sinh học

+ Vị trí giám sát: 02 vị trí (01 vị trí tại khu vực xuất hiện san hô phía Đông dự án; 01 vị trí tại khu vực xuất hiện san hô phía Tây Bắc dự án);

+ Thông số giám sát: mật độ (độ phủ) của san hô, cá rạn san hô và động vật đáy không xương sống kích thước lớn hơn rạn.

+ Tần suất giám sát: phối hợp để thực hiện cùng với kế hoạch giám sát định kỳ của Ban Quản lý Vịnh Nha Trang.

KẾT LUẬN, KIẾN NGHỊ VÀ CAM KẾT

1. Kết luận

Báo cáo Đánh giá tác động môi trường của Dự án “Khu phức hợp Hòn Một” đã phân tích và chỉ rõ những tác động tiêu cực và biện pháp giảm thiểu trong từng giai đoạn triển khai dự án:

Trong giai đoạn xây dựng, báo cáo đã nhận dạng và đánh giá được hết các tác động của dự án. Bằng các đánh giá định tính và định lượng, các tác động đã được xem xét kỹ lưỡng. Kết quả đánh giá cho thấy, trong giai đoạn này tác động chủ yếu là giảm thiểu ô nhiễm không khí trong quá trình thực hiện san nền, ô nhiễm môi trường nước biển ven bờ, ảnh hưởng đến hệ sinh thái biển do nước mưa chảy tràn trong quá trình xây dựng các công trình trong dự án. Tuy nhiên bằng các kết quả tính toán, định lượng tác động, các động này đều có thể được kiểm soát bằng các giải pháp phù hợp.

Trong giai đoạn hoạt động, trên cơ sở phân tích, đo kiểm tại hiện trường, kế hoạch giám sát chất lượng môi trường hàng năm cho thấy tác động chính của giai đoạn này là xử lý nước thải sinh hoạt, thu gom, vận chuyển rác thải, an toàn đập, hồ chứa và an toàn trong phòng cháy chữa cháy, đã được mô phỏng và có các phương án đề xuất nhằm chủ động trong công tác phòng là chính cũng như các giải pháp xử lý, khắc phục khi có những sự cố môi trường xảy ra.

Các biện pháp giảm thiểu tác động tiêu cực và phòng chống, ứng phó các sự cố, rủi ro môi trường được đề xuất trong báo cáo đều là những giải pháp phù hợp với các tiêu chuẩn, kỹ thuật hiện hành, có tính khả thi cao.

2. Kiến nghị

Báo cáo đánh giá tác động môi trường Dự án “Khu phức hợp Hòn Một” được xây dựng trên cơ sở xem xét các hoạt động xây dựng và vận hành của dự án, từ đó đánh giá các tác động tích cực và tiêu cực đến môi trường tự nhiên và xã hội do công trình gây ra. Trên cơ sở đó đề xuất các giải pháp kỹ thuật, quản lý, kiểm soát và giám sát môi trường nhằm giảm thiểu các tác động tiêu cực mà dự án mang lại.

Kính đề nghị Sở Nông nghiệp và Môi trường thẩm định, trình UBND tỉnh Khánh Hòa phê duyệt báo cáo đánh giá tác động môi trường Dự án “Khu phức hợp Hòn Một” để dự án sớm được triển khai.

3. Cam kết của chủ dự án đầu tư

Chủ dự án cam kết:

- Chỉ được phép triển khai thực hiện Dự án sau khi hoàn thành công tác giao đất, cho thuê đất, chuyển đổi mục đích sử dụng đất theo quy định của pháp luật hiện hành.

- Thiết kế các công trình xây dựng, công trình bảo vệ môi trường và các giải pháp thi công phải được cơ quan nhà nước có thẩm quyền chấp thuận để đảm bảo an toàn và đáp ứng các yêu cầu về bảo vệ môi trường của Dự án.

- Chỉ được xây dựng các hạng mục công trình trên diện tích đất theo phạm vi, ranh giới đã được cấp có thẩm quyền phê duyệt quy hoạch xây dựng, cấp phép xây dựng và theo đúng các yêu cầu kỹ thuật về xây dựng.

- Thực hiện các biện pháp tổ chức thi công và các giải pháp kỹ thuật phù hợp để giảm thiểu bụi, khí thải và tiếng ồn, rung; đảm bảo chất lượng nước mưa chảy tràn; chống ngập úng và sạt lở trong quá trình thi công và vận hành Dự án; giảm thiểu tác động đến chất lượng nước biển ven bờ, bảo vệ hệ sinh thái biển Vịnh Nha Trang.

- Thực hiện đúng các quy định của nhà nước, Ủy ban nhân dân tỉnh Khánh Hòa về quản lý, bảo vệ Vịnh Nha Trang; phối hợp với các cơ quan chức năng bảo tồn các hệ sinh thái và xây dựng kế hoạch phòng ngừa, ứng cứu sự cố môi trường do các hoạt động của Dự án gây ra.

- Xây dựng, vận hành hệ thống thu gom nước thải sinh hoạt đảm bảo toàn bộ nước thải sinh hoạt phát sinh từ Dự án được thu gom, xử lý tại trạm xử lý nước thải tập trung của dự án đạt QCVN 14:2008/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải sinh hoạt (cột A, K=1) trước khi xả ra biển.

- Tuân thủ các quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về môi trường hiện hành có liên quan trong quá trình thực hiện Dự án.

- Thực hiện phân định, phân loại các loại chất thải rắn sinh hoạt, chất thải rắn thông thường và chất thải nguy hại theo quy định tại Luật Bảo vệ môi trường và các quy định khác có liên quan.

- Định kỳ chuyên giao chất thải rắn sinh hoạt, chất thải rắn thông thường và chất thải nguy hại cho đơn vị có đầy đủ năng lực, chức năng thu gom, vận chuyển và xử lý theo quy định.

- Tuân thủ nghiêm các yêu cầu tại Quyết định số 504/QĐ-UBND ngày 17/06/2025 của Ủy ban nhân dân tỉnh Khánh Hòa phê duyệt đồ án Quy hoạch chi tiết tỷ lệ 1/500 Khu phức hợp Hòn Một – đảo Hòn Một, phường Vĩnh Nguyên, thành phố Nha Trang.

- Lập phương án và thực hiện các biện pháp phòng ngừa, ứng phó sự cố môi trường phát sinh trong quá trình thi công và vận hành Dự án.

- Tiến hành trồng cây xanh trong khuôn viên Dự án song song với quá trình thi công Dự án; đảm bảo tỷ lệ cây xanh tối thiểu đạt quy định của QCVN 01:2021/BXD - Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về quy hoạch xây dựng.

- Tuân thủ nghiêm các quy định pháp luật về lâm nghiệp, bảo tồn đa dạng sinh học, công ước quốc tế về buôn bán các loài động, thực vật hoang dã nguy cấp. Chỉ sử dụng những giống cây trồng, vật nuôi, hóa chất bảo vệ thực vật, các loại hóa chất được phép sử dụng và lưu hành tại Việt Nam trong quá trình triển khai Dự án.

- Tuân thủ các quy định hiện hành về an toàn hàng hải; đất đai, xây dựng, nhà ở, kinh doanh bất động sản; hành lang bảo vệ bờ biển; khoáng sản; bảo tồn đa dạng sinh học; xả nước thải vào nguồn nước, tài nguyên nước; các quy định về phòng cháy chữa cháy, ứng cứu sự cố, an toàn lao động, phòng chống dịch bệnh và các quy định pháp luật khác có liên quan trong quá trình thực hiện Dự án nhằm ngăn ngừa, giảm thiểu những rủi ro cho môi trường.

- Thực hiện các biện pháp nâng cao nhận thức về bảo vệ môi trường và tuân thủ các quy định về bảo vệ môi trường cho du khách của Dự án.

- Tuân thủ nghiêm túc quy định về bảo vệ môi trường quy định tại khoản 2 Điều 59 Luật Bảo vệ môi trường và hướng dẫn du khách thực hiện nghiêm các quy định tại khoản 2 Điều 66 Luật Bảo vệ môi trường.

- Chỉ được đưa Dự án vào hoạt động sau khi hoàn thành các công trình bảo vệ môi trường; lập phương án và thực hiện các biện pháp phòng ngừa, ứng phó sự cố môi trường phát sinh trong quá trình thi công và vận hành Dự án.

- Chủ Dự án chịu trách nhiệm về công tác an toàn và bảo vệ môi trường trong quá trình triển khai toàn bộ Dự án. Đảm bảo tính chính xác và chịu trách nhiệm trước pháp luật về các thông tin, số liệu và kết quả tính toán trong báo cáo đánh giá tác động môi trường.

- Chủ Dự án chịu trách nhiệm và bồi thường, khắc phục ô nhiễm môi trường trong trường hợp xảy ra sự cố do quá trình thực hiện Dự án gây ra.

- Bảo đảm kinh phí để thực hiện các hoạt động bảo vệ môi trường và chương trình quan trắc, giám sát môi trường.

- Thực hiện việc cấp giấy phép môi trường, vận hành thử nghiệm công trình xử lý chất thải theo quy định pháp luật hiện hành về bảo vệ môi trường.

- Sau khi có quyết định triển khai dự án, chủ đầu tư sẽ gửi kế hoạch thực hiện Dự án cho UBND Thành phố Nha Trang thông qua BQL Vịnh Nha Trang để phối hợp theo dõi kiểm tra và giám sát việc thực hiện

- Chủ động đề xuất điều chỉnh các công trình bảo vệ môi trường trong trường hợp các công trình này không đảm bảo công tác bảo vệ môi trường khi Dự án đi vào hoạt động theo quy định của pháp luật.

- Chủ Dự án rà soát, chịu trách nhiệm về danh sách, nội dung thực hiện của người thực hiện ký trong báo cáo ĐTM../.