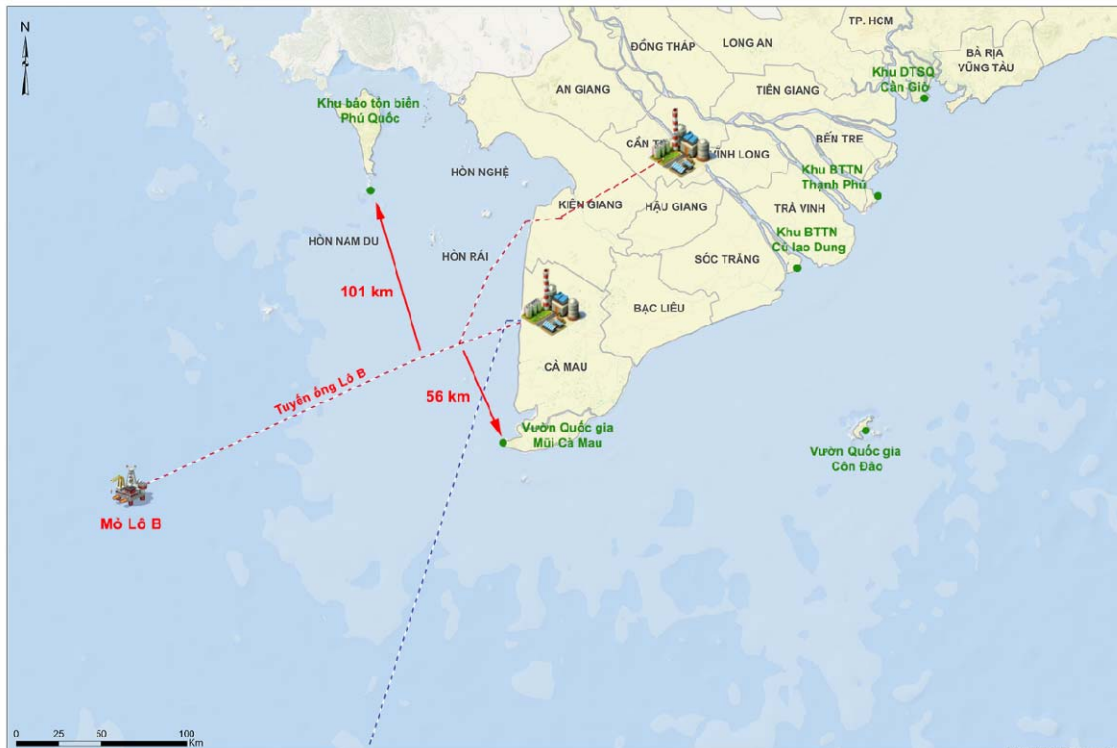


Hình 2.14 Bản đồ phân bố Bò biển trên đảo Phú Quốc

2.1.4.4 Các khu vực cần được bảo vệ

Khu vực tuyến ống dẫn khí ngoài khơi nằm khá xa so với các vị trí có độ nhạy cảm môi trường cao trong vùng phụ cận, vị trí gần nhất là Vườn Quốc Gia Mũi Cà Mau và Khu bảo tồn biển Phú Quốc. Vị trí tương đối so với khu vực tuyến ống ngoài khơi của Dự án được thể hiện trong Hình 2.15.



Hình 2.15 Vị trí các khu vực cần được bảo vệ tại vùng biển Tây Nam

2.1.5 Điều kiện kinh tế - xã hội

Vùng biển và ven biển Tây Nam của Việt Nam có tiềm năng phát triển kinh tế với chiều dài bờ biển trên 347 km, từ Mũi Cà Mau - Năm Căn (Cà Mau) đến Hà Tiên (Kiên Giang) tiếp giáp với các nước Campuchia, Thái Lan và Malaysia tạo thành vùng đặc quyền kinh tế biển của Việt Nam rộng khoảng 360.000 km² (chiếm 21,1% diện tích Vịnh Thái Lan).

2.1.5.1 Hoạt động đánh bắt thủy sản [18]

Đánh bắt gần bờ

Theo thống kê của Sở Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, trên địa bàn tỉnh Kiên Giang có 1.909 chiếc có công suất dưới 20CV (chiếm khoảng 19% số tàu toàn tỉnh) và tỉnh Cà Mau hiện có trên 2.150 phương tiện khai thác thủy sản có công suất dưới 20CV (chiếm trên 39% tổng số công suất tàu hiện có trên địa bàn).

Đánh bắt xa bờ

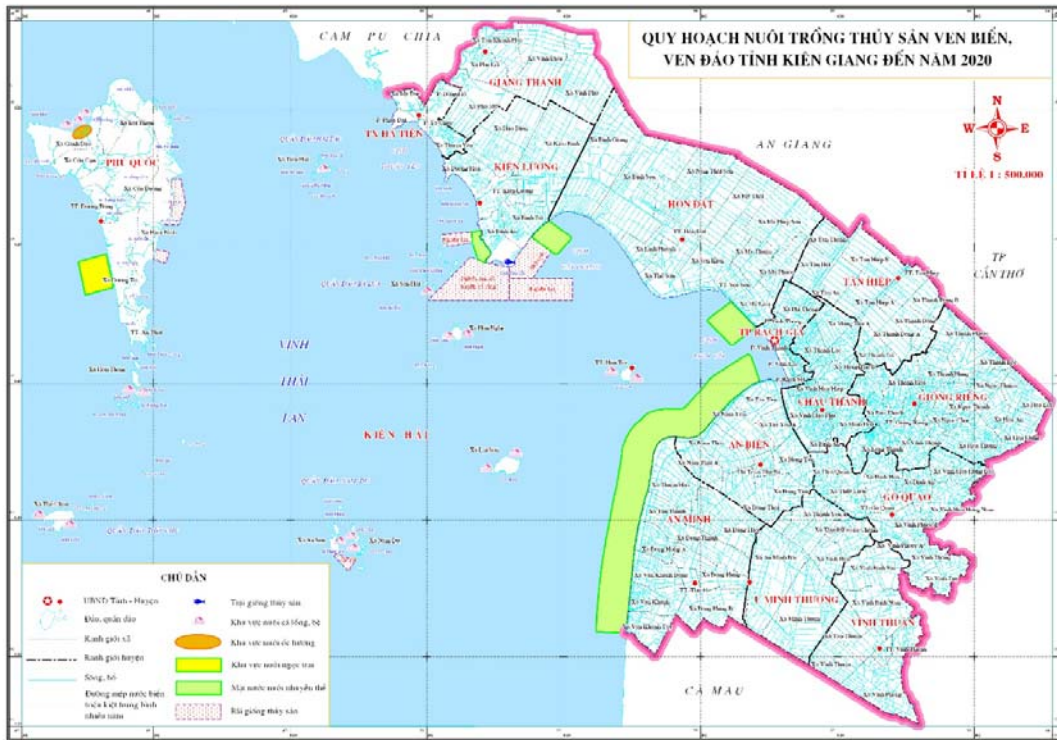
Những năm gần đây, sản lượng hải sản khai thác khu vực biển Tây Nam tăng đáng kể. Đây là khu vực đánh bắt chính của đội tàu xa bờ các tỉnh Kiên Giang và Cà Mau cũng như các tỉnh lân cận trong khu vực. Theo số liệu thống kê từ 2012-2015, tỉ lệ tăng bình quân đội tàu đánh bắt của hai tỉnh khoảng 5,35%/năm cụ thể được tóm tắt trong **Bảng 2.18**

Bảng 2.18 Số tàu đánh bắt có công suất từ 90 CV trở lên ở tỉnh Kiên Giang và Cà Mau

Tỉnh	Số lượng tàu (Chiếc)				
	2012	2013	2014	2015	2016
Kiên Giang	3.670	3.819	3.950	4.060	4.196
Cà Mau	-	1.305	1.447	1.339	1.505

2.1.5.2 Hoạt động nuôi trồng thủy sản ngoài khơi và ven biển

Theo Quy hoạch của Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn tỉnh Kiên Giang, vùng biển ngoài khơi được sử dụng để nuôi cá lồng bè với các đối tượng có giá trị kinh tế cao như: cá mú, cá bớp, cá hồng, cá chẽm, tôm hùm và vùng bãi triều ven biển huyện An Minh, An Biên phát triển hoạt động nuôi nhuyễn thể bằng hình thức nuôi thả tự nhiên (Hình 2.16). Các đối tượng nhuyễn thể có tiềm năng lớn và giá trị kinh tế cao của tỉnh như: sò (sò huyết, sò lông), hến biển, ốc hương, trai ngọc. Diện tích và sản lượng nuôi trồng thủy sản ngoài khơi và ven biển tỉnh Kiên Giang được thể hiện trong Bảng 2.19.



Hình 2.16 Bản đồ quy hoạch nuôi trồng thủy sản tại Kiên Giang

Bảng 2.19 Quy hoạch NTTS ngoài khơi và ven biển tỉnh Kiên Giang đến năm 2020

Stt	Danh mục	Đơn vị	Quy hoạch TTĐQ (%/năm)				
			2012	2015	2020	2013-15	2016-20
1	Diện tích NTTS						
1.1	Nhuỷn thể						
-	Sò (sò huyết, sò lông)	ha	6.097	6.900	7.420	4,2%	1,5%
-	Hén biển	ha	852	970	1.220	4,4%	4,7%
-	Nhuỷn thể khác	ha	69	103	154	14,3%	8,4%
1.2	Nuôi cá lồng, vèo		10.045	11.110	12.800	3,4%	2,9%
-	Nuôi lồng	Lồng	1.634	2.090	3.000	8,6%	7,5%
-	Nuôi vèo	Vèo	8.411	9.020	9.800	2,4%	1,7%
2	Sản lượng NTTS						
2.1	Nhuỷn thể		30.783	37.200	41.600	6,5%	2,3%
-	Sò (sò huyết, sò lông)	Tấn	27.060	32.500	35.600	6,3%	1,8%
-	Hén	Tấn	3.607	4.500	5.800	7,7%	5,2%
-	Nhuỷn thể khác	Tấn	116	200	200	19,9%	0,0%
2.2	Nuôi cá lồng, vèo		10.635	12.200	14.700	4,7%	3,8%
-	Nuôi lồng	Tấn	1.450	2.100	3.200	13,1%	8,8%
-	Nuôi vèo	Tấn	9.185	10.100	11.500	3,2%	2,6%

Các bãi triều ven biển huyện An Minh và An Biên có khả năng bị ảnh hưởng bởi các hoạt động thi công và xả nước thủ thủy lực của dự án. Diện tích nuôi và sản lượng nhuyễn thể ven biển huyện An Minh và An Biên, quy hoạch đến 2020 được trình bày trong **Bảng 2.20-2.21** bên dưới.

Bảng 2.20 Quy hoạch nuôi nhưỡng thể tại huyện An Biên đến năm 2020

Stt	Danh mục	Đvt	Quy hoạch			TTBQ (%/năm)	
			2012	2015	2020	2013-15	2016-20
1	Diện tích nuôi nhưỡng thể	Ha	3.341	3.850	4.270	4,8	2,1
-	Sò (sò huyết, sò lông)	Ha	2.689	3.100	3.270	4,9	1,1
-	Hến	Ha	652	750	1.000	4,8	5,9
2	Sản lượng nuôi nhưỡng thể	Tấn	9.017	13.050	14.810	13,1	2,6

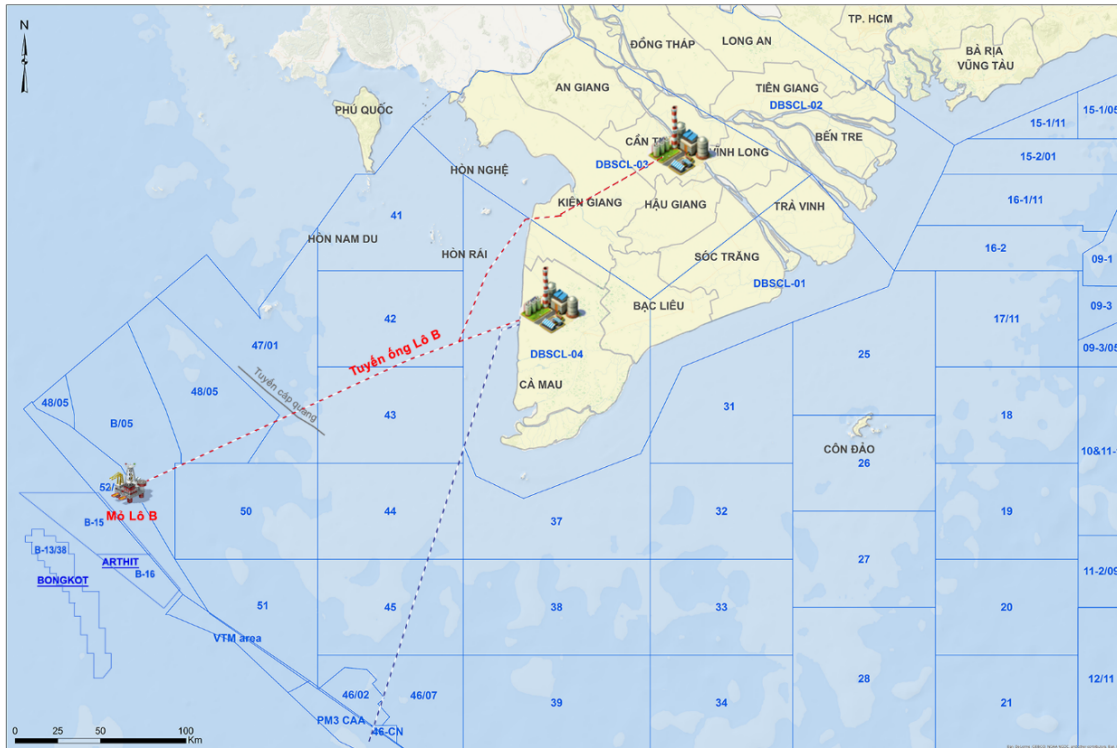
Bảng 2.21 Quy hoạch nuôi nhưỡng thể tại huyện An Minh đến năm 2020

Stt	Danh mục	Đvt	Quy hoạch			TTBQ (%/năm)	
			2012	2015	2020	2013-15	2016-20
1	Diện tích nuôi nhưỡng thể	Ha	2.408	2.520	2.520	1,5	0,0
-	Sò (sò huyết, sò lông)	Ha	2.208	2.300	2.300	1,4	0,0
-	Hến	Ha	200	220	220	3,2	0,0
2	Sản lượng nuôi nhưỡng thể	Tấn	9.150	9.740	9.740	2,1	0,0

2.1.5.3 Hoạt động dầu khí xung quanh khu vực Dự án

Khu vực ngoài khơi dự án thuộc bồn trũng Malay – Thổ Chu, là một trong những bể đang tìm kiếm và thăm dò tiềm năng dầu khí. Hiện nay Lô PM3 và Lô 46/02 đã và đang khai thác. Lô PM3 được điều hành bởi các nhà thầu Repsol Malaysia, Petronas và PVEP và Lô 46/02 được điều hành bởi PVEP. Tuyến đường ống PM3-Cà Mau dẫn khí từ Lô PM3 về GDC Cà Mau có khoảng cách tối thiểu 28m so với tuyến ống dự kiến của Dự án.

Dọc tuyến ống đi qua, chưa có hoạt động khai thác dầu khí nào diễn ra. Vị trí của các lô khai thác dầu khí này được thể hiện trong **Hình 2.17**.

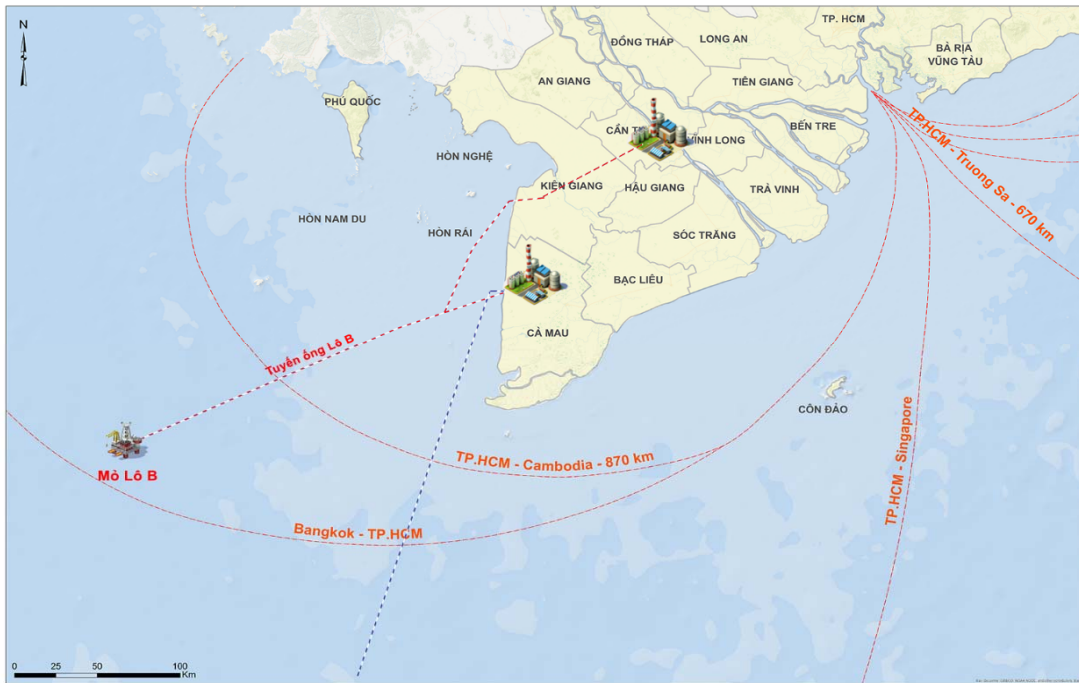


Hình 2.17 Vị trí các lô dầu khí tại vùng biển Tây Nam

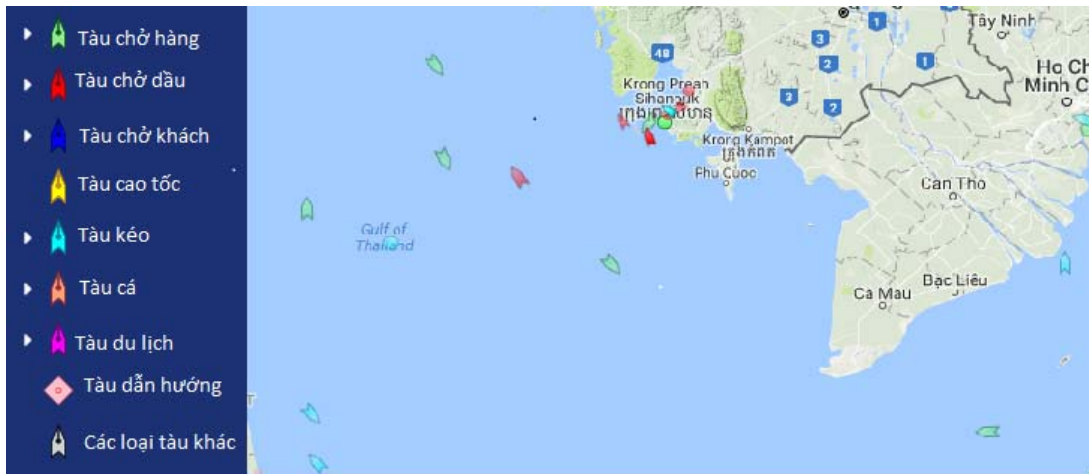
2.1.5.4 Hoạt động hàng hải

Vùng biển Tây Nam Việt Nam có hai tuyến hàng hải quốc tế là tuyến Tp.HCM – Campuchia và tuyến Bangkok – Tp.HCM (**Hình 2.18**). Tuyến ống ngoài khơi đi qua tuyến Tp. HCM – Campuchia.

Ngoài ra, theo số liệu ảnh vệ tinh tại khu vực vịnh Thái Lan (**Hình 2.19**) cho thấy, số lượng tàu thuyền đi qua khu vực này ước tính khoảng 20 lượt/ngày đêm, bao gồm các loại tàu như tàu chở hàng, tàu cá, tàu chở dầu, tàu khách.



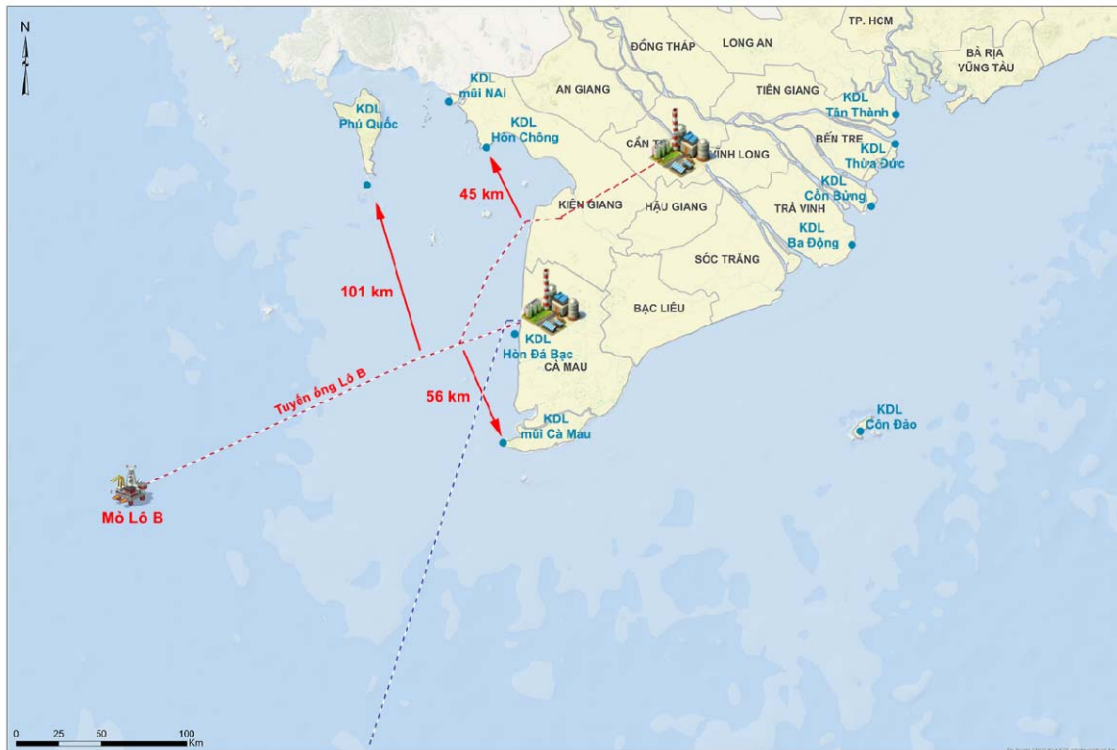
Hình 2.18 Các tuyến hàng hải trong vịnh Thái Lan



Hình 2.19 Tàu thuyền hoạt động ở khu vực Vịnh Thái Lan ngày 21/07/2017 (10:00am) [19]

2.1.5.5 Hoạt động du lịch [20]

Vùng biển và ven biển Tây Nam có tiềm năng du lịch phong phú, đa dạng, đặc biệt là du lịch biển đảo.



Hình 2.20 Các điểm du lịch nổi tiếng gần bờ và dọc ven biển Tây Nam

Các nhóm tài nguyên du lịch ở dải ven biển Tây Nam:

- ❖ Nhóm tài nguyên du lịch Mũi Cà Mau – bãi Khai Long – cửa biển Ông Trạng (Cà Mau):

Mũi Cà Mau là điểm ghi dấu cột mốc cuối cùng của Tổ quốc, nơi đây có khu bảo tồn thiên nhiên với thảm rừng ngập mặn xanh thẳm vươn ra phía biển và bãi triều lặn biển còn khá hoang sơ với rất nhiều loại động thực vật cùng sinh sống, chứa đựng tiềm năng to lớn về tiềm năng du lịch sinh thái, nghiên cứu khoa học và khám phá.

Nằm phía Đông Nam mũi Cà Mau là bãi Khai Long có bờ cát mịn trải dài khoảng 16 km, chiều rộng cách bờ từ 1 - 2 km, là điểm tham quan và nghỉ dưỡng rất hấp dẫn, với nguồn lợi thủy hải sản vô cùng phong phú có thể phát triển loại hình du lịch câu cá giải trí.

Khu bảo tồn thiên nhiên Ông Trạng nằm trong khu Ramsar của thế giới và khu rừng U Minh Hạ rất thích hợp cho hoạt động nghiên cứu khoa học và tìm hiểu về hệ sinh thái đất ngập nước ven biển và rừng trên đất than bùn điển hình.

- ❖ Nhóm tài nguyên du lịch cụm đảo Hòn Đá Bạc (Cà Mau):

Hòn Đá Bạc thuộc huyện Trần Văn Thời là hòn đảo gần bờ có khung cảnh tự nhiên hoang sơ, có nhiều hình thù kỳ thú của cụm ba hòn, rừng nguyên sinh và nguồn lợi hải sản dồi dào, phù hợp với loại hình du lịch câu cá giải trí, lặn biển.

- ❖ Nhóm tài nguyên du lịch dải ven biển Hà Tiên – Kiên Lương (Kiên Giang):

Dải ven biển Hà Tiên – Kiên Lương có những bãi tắm rất đẹp như: Mũi Nai, Bãi Dương, Bãi Ót, Hòn Trèm, Thuận Yên có thể phục vụ du khách tắm biển và rất thích hợp cho phát triển du lịch nghỉ dưỡng. Đặc biệt 2 quần đảo gần bờ là quần đảo Hải Tặc và quần đảo Bà Lụa với hàng chục hòn đảo nổi lớn nhỏ, có tiềm năng to lớn để phát triển loại hình du lịch du thuyền trên biển, câu cá giải trí và lặn biển.

❖ **Đảo Phú Quốc**

Đảo Phú Quốc rộng khoảng 593 km², là hòn đảo lớn nhất Việt Nam với một số tài nguyên du lịch tự nhiên tiêu biểu như: Bãi Khem, bãi Dài, bãi Sao, bãi Trường,... đảo Hòn Thơm, suối Tranh, Vườn quốc gia Phú Quốc... Những năm gần đây, đảo Phú Quốc là một điểm thu hút đông đảo khách du lịch trong và ngoài nước.

Tóm lại, khu vực dự kiến lắp đặt tuyến ống ngoài khơi nằm cách xa các khu vực nhạy cảm, các hoạt động kinh tế cần lưu ý: đánh bắt hải sản xa bờ và hoạt động động hàng hải. Trước khi tiến hành thi công lắp đặt, chất lượng nước biển và trầm tích biển tốt, có sức chịu tải và phục hồi cao.

2.2 ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN VÀ MÔI TRƯỜNG TUYẾN ỐNG TRÊN BỜ

Tuyến đường ống trên bờ trải dài qua địa phận 3 tỉnh: Cà Mau, Kiên Giang và Cần Thơ. Trong đó: i) Điểm tiếp bờ Mũi Tràm tại Cà Mau thuộc phần đất huyện Trần Văn Thời (xã Khánh Bình Tây Bắc), ii) đoạn đi qua tỉnh Kiên Giang thuộc phần đất huyện An Minh (xã Thuận Hòa, xã Đông Hòa), huyện An Biên (xã Đông Yên, Thị trấn thứ ba và xã Hưng Yên), huyện Châu Thành (xã Bình An, xã Minh Hòa) và huyện Giồng Riềng (xã Thạnh Hòa, Thạnh Bình, Bàn Thạch và Thạnh Hưng); iii) đoạn đi qua tỉnh Cần Thơ thuộc phần đất huyện Thới Lai (xã Định Môn, Đông Thuận, Đông Bình, Thới Thạnh, Thới Tân, thị trấn Thới Lai) và quận Ô Môn (phường Phước Thới, phường Trường Lạc và phường Châu Văn Liêm).

Đoạn tuyến ống đi qua các tỉnh được tóm tắt trong **Bảng 2.2222** bên dưới .

Bảng 2.22 Thống kê các đoạn tuyến ống đi qua Cà Mau, Kiên Giang và Cần Thơ [21]

STT	Tỉnh	Huyện	Xã/ phường	Từ KP	Đến KP
I	Cà Mau	Trần văn Thời	Khánh Bình Tây Bắc	KP 0+00	KP 0+358
II	Kiên Giang	An Minh	Thuận Hòa Đông Hòa	KP 0+00	KP 11+466
		An Biên	Đông Thái Hưng Yên Thị trấn Thứ Ba Đông Yên	KP 11+466	KP 30+775
		Châu Thành	Bình An	KP 30+775	KP 43+203

STT	Tỉnh	Huyện	Xã/ phường	Từ KP	Đến KP
			Minh Hòa		
		Giồng Riềng	Bản Thạch Thạnh Hòa Thạnh Bình Thạnh Hưng Thạnh Lộc	KP 43+203	KP69+435.7
III	Cần Thơ	Thới Lai	Đông Bình Đông Thuận Thới Tân Thới Lai Thới Thạnh Định Môn	KP69+435.7	KP 93+306
		Quận Ô Môn	p. Phước Thới p. Trường Lạc p. Châu Văn Liêm	KP 93+306	KP 100+778

Hiện trạng môi trường sơ bộ ghi nhận qua đợt khảo sát thực địa và thu thập thông qua phỏng vấn các hộ dân ở vùng dự án. Một số thông tin chính sẽ được tóm tắt trong **Bảng 2.23** sau:

Bảng 2.23 Tóm tắt hiện trạng môi trường và một số các hoạt động kinh tế xã hội ghi nhận được tại khu vực dự án

Khu vực tuyến ống	Địa phương đi qua	Hiện trạng môi trường dọc đoạn tuyến ống
Gần điểm tiếp bờ và trạm tiếp bờ Mũi Tràm	xã Khánh Bình Tây Bắc, huyện Trần Văn Thời, tỉnh Cà Mau	<ul style="list-style-type: none"> - Dọc theo ven biển Mũi Tràm có bãi sò giống tự nhiên, cách điểm tiếp bờ 2.000m về phía nam có bãi sò huyết giống. - Điểm tiếp bờ Mũi Tràm cách trạm tiếp bờ của đường ống dẫn khí PM3 Cà Mau hiện hữu khoảng 30m. - Khu vực ven đê nơi đường ống tiếp bờ có hiện tượng sạt lở mạnh. - Phía trong đê đường ống sẽ đi ngang qua dải rừng ngập mặn bề dày khoảng 500m, qua khỏi hệ thống rừng ngập mặn là khu đất của dân (nơi dự kiến làm trạm tiếp bờ) và một phần đất đã được giải phóng mặt bằng trước đây. Hiện trạng khu đất này đang trồng cây ăn quả và các loại cây đại khác. - Đất tại khu vực bị nhiễm mặn, không canh tác hoa

Khu vực tuyến ống	Địa phương đi qua	Hiện trạng môi trường dọc đoạn tuyến ống
		<p>màu đục. Người dân sống chủ yếu bằng nghề đánh bắt thủy sản, nuôi tôm, cua, sò.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Không khí xung quanh sạch.
Gần điểm tiếp bờ An Minh	Xã Thuận Hòa, huyện An Minh, tỉnh Kiên Giang	<ul style="list-style-type: none"> - Khu vực này thuộc rừng phòng hộ An Minh - An Biên. Cây ngập mặn gồm có đước, bần, sú, vẹt phân bố trên dải đất hẹp dọc theo bờ biển với bề rộng từ 200-500m. Đây là dạng đất bồi, bùn lầy nhiều xác thực vật. Phía trong đê là các ao nuôi trồng thủy sản (tôm, cua, sò).
Từ điểm tiếp bờ An Minh đến hết địa phận huyện An Minh	Xã Thuận Hòa và Đông Hòa, huyện An Minh, tỉnh Kiên Giang	<ul style="list-style-type: none"> - Tuyến ống chủ yếu đi qua đất ruộng lúa và nuôi tôm, cắt các kênh/rạch chính sau: kênh đê quốc phòng, rạch thứ 10, kênh 30, rạch thứ 9, kênh chống Mỹ, rạch thứ tám, rạch Ông Kiệt, rạch thứ bảy, đường dân sinh ven kênh. Thảm thực vật hai bên các kênh/rạch gồm có đước, cây bụi xen kẽ dừa, chuối, cây ăn quả. - Tuyến ống không đi qua đình/đền chùa/nhà thờ nào. Gần khu vực tuyến ống có trường tiểu học Thuận Hòa 4 thuộc ấp 10 biển. - Trạm tiếp bờ LFS cách điểm tiếp bờ khoảng 7km và nằm trên khu đất ruộng phía sau nhà dân, xung quanh là đất ruộng và ao nuôi tôm. - Đất và nước tại khu vực bị nhiễm phèn (độ sâu xỉ phèn khoảng 1m) và nhiễm mặn (25-30 ‰) nên không gieo trồng được. - Không khí xung quanh sạch, không bị ô nhiễm.
Từ kênh thứ bảy đến trạm van LBV2	Xã Đông Thái, xã Hưng Yên, huyện An Biên, tỉnh Kiên Giang	<ul style="list-style-type: none"> - Dọc theo tuyến ống chủ yếu là đất ruộng-ao nuôi tôm, rừng dừa nước, vườn tạp và một số nhà cấp 4 của dân. Tuyến ống đi qua kênh Bảy Sun, kênh Dân Quân, kênh Xẻo Rô, kênh Xẻo Bướm, kênh Xẻo Kè, kênh thứ hai, kênh Cái Nước, kênh 36/6, kênh Thầy Cai, Kênh Mới, cắt qua Quốc lộ 63, Quốc lộ 61 và một số đường bê tông nhỏ 2,5m dân sinh ven các kênh. Dân tập trung sống ở hai bên kênh, và hai bên đường quốc lộ chủ yếu là nhà nhỏ và nhà tranh. Mật độ lưu thông tại các tuyến kênh khá cao, chủ yếu là thuyền nhỏ, ghe và vỏ lãi phục vụ đi lại, sinh hoạt buôn bán của dân. Các kênh có triều lên vào buổi sáng sớm và buổi chiều. - Trạm van LBV1 và LBV2, đều nằm trên khu đất ruộng trồng, xung quanh dân cư thưa thớt, chủ yếu là ruộng lúa và ao nuôi tôm.

Khu vực tuyến ống	Địa phương đi qua	Hiện trạng môi trường dọc đoạn tuyến ống
		<ul style="list-style-type: none"> - Trạm phân phối khí GDS nằm trên khu đất ruộng gần đất quy hoạch của khu công nghiệp Xẻo Rô, xã Hưng Yên. Xung quanh là đất ruộng. - Tuyến ống không đi qua đình/đền chùa/nhà thờ nào. Gần khu vực tuyến ống có trường tiểu học Đông Thái, nghĩa trang liệt sỹ An Biên, tiểu học Hưng Yên 2. - Đất tại khu vực bị nhiễm phèn, độ sâu xỉ phèn khoảng 1m. Đất ít nhiễm mặn, dân đã bắt đầu canh tác được 1 vụ lúa + 1 vụ tôm hoặc 1 vụ lúa + 2 vụ tôm. - Nước bị nhiễm phèn, phải lắng phèn trước khi dùng cho sinh hoạt, nếu nuôi tôm phải rải vôi để xử lý. - Không khí xung quanh sạch, không bị ô nhiễm
Từ trạm van LBV2 đến LBV3	Xã Minh Hòa, xã Bình An, huyện Châu Thành, tỉnh Kiên Giang	<ul style="list-style-type: none"> - Dọc tuyến ống phần lớn là đất ruộng, đất trồng khóm, cau, dừa kết hợp. - Tuyến ống đi qua sông Cái Lớn, Cái Bé, quốc lộ 61, vườn tạp nhà dân và một số nhà dân hai bên sông. - Thảm thực vật xung quanh gồm có: cây bụi, chuối, dừa, và một số cây ăn quả. - Bờ sông có hiện tượng sạt lở, mật độ tàu thuyền qua lại sông Cái Lớn và Cái Bé rất cao, gồm có tàu thuyền, ca nô, xà lan chở vật liệu xây dựng. - Trạm van LBV2 nằm ven kênh 3000, gần khu dân cư ấp lô 2, xã Hưng Yên. Thảm thực vật xung quanh: cây bụi, chuối, dừa, và một số cây ăn quả. - Trạm van LBV3 nằm trên khu đất ruộng, xã Minh Hòa. Thảm thực vật xung quanh: ruộng lúa, dừa và một số cây ăn quả. - Tuyến ống gần trường tiểu học Bình An 3, Trung học cơ sở Bình An 4, trung học cơ sở An Lạc. - Tuyến ống không đi qua đình chùa, đền, nhà thờ nào. - Đất và nước tại khu vực bị nhiễm phèn, nhiễm mặn, độ sâu xỉ phèn 70-80cm. - Không khí xung quanh khu vực dự án sạch, không bị ô nhiễm.
Từ trạm van LBV3 đến	Xã Bàn Thạch, Thạnh Hòa, Thạnh	<ul style="list-style-type: none"> - Dọc tuyến ống chủ yếu là đất ruộng trồng lúa, nuôi tôm, một phần ít đất vườn, đất thổ cư. Tuyến ống

Khu vực tuyến ống	Địa phương đi qua	Hiện trạng môi trường dọc đoạn tuyến ống
LBV4	Bình, Thạnh Hưng, huyện Giồng Riềng, tỉnh Kiên Giang	<p>cắt qua sông Giồng Riềng, kênh Thầy giáo, Kênh Thạnh Bình, kênh KH3, kênh Ba Lan, kênh Thốt Nốt. Dân tập trung nhiều hai bên các kênh. Mật độ lưu thông trên sông Giồng Riềng cao, các kênh còn lại có mật độ giao thông bình thường, chủ yếu là thuyền nhỏ, ghe và vỏ lãi.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tuyến ống đi qua tỉnh lộ 963B và một số đường giao thông nông thôn bằng bê tông 2,5m trong khu vực dân sinh. - Dân trong khu vực phần lớn là người dân tộc Khơ-mer. Tuyến ống có đi qua vùng dân tộc thiểu số. - Gần tuyến ống có trường mẫu giáo Thạnh Bình, tiểu học Thạnh Bình. - Tuyến ống không đi qua đền/chùa, nhà thờ nào. - Trạm van LBV4 nằm trên khu đất ruộng. Thảm thực vật xung quanh: ruộng lúa, dừa, cây bụi, cây ăn trái. - Đất tại khu vực xã Thạnh Hưng bị nhiễm phèn nặng, khi đào sâu 0,6m bị xỉ phèn xanh. Các xã còn lại đất ít bị nhiễm phèn hoặc không bị nhiễm phèn, không nhiễm mặn hoặc nhiễm mặn nhẹ. - Nước tại khu vực bị nhiễm phèn nhẹ. - Không khí xung quanh sạch, không bị ô nhiễm.
Từ trạm van LBV4 đến LBV6	Xã Thạnh Lộc, Huyện Giồng Riềng, Kiên Giang Xã Đông Thuận, Đông Bình, thị trấn Thới Lai, huyện Thới Lai, Cần Thơ	<ul style="list-style-type: none"> - Dọc theo tuyến ống chủ yếu là ruộng lúa, rừng trồng tràm (khu vực xã Thạnh Bình và Thạnh Lộc), đất trồng hoa màu, vườn tạp nhà dân. - Tuyến ống đi qua kênh Xáng Thị Đội, kênh Ngang, kênh KH7, kênh Bà Đầm, kênh Xẻo Sào, kênh KH5, Rạch Nhum, Kênh Vàm Nhôm, kênh Tắc Cà Di, kênh Tắc Ông Thục, kênh Thủy Lợi. Mật độ giao thông trên các kênh khá cao. Dân cư hai bên kênh thừa thớt, sử dụng nước từ kênh để sinh hoạt, tắm giặt. - Tuyến ống đi qua tỉnh lộ 919 và 922 có mật độ giao thông lớn. - Tuyến ống không đi qua đền/chùa, nhà thờ nào. - Trạm LBV5 nằm trên ruộng lúa. Thảm thực vật xung quanh: ruộng lúa, cây ăn trái (xoài). - Trạm van LBV6 nằm trên khu đất trồng hoa màu (đậu) của dân. Xung quanh có các loại hoa màu như khoai mì, mía, đậu. Thảm thực vật xung

Khu vực tuyến ống	Địa phương đi qua	Hiện trạng môi trường dọc đoạn tuyến ống
		<p>quanh: vườn trồng hoa màu, ruộng lúa, mía, một số cây ăn trái.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Đất, nước tại khu vực không bị nhiễm phèn hoặc nhiễm phèn nhẹ. - Không khí xung quanh sạch, không bị ô nhiễm.
<p>Từ trạm van LBV6 đến Trung tâm phân phối khí GDC Ô Môn</p>	<p>Xã Đông Thuận, xã Thới Thạnh, xã Thới Tân, huyện Thới Lai Phường Phước Thới, phường Trường Lạc, phường Châu Văn Liêm, quận Ô Môn, thành phố Cần Thơ</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Tuyến ống phần lớn đi qua đất sản xuất nông nghiệp (trồng lúa và hoa màu). - Tuyến ống đi qua kênh Tắc Cà Đi, Kênh Vàm Nhôm, kênh thủy lợi, rạch Tra, kênh Tắc Ông Thục, rạch bà Sự, rạch Chanh, quốc lộ 91. Thảm thực vật dọc tuyến ống: ruộng lúa, hoa màu, cây bụi, cây ăn trái. - Tuyến ống không đi qua khu di tích lịch sử, đền/chùa, nhà thờ nào. - Đất tại khu vực không bị nhiễm phèn, không bị nhiễm mặn - Không khí xung quanh sạch trừ khu vực gần trạm GDC có nhiều bụi do xe tải lưu thông qua lại nhiều. - Trạm GDC Ô Môn: Khu vực này hiện đã được san lấp mặt bằng do đó thảm thực vật hiện hữu không còn. Độ cao san lấp khoảng 5m. Phía bên ngoài khu đất dự kiến xây dựng GDC là vườn xoài.

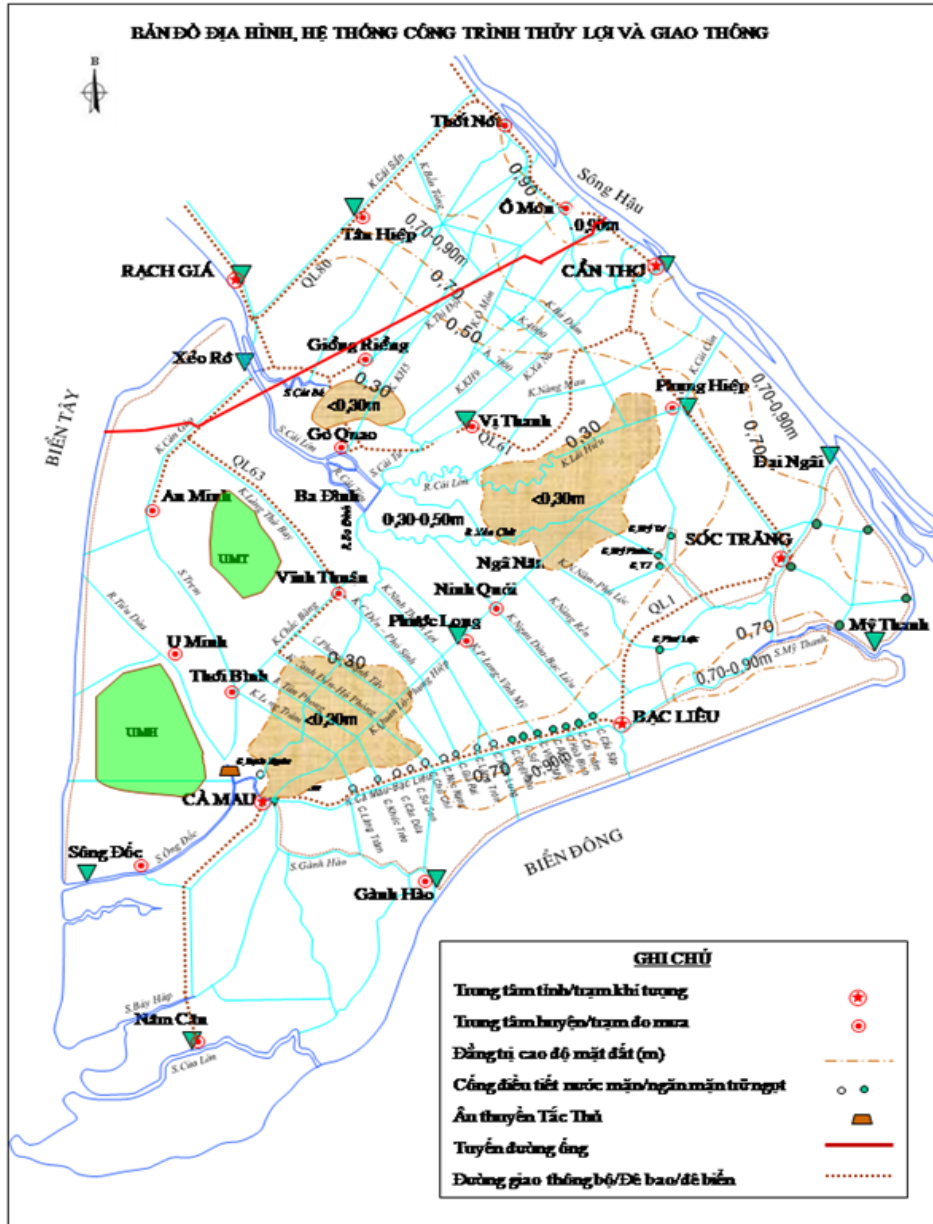
Thông tin chi tiết về các đặc điểm môi trường tự nhiên, các hoạt động kinh tế - xã hội dọc theo khu vực tuyến ống được mô tả trong các phần tiếp sau.

2.2.1 Điều kiện về địa hình, địa chất

2.2.1.1 Địa hình [22]

Phần khu vực dự án đi qua địa phận tỉnh Kiên Giang tương đối bằng phẳng, có hướng thấp dần từ phía Đông Bắc (độ cao trung bình từ 0,8 - 1,2m) xuống Tây Nam (độ cao trung bình từ 0,2 - 0,4m). Bán đảo Cà Mau có độ cao trung bình từ 0,2 - 0,4m, một số nơi có độ cao dưới 0m so với mặt nước biển. Khu vực dự án nhìn chung có địa hình bằng phẳng, có độ cao phổ biến từ 0,3-2m, trừ một số đồi núi phía Tây Bắc thuộc tỉnh Kiên Giang. Bờ biển Kiên Giang và Cà Mau thấp với một số vịnh nhỏ, các bãi triều ngập nước khi triều lên.

Địa hình khu vực đường ống đi qua được thể hiện trong **Hình 2.21**.



Hình 2.21 Bản đồ địa hình khu vực tuyến ống đi qua

Tuyến ống đi qua nhiều dạng địa hình như đất ruộng, vườn tạp, sông kênh, tuyến lộ. Theo báo cáo khảo sát địa hình của Chủ dự án, toàn tuyến đi qua 143 điểm vượt sông-kênh (các sông chính như Cái Lớn, sông Cái Bé, sông Giồng Riềng, kênh chính: kênh Xáng Xẻo Rô, kênh Xẻo Sào, kênh Xáng Thị Đội, kênh Bà Đàm, kênh Xẻo Sào, kênh KH5, KH7, Tắc Ông Thục, Kênh Thầy Giáo, kênh Thốt Nốt, Xáng Ô Môn Tắc Cà Di...), và 26 đường nhựa (trong đó đi qua Quốc lộ 61, Quốc lộ 63, Quốc lộ 91 và tỉnh lộ 933, tỉnh lộ 922), 39 tuyến đường bê tông dân sinh, 2 tuyến đường đất. Chi tiết sẽ được mô tả trong các phần tiếp theo.

2.2.1.2 Địa chất [21]

Dựa trên kết quả khảo sát địa chất công trình và kết quả phân tích trong phòng thí nghiệm, địa tầng khu vực dọc theo tuyến ống có thể chia thành các lớp sau:

- Lớp (DD): lớp đất san lấp, lớp đất này được tìm thấy rải rác trên bề mặt với độ dày mỏng. Lớp này xuất hiện dọc theo các rìa ao và ruộng. Chiều dày từ khoảng 0,1m đến 2,5m.
- Lớp 1 (CH): lớp sét dẻo, xanh xám, vàng nâu, cứng. Lớp đất này được tìm thấy rải rác trên bề mặt tại một số lỗ khoan với độ dày nhỏ từ 1,5 m đến 2,3 m. Hàm lượng hạt mịn (bùn và sét) chiếm ưu thế đến 96%, hạt cát chiếm 4%. Lớp đất có khả năng chịu lực nhỏ và độ nén cao.
- Lớp 2 (OH): bùn hữu cơ hay sét hữu cơ, đôi lúc còn sót lại một số thực vật, có màu xanh xám, xám sẫm, xám nâu, đất mềm cho đến rất mềm. Lớp này ở bên dưới lớp DD hay lớp 1. Độ dày của lớp này được xác định ở các lỗ khoan của các con sông lớn, nhỏ / sông / kênh rạch và quốc lộ 91 (từ 6m đến 9,8 m). Ở các lỗ khoan tay, độ dày của các lớp này không xác định được do chiều sâu của mũi khoan chưa chạm đến lớp đáy.
- Lớp 3 (CL): lớp sét thịt xen lẫn cát và vỏ sò, có màu xanh xám, vàng nâu, xám sẫm, cứng. Lớp đất này xuất hiện ở một số lỗ khoan ở Kênh Thứ Bảy, Sông Cái Lớn, Kênh Xáng Thị Đội và quốc lộ 91. Lớp có độ dày từ 1,0 m đến 2,5 m.
- Lớp 4 (CL-CH): sét thịt đến sét dẻo, đôi lúc xem lẫn với đá tổ ong, có màu vàng nâu, xanh xám, nâu đỏ, cứng đến rất cứng. Trong khu vực khảo sát, lớp này có tại các lỗ khoan ở Kênh Xáng Xèo Rô, Sông Cái Lớn, Kênh Xáng Thị Đội, Kênh Xáng Ô Môn, và quốc lộ 91 với độ dày từ 6 m đến 9,5 m.

Trên cơ sở các đặc điểm địa chất được đề cập ở trên cho thấy mặc dù đường ống đi qua nhiều khu vực địa hình khác nhau nhưng cấu trúc địa tầng khá đơn giản trong phạm vi khảo sát:

- Lớp san lấp trên cùng của địa tầng có độ dày mỏng; thành phần và trạng thái không đồng nhất.
- Lớp đất 2 nằm dưới lớp san lấp hoặc trên bề mặt địa hình có độ dày lớn. Đây là lớp đất mềm có khả năng chịu lực nhỏ, độ nén cao và không đồng nhất. Lớp đất có tính ăn mòn mạnh, có hàm lượng SO_4^{2-} và Cl^- , các chất hữu cơ cao và điện trở suất thấp. Các đặc điểm này sẽ được lưu ý trong quá trình thiết kế và lắp đặt đường ống.

2.2.1.3 Kiến tạo

Khu vực dự án thuộc Đồng bằng Tây Nam Bộ có chế độ kiến tạo khá bình ổn và không có dấu hiệu bất thường từ tầng Holocen muộn (cách đây 10.000 năm) đến nay. Tuy nhiên sự phát triển địa hình khu vực chịu tác động của đứt gãy sông Hậu.

Theo kết quả phân tích tài liệu trọng lực thì độ sâu ảnh hưởng của đứt gãy có thể đạt tới 50 – 60 km (xuyên qua vỏ) và cắm về Đông Bắc với góc cắm $75 \div 80^\circ$. Cực đại động đất quan trắc được dọc theo đứt gãy Sông Hậu có cường độ nhỏ hơn 5,0 do đó mức độ ảnh hưởng động đất đến tuyến ống trên đất liền hầu như không đáng kể nếu xảy ra động đất.

2.2.2 Điều kiện về khí tượng – thủy văn

2.2.2.1 Đặc điểm khí tượng

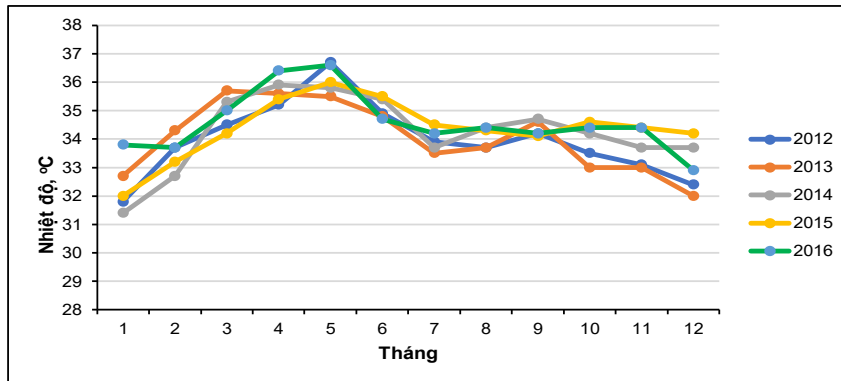
2.2.2.1.1 Nhiệt độ

Nhiệt độ tại khu vực dự án trong giai đoạn 2012-2016 được thống kê trong **Bảng 2.24**.

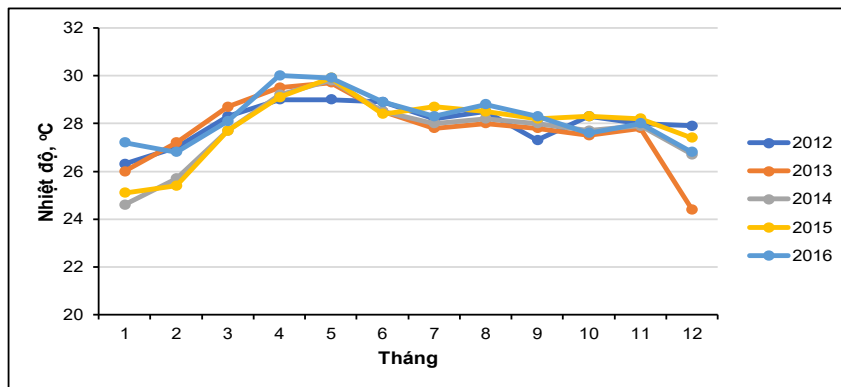
Bảng 2.24 Thống kê nhiệt độ trung bình tháng qua các năm 2012-2016 tại các trạm Cần Thơ, Kiên Giang và Cà Mau [6]

Trạm		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TB
Cần Thơ	2012	31,8	33,7	34,5	35,2	36,7	34,9	33,9	33,7	34,2	33,5	33,1	32,4	36,7
	2013	32,7	34,3	35,7	35,6	35,5	34,8	33,5	33,7	34,6	33,0	33,0	32,0	35,7
	2014	31,4	32,7	35,3	35,9	35,8	35,4	33,7	34,4	34,7	34,2	33,7	33,7	35,9
	2015	32,0	33,2	34,2	35,4	36,0	35,5	34,5	34,3	34,1	34,6	34,4	34,2	36,0
	2016	33,8	33,7	35,0	36,4	36,6	34,7	34,2	34,4	34,2	34,4	34,4	32,9	34,6
Rạch Giá	2012	26,3	27,0	28,3	29,0	29,0	28,9	28,2	28,5	27,3	28,3	28,0	27,9	28,1
	2013	26,0	27,2	28,7	29,5	29,7	28,5	27,8	28,0	27,8	27,5	27,8	24,4	27,7
	2014	24,6	25,7	27,7	29,2	29,8	28,5	28,0	28,2	28,0	27,7	27,9	26,7	27,7
	2015	25,1	25,4	27,7	29,1	29,9	28,4	28,7	28,5	28,2	28,3	28,2	27,4	27,9
	2016	27,2	26,8	28,1	30,0	29,9	28,9	28,3	28,8	28,3	27,6	28,0	26,8	28,2
Cà Mau	2012	27,7	26,6	27,2	28,1	29,0	28,2	28,4	27,5	27,8	26,6	27,8	27,8	27,7
	2013	26,5	27,5	28,5	29,3	29,3	28,2	27,3	27,6	27,7	27,5	27,6	26,1	27,8
	2014	25,3	25,9	27,9	29,5	29,4	28,2	27,7	28,0	27,6	27,5	27,6	27,2	27,7
	2015	25,7	26,0	27,9	29,5	29,7	28,2	28,7	28,3	27,6	28,3	28,0	27,8	28,0
	2016	27,9	27,4	28,1	30,1	30,0	28,3	28,3	28,4	27,6	27,1	28,0	27,1	28,2

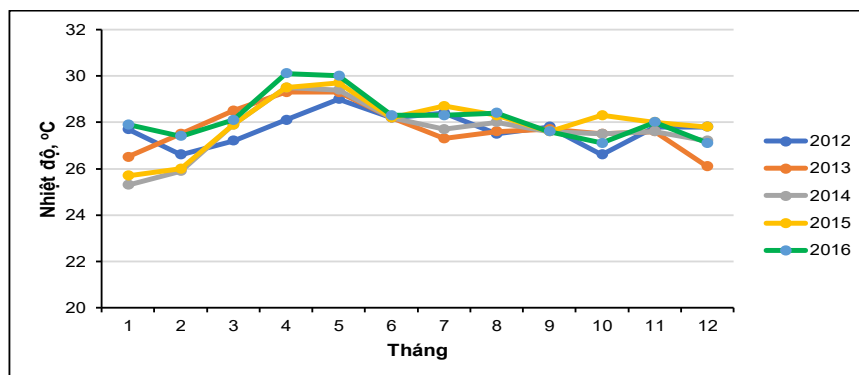
Biểu đồ nhiệt độ không khí tại trạm Cần Thơ, Rạch Giá và Cà Mau từ năm 2012-2016 được mô tả trong **Hình 2.22**, **Hình 2.23**, **Hình 2.24**.



Hình 2.22 Nhiệt độ không khí trung bình tại trạm Cần Thơ trong khoảng từ 2012-2016



Hình 2.23 Nhiệt độ không khí trung bình tại trạm Rạch Giá trong khoảng từ 2012-2016



Hình 2.24 Nhiệt độ không khí trung bình tại trạm Cà Mau trong khoảng từ 2012-2016

Nhiệt độ trung bình tháng trong giai đoạn năm 2012-2016 thay đổi từ khoảng 24,4-36,7 °C tại 3 trạm Cần Thơ, Rạch Giá và Cà Mau. Sự chênh lệch nhiệt độ giữa các

tháng trong năm cũng nhỏ. Nhiệt độ trung bình tháng tại Cần Thơ cao hơn tại Kiên Giang và Cà Mau. Tại khu vực dự án, tháng nóng nhất là vào tháng 4 và tháng 5 trong khi tháng 12 và tháng 1 mát mẻ hơn.

2.2.2.1.2 Độ ẩm không khí

Thống kê trung bình độ ẩm các tháng trong giai đoạn 2012-2016 tại các trạm Cần Thơ, Rạch Giá, và Cà Mau được trình bày trong **Bảng 2.25**.

Bảng 2.25 Độ ẩm không khí trung bình tháng tại các trạm Cần Thơ, Kiên Giang và Cà Mau [6]

Đơn vị: %

Trạm		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TB
Cần Thơ	2012	80	79	74	76	77	84	86	87	85	86	85	82	81,8
	2013	78	73	76	79	82	85	86	85	86	85	82	79	81,3
	2014	76	78	75	76	80	86	85	83	84	84	80	78	80,4
	2015	77	77	75	74	78	82	83	82	84	83	79	77	79,3
	2016	77	73	75	75	81	85	85	86	85	90	83	84	81,7
Rạch Giá	2012	81	80	79	79	83	82	84	84	87	82	82	79	80
	2013	80	76	75	79	81	85	84	84	84	83	79	76	81
	2014	76	77	75	75	79	84	85	82	83	82	82	79	80
	2015	78	77	74	75	78	83	86	83	84	82	81	78	80
	2016	78	74	77	76	80	72	83	84	84	86	82	82	80
Cà Mau	2012	79	78	79	79	84	82	86	85	89	84	84	79	82,3
	2013	78	75	76	79	82	85	85	85	85	85	82	77	81
	2014	76	78	77	76	81	85	85	83	84	84	85	79	81
	2015	79	76	76	74	76	84	82	83	86	84	83	78	80
	2016	78	73	75	74	79	88	84	85	88	87	82	80	80

Độ ẩm tương đối trung bình các tháng trong năm 2012-2016 tại các trạm dao động trong khoảng 72% - 87%. Độ ẩm trong các tháng mùa mưa cao hơn các tháng mùa khô, tuy nhiên sự chênh lệch không nhiều giữa các tháng (15%). Độ ẩm thấp nhất tại trạm Cần Thơ và Cà Mau (tháng 2) là 73%, tại trạm Rạch Giá (tháng 2) là 74%. Độ ẩm cao nhất tại Cà Mau vào tháng 6 và 9 là 88%.

2.2.2.1.3 Lượng mưa

Tổng lượng mưa trung bình các tháng trong năm 2012-2016 tại các trạm Cần Thơ, Rạch Giá và Cà Mau được trình bày trong **Bảng 2.26**.

Bảng 2.26 Lượng mưa theo tháng qua các năm 2012-2016 tại các các trạm Cần Thơ, Rạch Giá và Cà Mau [6]

Đơn vị: mm

Trạm	Năm	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Tổng
Cần Thơ	2012	14,7	-	0,6	1,1	66,5	195,9	143,8	214,5	120,9	265,4	204,0	82,4	1.309,8
	2013	15,1	3,7	-	54,5	169,1	255,2	156,8	112,6	336,7	138,9	94,6	2,5	1.339,7
	2014	1,4	-	-	70,6	197,1	232,8	293,4	98,6	298,1	234,2	175,6	109,4	1.711,2
	2015	-	-	-	25,7	168,3	291,9	208,2	125,8	288,6	269,2	92,3	27,7	1.498,1
	2016	0,7	-	-	1,8	258,8	240,5	200,7	139,2	135,7	435,1	138,8	106,2	1.657,5
Rạch Giá	2012	17,2	22,5	162,2	100,4	181,9	145,5	193,0	218,5	554,6	188,5	137,0	10,5	1.931,8
	2013	63,3	1,5	0,5	101,7	242,2	448,5	325,5	157,6	386,5	310,3	154,4	70,0	2.262,0
	2014	-	-	5,0	86,0	148,3	286,5	380,0	252,6	304,6	238,1	196,0	25,7	1.932,8
	2015	5,2	-	-	30,8	197,4	320,0	142,8	154,9	465,6	110,2	166,0	0,5	1.593,4
	2016	-	-	-	-	377,3	270,8	241,3	187,6	307,3	431,4	294,8	124,8	2.235,3
Cà Mau	2012	7,3	24,4	233,7	136,7	249,7	166,3	288,5	218,4	533,3	192,4	91,4	11,8	2.153,9
	2013	36,9	8,1	-	104,3	196,0	291,6	258,4	288,3	233,0	265,1	230,5	29,1	1.941,3
	2014	8,3	-	-	61,2	153,6	190,3	388,6	341,7	273,3	254,4	291,3	103,0	2.065,7
	2015	43,4	-	-	6,4	131,4	447,3	200,7	251,5	643,3	231,7	271,5	48,5	2.275,7
	2016	0,2	2,1	-	4,0	161,4	207,9	432,0	272,4	344,9	480,5	183,6	171,8	2.260,8

Khu vực dự án có lượng mưa trong năm dao động trong khoảng 1.309,8 – 2.275,7 mm, song phân bố không đều cả theo không gian và thời gian. Lượng mưa nhiều nhất từ tháng 5 đến tháng 11. Cà Mau có tổng lượng mưa trung bình năm cao nhất trong các trạm, với tổng lượng mưa năm 2015 là 2.275,5mm. Cần Thơ có lượng mưa thấp nhất 1.309,8mm.

2.2.2.1.4 Gió

Số liệu thống kê hướng và vận tốc gió tại các trạm Cần Thơ, Rạch Giá và Cà Mau được trình bày trong **Bảng 2.27**, **Bảng 2.28** và **Bảng 2.29**.

Bảng 2.27 Hướng và vận tốc gió tại trạm Cần Thơ [6]

Đơn vị: m/s

Yếu tố		Tháng											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2012	Tốc độ gió trung bình tháng	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1
	Tốc độ gió mạnh nhất	6	5	8	7	9	9	9	8	8	6	6	6
	Tốc độ gió thấp nhất	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Hướng gió thịnh hành	Đ	ĐN	0	ĐN	TN	TN	TN	TN	TN	Đ	Đ	Đ
2013	Tốc độ gió trung bình tháng	1	2	1	1	1	2	2	2	1	2	1	1
	Tốc độ gió mạnh nhất	5	6	5	8	9	7	9	10	10	7	9	5
	Tốc độ gió thấp nhất	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Hướng gió thịnh hành	Đ	Đ	0	ĐN	N	TN	T	TN	TN	TN	Đ	B
2014	Tốc độ gió trung bình tháng	1	1	2	1	1	1	2	2	2	1	1	1
	Tốc độ gió mạnh nhất	5	5	6	6	8	10	9	9	7	8	6	6
	Tốc độ gió thấp nhất	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Hướng gió thịnh hành	ĐN	ĐN	ĐN	ĐN	ĐN	TN	TN	TN	T	TN	Đ	B
2015	Tốc độ gió trung bình tháng	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1
	Tốc độ gió mạnh nhất	4	5	6	5	7	8	9	8	8	7	6	6
	Tốc độ gió thấp nhất	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Hướng gió thịnh hành	ĐN	ĐN	ĐN	ĐN	N	TN	TN	T	TN	T	Đ	Đ
2016	Tốc độ gió trung bình tháng	1	1	1	2	1	2	1	2	2	1	1	1
	Tốc độ gió mạnh nhất	5	5	5	6	10	8	8	8	11	7	5	7
	Tốc độ gió thấp nhất	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Hướng gió thịnh hành	Đ	Đ	ĐN	ĐN	N	TN	TN	TN	T	T	Đ	B

Bảng 2.28 Hướng và vận tốc gió tại trạm Rạch Giá [6]

Đơn vị: m/s

Yếu tố		Tháng											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2012	Tốc độ gió trung bình tháng	2	2	2	3	5	6	5	6	5	2	2	2
	Tốc độ gió mạnh nhất	6	6	10	10	16	15	16	14	13	11	8	6
	Tốc độ gió thấp nhất	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Hướng gió thịnh hành	Đ	ĐN	ĐN	Đ	T	T	T	T	T	Đ	Đ	Đ
2013	Tốc độ gió trung bình tháng	2	2	2	2	3	4	5	5	3	3	2	2

Yếu tố		Tháng											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Tốc độ gió mạnh nhất	6	7	7	13	12	13	15	14	14	11	9	7
	Tốc độ gió thấp nhất	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Hướng gió thịnh hành	Đ	Đ	ĐN	Đ	T	0	T	T	T	T	0	B
2014	Tốc độ gió trung bình tháng	2	2	2	2	3	4	5	4	5	2	2	2
	Tốc độ gió mạnh nhất	7	6	7	9	13	15	16	15	14	14	8	8
	Tốc độ gió thấp nhất	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Hướng gió thịnh hành	ĐB	ĐN	Đ	Đ	T	T	T	T	T	ĐB	ĐB	ĐB
2015	Tốc độ gió trung bình tháng	2	2	2	2	4	4	5	6	5	2	2	2
	Tốc độ gió mạnh nhất	6	6	7	8	14	14	14	14	15	13	7	6
	Tốc độ gió thấp nhất	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Hướng gió thịnh hành	Đ	ĐN	ĐN	Đ	0	T	T	T	T	T	Đ	ĐB
2016	Tốc độ gió trung bình tháng	2	2	2	3	3	4	4	5	5	3	2	2
	Tốc độ gió mạnh nhất	7	7	7	8	19	17	16	16	14	15	9	7
	Tốc độ gió thấp nhất	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Hướng gió thịnh hành	Đ	Đ	Đ	TN	TN	T	T	T	T	T	ĐB	ĐB

Bảng 2.29 Hướng và vận tốc gió tại trạm Cà Mau [6]

Đơn vị: m/s

Yếu tố		Tháng											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2012	Tốc độ gió trung bình tháng	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2
	Tốc độ gió mạnh nhất	7	6	9	6	8	9	7	9	8	8	7	8
	Tốc độ gió thấp nhất	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Hướng gió thịnh hành	Đ	Đ	Đ	ĐN	TN	T	TN	TN	T	Đ	Đ	Đ
2013	Tốc độ gió trung bình tháng	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
	Tốc độ gió mạnh nhất	7	8	6	7	6	8	8	8	10	9	8	6
	Tốc độ gió thấp nhất	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Hướng gió thịnh hành	Đ	Đ	Đ	Đ	TN	TN	T	T	T	TN	Đ	B
2014	Tốc độ gió trung bình tháng	2	2	2	1	1	1	2	1	2	1	1	2
	Tốc độ gió mạnh nhất	8	8	10	6	8	9	10	8	10	9	7	8
	Tốc độ gió thấp nhất	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Hướng gió thịnh hành	Đ	Đ	Đ	ĐN	T	TN	T	T	TN	ĐB	Đ	ĐB
2015	Tốc độ gió trung bình tháng	2	2	2	2	1	1	2	2	2	1	2	2
	Tốc độ gió mạnh nhất	7	7	8	7	8	10	9	9	9	10	9	9
	Tốc độ gió thấp nhất	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Hướng gió thịnh hành	Đ	Đ	Đ	Đ	TN	TN	TN	T	T	ĐB	Đ	Đ
2016	Tốc độ gió trung bình tháng	2	2	2	2	1	1	1	2	2	1	1	2
	Tốc độ gió mạnh nhất	8	9	8	6	9	11	11	9	13	8	8	8
	Tốc độ gió thấp nhất	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Hướng gió thịnh hành	Đ	Đ	Đ	ĐN	ĐN	TN	TN	TN	T	T	ĐB	ĐB

Tại khu vực tuyến ống trên bờ của dự án, gió mang tính chất của gió mùa. Tại thành phố Cần Thơ có hai mùa gió chính: mùa khô (từ tháng 12 đến tháng 4 năm sau) thịnh hành gió Đông, Đông-Nam, mùa mưa (từ tháng 5 đến tháng 10) gió Tây, Tây-Nam chiếm ưu thế. Các tháng chuyển tiếp thường có gió Đông. Tốc độ gió trung bình 1-2m/s. Tốc độ gió mạnh nhất 5-11m/s. Tại khu vực tỉnh Kiên Giang và Cà Mau, gió Đông, Đông-Bắc thịnh hành vào mùa khô trong khi gió Tây, Tây-Nam chiếm ưu thế vào mùa mưa từ tháng 5 đến tháng 10. Tốc độ gió trung bình tại trạm Cà Mau từ 1-2 m/s, và tại Rạch Giá là 2-6m/s. Gió mạnh vào các tháng mùa mưa. Tốc độ gió lớn nhất từ 6-13 m/s.

2.2.2.1.5 Bão

Bão và áp thấp nhiệt đới ít khi đi trực tiếp vào khu vực ven biển của đồng bằng sông Cửu Long. Tuy nhiên, theo các số liệu bão lớn từ năm 1951 đến 2000 cho thấy: hầu hết những cơn bão lớn đổ bộ vào đất liền trong khu vực này trong tháng 10 đến tháng 11, theo số liệu thống kê (khoảng 50 năm), có khoảng 16 cơn bão lớn đi vào khu vực này.

Mùa bão lớn ít xảy ra vào tháng 10 và cuối tháng 12. Trung bình, có khoảng 0,3 cơn bão lớn trong năm. Nói theo cách khác, cứ 3 năm xảy ra một cơn bão lớn. Vận tốc gió lớn nhất trong cơn bão là 45m/s. Thời gian cơn bão xảy ra lâu nhất là 17 ngày và ngắn nhất là 3 ngày. Áp suất khí quyển thấp nhất quan trắc được là 972mb.

2.2.2.2 Đặc điểm thủy văn

Tuyến ống trên bờ đi qua địa phận các tỉnh Kiên Giang và thành phố Cần Thơ. Khu vực này có hệ thống kênh rạch chằng chịt và chịu sự chi phối của chế độ triều biển Tây và nước từ sông Hậu.

2.2.2.2.1 Thủy triều [23]

Từ mũi Cà Mau đến Hà Tiên dài 250 km. Ở khu vực này chịu chi phối bởi thủy triều nhật triều không đều của vùng biển vịnh Thái Lan, đoạn gần mũi Cà Mau bị ảnh hưởng của thủy triều biển Đông. Triều phía Tây tiến vào đất liền qua các sông thiên nhiên như sông Bảy Háp, sông Ông Đốc, sông Cái Lớn, sông Cái Bé, ... và một số kênh đào. Biên độ trung bình triều phía Tây nhỏ hơn 1 m, tối đa không quá 1,1 - 1,2 m, trung bình khoảng 0,7 - 0,8 m, đồng thời cũng ít chênh lệch giữa các vùng về biên độ song tính chất thủy triều lại có một số điểm khác nhau về cơ bản ở một số vùng. Ví dụ như khu vực Rạch Giá là dạng triều hỗn hợp thiên về bán nhật triều với số ngày trong tháng có 2 lần triều lên và 2 lần triều xuống là chủ yếu (tức chịu ảnh hưởng chế độ nhật triều không đều thiên về bán nhật triều), từ Rạch Giá đi về phía Hà Tiên thì triều hỗn hợp lại thiên về nhật triều, với số ngày trong tháng có 1 lần dao động triều chiếm ưu thế.

❖ Trên địa phận tỉnh Kiên Giang

Bờ biển Kiên Giang có chiều dài khoảng 200 km, nằm trong khu vực biển Tây, địa hình ở đây thấp và bằng phẳng nên thủy triều hoạt động hầu hết trên các kênh, rạch. Chế độ thủy triều là bán nhật triều không đều, một ngày có 2 lần triều lên và 2 lần triều xuống, thậm chí có ngày 3 hoặc 4 lần triều lên và xuống, trong tháng có 2 kỳ triều cường xuất hiện sau ngày 15 âm lịch hàng tháng và sau ngày đầu tháng âm lịch. Đinh triều cao nhất thường xuất hiện vào tháng 8, 9. Chân triều thấp nhất thường xuất hiện tháng 1, 2 và tháng 6 trong năm. Triều biển Tây truyền vào vùng dự án qua cửa sông Cái Lớn và các kênh rạch dọc ven biển từ sông Cái Lớn đến rạch Tiểu Dừa.

Khu vực ven biển và ven sông Cái Lớn: chịu ảnh hưởng trực tiếp của thủy triều biển Tây. Mực nước bình quân đỉnh các tháng tại trạm Xẻo Rô khoảng từ +0,4 đến +0,6 m, mực nước bình quân chân tại Xẻo Rô khoảng từ -0,15 đến +0,4 m. Mực nước lớn nhất thường xuất hiện vào tháng 11 - 12, thấp nhất vào tháng 4-5. Biên độ vào mùa khô khoảng từ 0,5 - 0,7 m, mùa mưa chỉ còn 0,2 - 0,5 m.

Bảng 2.30 Mực nước lớn nhất và thời gian xuất hiện tại Xẻo Rô một số năm có lũ lớn [24]

Vị trí	Đặc trưng	1984	1991	1994	1996	2000
Xẻo Rô	Hmax (cm)	79	91	80	90	89
	Ngày xuất hiện	02/11	27/10	29/10	30/10	03/11

Bảng 2.31 Tần suất mực nước lớn nhất năm tại khu vực sông Cái Lớn [24]

Tần suất thiết kế	1%	5%	10%	95%
Mực nước (cm)	125	113	106	69

Mùa kiệt nước từ tháng 12 đến tháng 6, lưu lượng từ thượng nguồn về nhỏ, ảnh hưởng đến mực nước và dòng chảy của vùng dự án không đáng kể.

❖ Trên địa phận thành phố Cần Thơ

Chế độ thủy văn của hệ thống sông kênh trên địa phận thành phố Cần Thơ chịu ảnh hưởng chủ yếu chế độ bán nhật triều không đều biển Đông. Một ngày có 2 lần triều lên và 2 lần triều xuống, đôi khi có ngày chỉ có 1 lần triều lên và 1 lần triều xuống. Từ tháng 8 đến tháng 11 dòng chảy chịu ảnh hưởng lũ từ thượng nguồn đổ về, nước chảy xuôi một chiều nhưng vẫn thể hiện rõ dạng triều. Số liệu mực nước trung bình tháng tại trạm Cần Thơ, sông Hậu được trình bày trong **Bảng 2.32**.

Bảng 2.32 Mức nước đặc trưng (2013 – 2016) tại trạm Cần Thơ, sông Hậu [25]

Năm	Tháng	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2013	Mức nước cao nhất	172	154	139	146	130	137	161	161	182	215	202	195
	Mức nước thấp nhất	-79	-101	-105	-109	-121	-119	-103	-	-30	34	11	-36
2014	Mức nước cao nhất	177	160	139	128	127	133	155	193	187	208	178	175
	Mức nước thấp nhất	-69	-87	-85	-97	-109	-117	-85	-21	-20	4	-45	-51
2015	Mức nước cao nhất	166	152	141	133	121	119	132	157	185	194	171	160
	Mức nước thấp nhất	-79	-111	-114	-105	-127	-123	-124	-82	-47	-25	-54	-79
2016	Mức nước cao nhất	151	174	146	139	137	125	139	151	193	203	194	172
	Mức nước thấp nhất	-100	-78	-113	-112	-116	-89	-90	-90	-51	-17	-7	-55

2.2.2.2.2 Dòng chảy

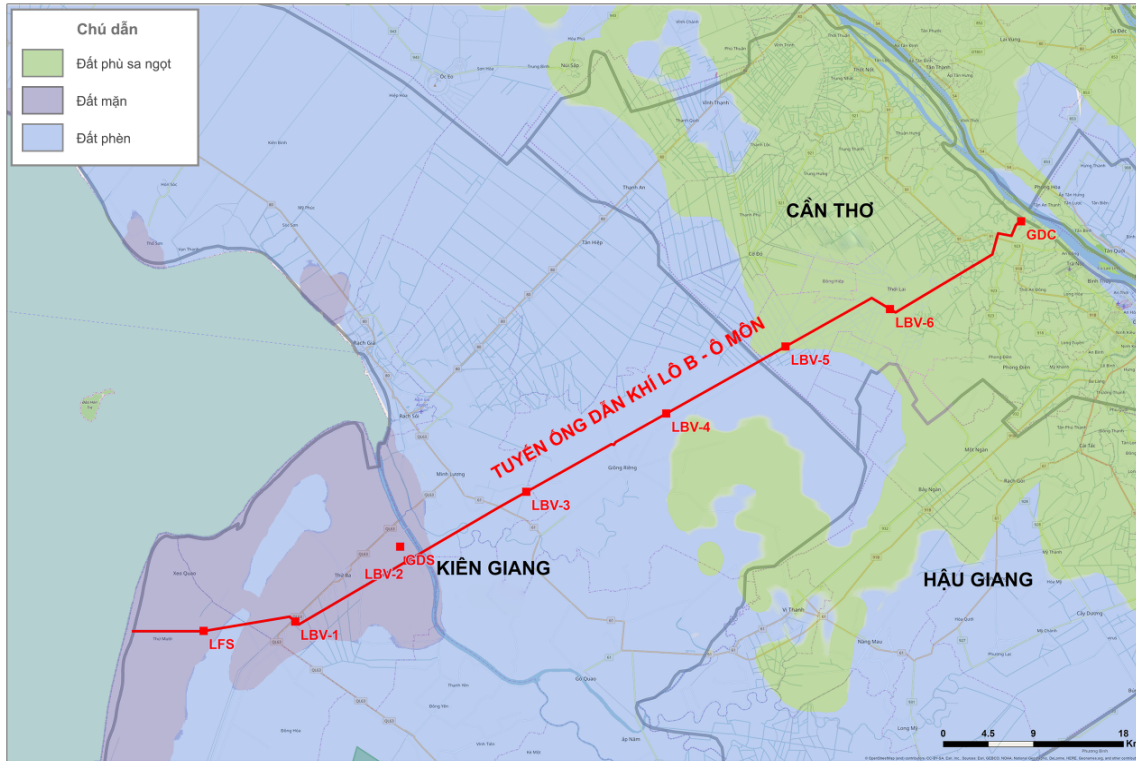
Chế độ dòng chảy ở khu vực chịu tác động trực tiếp của chế độ triều biển Tây, chế độ triều biển Đông, một phần triều vịnh Thái Lan, cùng chế độ mưa trên toàn đồng bằng. Tốc độ dòng chảy lớn nhất tại khu vực 0,13-0,18 m/s.

2.2.2.2.3 Tình hình lũ lụt trong khu vực dự án

Thông thường, dòng chảy sông Mekong chuyển vào sông Tiền và sông Hậu, gia tăng nhanh trong tháng 6 (thường gấp 1,5 - 2,0 lần trong tháng 5) sau đó tiếp tục tăng nhanh và đạt giá trị cao nhất vào tháng 9, đây cũng là thời kỳ dòng chính sông Mekong không đủ sức tải lượng nước lũ, dòng tràn xuất hiện. Lượng nước tràn qua biên giới Việt Nam - Campuchia vào ĐBSCL. Thời kỳ lũ lớn thường trùng với thời kỳ mưa lớn nhất trong năm, dẫn đến tình trạng ngập lụt diễn ra trên toàn ĐBSCL. Khả năng xuất hiện lưu lượng đỉnh lũ trong tháng 9 là 75%, số còn lại xuất hiện vào cuối tháng 8 hoặc đầu tháng 10. Do ảnh hưởng thủy triều (thể hiện qua độ dốc mặt nước và cơ chế dòng chảy 2 chiều diễn biến phức tạp qua các thời kỳ đầu mùa lũ, giữa mùa lũ và cuối mùa lũ) đỉnh mực nước lũ và đỉnh lưu lượng lũ đôi khi lệch nhau rất xa về thời gian xuất hiện. Tuy nhiên, yếu tố mực nước và thời gian duy trì mực nước ở mức cao là yếu tố chính quyết định tình hình ngập ở ĐBSCL nói chung vùng Bán đảo Cà Mau nói riêng.

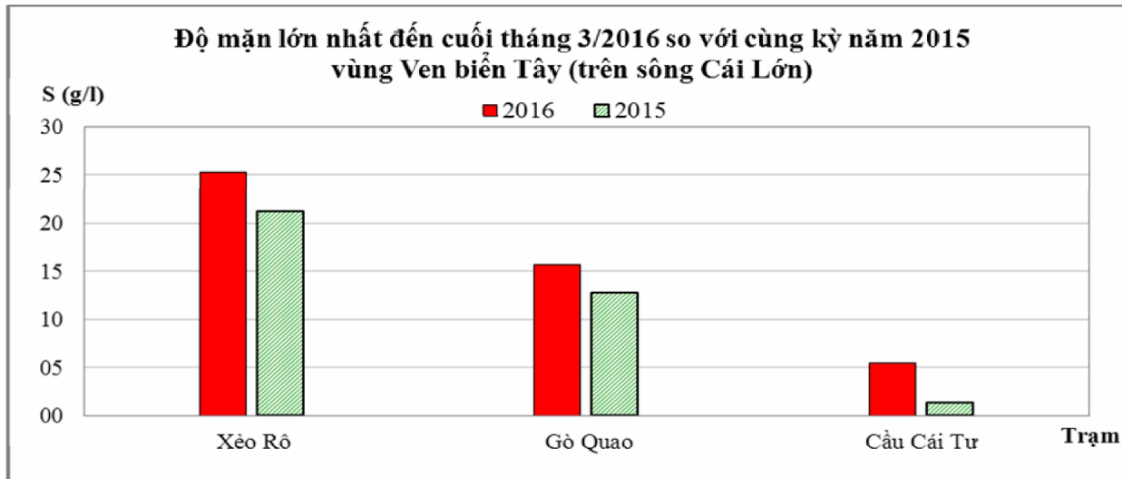
2.2.2.2.4 Tình hình nhiễm mặn và phèn tại khu vực dự án

Khu vực dự án chịu ảnh hưởng của nguồn mặn biển Tây xâm nhập vào sông, rạch nội đồng. Khu vực đất ven biển tại huyện An Minh và An Biên, tỉnh Kiên Giang bị nhiễm mặn cao. Càng đi sâu vào đất liền, độ mặn càng giảm đi, đất phèn phổ biến tại huyện Giồng Riềng và Châu Thành, tỉnh Kiên Giang. Tại khu vực Cần Thơ, chủ yếu là đất phù sa ngọt. **Hình 2.25** thể hiện các loại đất tại khu vực dự án.



Hình 2.25 Các loại đất tại khu vực dự án

Độ mặn một số Kênh gần khu vực dự án được thể hiện trong Hình 2.26.



Hình 2.26 Độ mặn một số kênh khu vực ven biển Tây [24]

Theo kết quả khảo sát tại khu vực dự án, tình hình nhiễm phèn và nhiễm mặn được tóm tắt trong **Bảng 2.33** bên dưới:

Bảng 2.33 Tình hình xì phèn và nhiễm mặn tại khu vực dự án [25]

Quận/huyện	Xã/phường	Tình hình nhiễm phèn	Kinh nghiệm xử lý/thích ứng của địa phương	Tình hình nhiễm mặn	Kinh nghiệm xử lý/thích ứng của địa phương
Cà Mau					
Trần Văn Thời	Khánh Bình Tây Bắc	Đất bị nhiễm phèn	Rãi vôi	Đất bị nhiễm mặn	Đắp đê ngăn mặn
Kiên Giang					
An Minh	Thuận Hòa	Đất, nước bị nhiễm phèn	Rãi vôi	Bị nhiễm mặn cao trên 30%	Chuyển sang nuôi trồng thủy sản
	Đông Hòa	Đất bị nhiễm phèn. Độ sâu xì phèn ước tính khoảng 1m	Nước nuôi tôm, trồng lúa nhiễm phèn có thể dùng vôi để xử lý	Độ mặn 25%-30%	Đào kênh, dân dân nước ngọt để pha loãng
An Biên	Đông Yên	Nhiễm phèn	Rãi vôi	Nhiễm mặn ít	-
	Thị Trấn thứ Ba	Đất bị nhiễm phèn, một số nơi tuyến ống đi qua bị nhiễm phèn rất nặng, chiều sâu đến 1m	Dùng vôi hoặc rửa trôi tự nhiên	Không bị nhiễm mặn	-
	Đông Thái	Nhiễm phèn, đào khoảng 1m bị xì phèn	Rãi vôi, mức độ nhiễm phèn không cao, khoảng 700kg vôi/ha	Không bị nhiễm mặn	-
	Hưng Yên	Độ sâu xì phèn khoảng 1m	Chưa có dự án xử lý	Bị nhiễm mặn, độ mặn 25-30%	Đắp đập ngăn mặn, gia cố bờ kênh, đất chuyển sang nuôi tôm, 1 vụ lúa 1 vụ tôm
Châu Thành	Bình An	Nhiễm phèn nhẹ, đào đất 80cm bị xì phèn	Các dự án trước không xử lý	Nhiễm mặn độ mặn 25-30%	Chuyển sang nuôi tôm
	Minh Hòa	Bị nhiễm phèn, đào sâu 60-70 cm bị xì phèn	Trồng khóm	Bị nhiễm mặn vào các tháng 1,2	Chuyển sang nuôi tôm
Giồng Riềng	Bản Thạch	Đất không bị nhiễm phèn		Đất không bị nhiễm mặn	-

Quận/huyện	Xã/phường	Tình hình nhiễm phèn	Kinh nghiệm xử lý/thích ứng của địa phương	Tình hình nhiễm mặn	Kinh nghiệm xử lý/thích ứng của địa phương
	Thanh Hưng	Đất bị nhiễm phèn, đào sâu đến 0,6-0,7m bị xỉ phèn xanh	Chưa có dự án nên chưa có kinh nghiệm xử lý	Không bị nhiễm mặn hoặc nhiễm mặn ít	Nuôi tôm
	Thanh Hòa	Đất không bị nhiễm phèn		Đất không bị nhiễm mặn	-
	Thanh Bình	Ít phèn	Đất không xử lý, nước thi lãng lọc để dùng	Nhiễm mặn nhẹ	Nuôi tôm
	Thanh Lộc	Bị nhiễm phèn nhẹ	Cây ái, rái vôi, lãng lọc	Không bị nhiễm mặn	-
Quận Ô Môn	Phường Phước Thới	Không nhiễm phèn	-	Không bị nhiễm mặn	-
	Phường Trường Lạc	Đất không bị nhiễm phèn	-	Đất ngọt không nhiễm mặn	-
	Phường Châu Văn Liêm	Đất không bị nhiễm phèn	-	Đất phù sa ngọt	-
Huyện Thới Lai	Định Môn	Đất ít nhiễm phèn	Rái vôi	Đất không nhiễm mặn	-
	Đông Thuận	Đất không có hiện tượng xỉ phèn	-	Đất, nước không bị nhiễm mặn	-
	Đông Bình	Đất không bị nhiễm phèn	-	Không bị nhiễm mặn	-
	Thới Tân	Đất không bị nhiễm phèn	-	Không bị nhiễm mặn	-
	Thới Thạnh	Đất không bị nhiễm phèn	-	Không bị nhiễm mặn	-
	Thị trấn Thới Lai	Nhiễm phèn ít, bị xỉ phèn nếu đào sâu 70-80 cm	Rái vôi, đào mương đưa nước vào để thoát phèn	Nhiễm mặn nhẹ hoặc không bị nhiễm mặn	-

2.2.2.2.5 Hiện trạng xói lở bờ biển, bờ sông tại khu vực dự án

Những năm gần đây, do ảnh hưởng của biến đổi khí hậu cùng với việc khai thác rừng quá mức của người dân nhận khoán rừng dẫn đến tình trạng sạt lở bờ biển ngày càng nghiêm trọng tại nhiều khu vực ven biển của tỉnh Kiên Giang.

Khu vực bờ biển tỉnh Kiên Giang trải dài từ Mũi Nai, thị xã Hà Tiên đến rạch Tiểu Dừa, huyện An Minh, khoảng 200km. Theo thống kê mới nhất của ngành nông nghiệp tỉnh Kiên Giang, từ năm 2009 đến nay, trên địa bàn tỉnh có 69,8km bờ biển bị sạt lở,

trong đó khoảng 35km sạt lở đất nghiêm trọng. Sạt lở đã làm ảnh hưởng cuộc sống trên 500 hộ dân sinh sống và bị mất khoảng 600ha đất rừng phòng hộ.

Từ năm 2010 đến nay, tình hình sạt lở nghiêm trọng hơn. Tính trung bình mỗi năm, sạt lở đã làm mất khoảng 20m. Sạt lở nhiều nhất đoạn từ Xẻo Quao đến rạch Tiểu Dừa thuộc địa bàn xã Vân Khánh, Vân Khánh Tây và Vân Khánh Đông huyện An Minh làm cho hoạt động nuôi trồng thủy sản ven biển của các dân bị ảnh hưởng mạnh. Địa phương đã tiến hành nâng cấp hệ thống đê biển và trồng rừng phòng hộ để chống sạt lở.

Theo khảo sát, khu vực các bờ sông, kênh, rạch trên đất liền nơi có tuyến ống dự kiến đi qua không có hiện tượng sạt lở, xói mòn.

2.2.2.3 Đặc điểm các sông, rạch, kênh đào chính bị tuyến ống cắt ngang

Toàn tuyến ống sẽ đi qua khoảng 143 điểm vượt sông - kênh. Thống kê các kênh, rạch có tuyến ống đi qua được trình bày trong **Bảng 2.34**.

Bảng 2.34 Các sông - kênh giao với tuyến ống trên địa phận tỉnh Kiên Giang và thành phố Cần Thơ [21]

STT	Tên các kênh, sông giao với tuyến ống	Vị trí	Chiều dài đoạn cắt (m)
1	Rạch Quốc Phòng	KP0+450	16,9
2	Rạch Xẻo Quao	KP0+520	48,0
3	Rạch Công Cộg	KP1+400	24,5
4	Rạch Thứ 10	KP1+700	37,0
5	Rạch Xáng Xúc	KP3+400	22,4
6	Rạch Thứ 9	KP4+200	32,0
7	Kênh Ba Mười	KP5+400	23,3
8	Rạch Chổng Mỹ	KP6+000	49,3
9	Rạch Thứ 8	KP6+900	51,0
10	Rạch Bày Xáng	KP8+600	30,0
11	Rạch	KP9+300	28,0
12	Rạch Ông Kiệt	KP10+300	28,0
13	Rạch	KP10+600	17,8
14	Rạch Thứ 7	KP11+500	67,0
15	Kênh Bày Sum	KP12+700	30,0
16	Rạch	KP13+200	22,0
17	Kênh Dân Quân	KP13+900	25,0
18	Rạch	KP15+300	135,0
19	Rạch Thứ 6	KP15+700	31,0

STT	Tên các kênh, sông giao với tuyến ống	Vị trí	Chiều dài đoạn cắt (m)
20	Sông Xẻo Rô	KP16+100	62,0
21	Rạch Nhị Tỷ	KP17+700	19,0
22	Rạch Thứ 5	KP18+650	22,0
23	Kênh Xẻo Bướm	KP 19+500	25,5
24	Rạch Bào Làng	KP19+800	15,0
25	Rạch Thứ tư	KP20+500	23,0
26	Kênh Xẻo Kè	KP21+100	30,0
27	Rạch	KP21+700	15,0
28	Kênh Cây Xoài	KP22+400	26,0
29	Rạch	KP23+200	15,0
30	Rạch Thứ 2	KP24+000	24,6
31	Kênh Cái Nước	KP26+000	24,0
32	Rạch	KP27+000	15,0
33	Kênh 36/6	KP27+200	145,0
34	Kênh Mới	KP28+400	26,0
35	Rạch	KP28+900	21,0
36	Rạch	KP29+900	18,0
37	Kênh Hậu 500	KP30+000	17,0
38	Sông Cái Lớn	KP30+500	636,0
39	Rạch Hậu Dầu	KP31+200	30,0
40	Rạch	KP32+900	26,0
41	Sông Cái Bé	KP35+900	100,0
42	Kênh Ta Bồn	KP37+800	18,0
43	Rạch Khoen A Xay	KP38+500	20,0
44	Rạch Đường Trâu	KP38+900	21,0
45	Rạch	KP29+100	22,0
46	Kênh Giồng Đá	KP44+300	936,0
47	Rạch Láng Sơn	KP26+500	26,0
48	Sông Giồng Riềng	KP48+800	74,0
49	Kênh Thầy Giáo	KP49+900	30,0
50	Rạch Nhỏ	KP50+600	28,0
51	Rạch	KP51+800	27,0
52	Rạch Ông Hai	KP52+200	37,0

STT	Tên các kênh, sông giao với tuyến ống	Vị trí	Chiều dài đoạn cắt (m)
53	Rạch	KP52+500	25,0
54	Rạch	KP52+700	26,0
55	Rạch	KP53+700	25,0
56	Kênh Thanh Bình	KP54+00	46,0
57	Kênh Hội Đồng	KP54+300	66,0
58	Kênh Ba Lan	KP55+600	41,0
59	Rạch Nhỏ	KP56+100	23,8
60	Kênh Thốt Nốt	KP57+700	77,0
61	Kênh Mới	KP60+900	14,4
62	Kênh KH5	KP63+100	37,9
63	Kênh Đường Lầu	KP65+950	23,0
64	Kênh Đòn Đông	KP67+150	16,0
65	Kênh Hậu	KP67+750	14,4
66	Kênh Chùa	KP68+300	17,0
67	Kênh Ranh	KP69+436	23,13
68	Kênh Út Liễu	KP69+837	18,59
69	Kênh Trâm Bầu	KP70+188	22,25
70	Kênh KH6 (kênh Thầy Phở)	KP70+569	64,68
71	Kênh Cò My	KP70+761	13,79
72	Kênh Năm	KP71+763	21,65
73	Kênh Công Điền	KP72+268	16,29
74	Kênh số 1	KP72+612	16,26
75	Kênh Ngang	KP73+760	30,02
76	Kênh Bảy Phả	KP74+761	16,72
77	Kênh 4 Thước	KP75+861	19,46
78	Kênh Chuối	KP77+075	16,12
79	Kênh Sáu Tín	KP77+829	10,44
80	Kênh Tràm	KP79+129	23
81	Rạch nhỏ	KP79+690	7,92
82	Kênh Máy nước	KP80+708	21,86
83	Kênh thủy lợi	KP81+290	12,72
84	Kênh Thị Đội	KP82+161	45,6
85	Kênh thủy lợi	KP82+421	7,16

STT	Tên các kênh, sông giao với tuyến ống	Vị trí	Chiều dài đoạn cắt (m)
86	Kênh Trăm Hai	KP82+426	10,42
87	Kênh thủy lợi	KP82+876	14,11
88	Kênh thủy lợi	KP83+300	10,43
89	Kênh Đầu Ngàn (đọc tuyến)	KP83+378	26,1
90	Kênh Xáng Ô Môn (kênh Bà Đầm)	KP83+453	49
91	Kênh Ông Định	KP84+115	36,67
92		KP84+550	21,82
93	Kênh Xèo Sào	KP85+182	53,48
94	Kênh thủy lợi	KP85+329	6,28
95	Kênh Tắc Cà Đi	KP85+650	13,47
96	Kênh thủy lợi	KP86+200	21,35
97	Kênh thủy lợi	KP86+347	15,78
98	Kênh Đường Xuông	KP86+835	27,8
99	Kênh thủy lợi	KP87+516	4
100	Rạch Tắc Cà Đi	KP87+882	22,17
101	Kênh Năm Chiến	KP88+371	6,47
102	Kênh Bà Đức	KP88+827	13,04
103	Kênh thủy lợi	KP89+289	17,68
104	Kênh Vàm Nhôm	KP90+035	29,4
105	Kênh thủy lợi	KP90+121	5,06
106	Kênh thủy lợi (đọc tuyến)	KP90+170	44,6
107	Kênh thủy lợi	KP90+239	7,26
108	Kênh thủy lợi	KP90+460	3,7
109	Rạch Dầu Bích	KP90+761	7,9
110	Kênh thủy lợi	KP91+155	5,2
111	Rạch Tra	KP91+558	15,3
112	Kênh thủy lợi	KP91+914	8,02
113	Kênh thủy lợi (đọc tuyến)	KP92+011	31,72
114	Kênh thủy lợi	KP92+177 1	4,36
115	Kênh thủy lợi	KP92+463	13,73
116	Kênh thủy lợi (đọc tuyến)	KP92+531	45,17
117	Kênh thủy lợi	KP93+004	21,07
118	Rạch Trà Dệt	KP93+297	21,25

STT	Tên các kênh, sông giao với tuyến ống	Vị trí	Chiều dài đoạn cắt (m)
119	Rạch Muông Lô	KP93+798	9,39
120	Kênh thủy lợi	KP94+017	16,3
121	Kênh thủy lợi (dọc tuyến) (Rạch Trà Keo)	KP94+327	45,81
122	Kênh thủy lợi	KP95+007	3,4
123	Kênh Tắc ống Thục	KP95+223	32,32
124	Kênh nội đồng	KP95+657	12,86
125	Rạch Đùng	KP95+853	18,05
126	Kênh nội đồng	KP96+326	8,63
127	Rạch Trà Nong (kênh Vạn Lịch Tiểu)	KP96+812	16,48
128	Kênh nội đồng	KP97+148	7,16
129	Kênh nội đồng	KP97+159	18,07
130	Kênh nội đồng (Rạch Mù u)	KP97+348	13,58
131	Rạch Bà Sự	KP98+700	38,3
132	Rạch Bằng Lăng	KP98+810	33,56
133	Kênh nội đồng	KP99+200	15,46
134	Kênh nội đồng	KP99+336	22,09
135	Kênh nội đồng	KP99+780	6,72
136	Rạch Chanh	KP100+300	55,21
137	Rạch Ông Hai nhỏ	KP100+520	6,67
138		KP100+610	14,8
Các kênh nằm trong hành lang tuyến ống			
139	Kênh 500	69+837	71+763
140	Kênh thủy lợi	79+690	81+290
141	Kênh thủy lợi	91+744	93+269
142	Kênh thủy lợi	94+100	94+586
143	Kênh thủy lợi	97+486	97+862

Trong đó, các sông và rạch chính đi qua khu vực dự án gồm có: kênh Thị Đới (KP 82 + 100), kênh Xáng Ô Môn (KP 83 + 450), kênh Xẻo Xào (KP 85 + 200), kênh Vàm Nhôm (KP 90+ 050), kênh Tắc Ông Thục (KP 95 + 250), kênh Xẻo Rô (KP16 + 260,7), kênh Xáng Xà No, sông Cái Lớn (KP 30 + 000), sông Cái Bé (KP 36 + 028). Đây là những nút giao thông quan trọng, phục vụ chính cho công tác vận chuyển vật tư và thiết bị của dự án. Một số thông tin về đặc thù của các sông, kênh chính và hiện trạng các hoạt động kinh tế xã hội đặc thù trên các tuyến sông, kênh chính trong khu vực được tóm tắt trong các phần sau.

• **Kênh Thị Đội:**

Đặc điểm	Mô tả
Đặc điểm địa hình	Dài: 2,7 km Rộng: 40 - 50 m Sâu: 4 m - 5,5 m
Giao thông	Các phương tiện qua lại: Thuyền, ca nô, sà lan nhỏ Vận chuyển: vật liệu xây dựng, nông sản và thực phẩm, hành khách Mật độ giao thông cao
Kênh gần nhất	Sông Ô Môn
Đường gần nhất	Tỉnh lộ 933
Đặc điểm dân cư ven kênh	Hai bên kênh tập trung nhiều dân cư sinh sống, chủ yếu là nhà nhỏ và nhà tranh
Đặc điểm khác	- Kết nối trực tiếp với sông Ô Môn, chế độ thủy triều: bán nhật triều - Nguồn nước dùng cho sinh hoạt, thủy lợi và nuôi trồng. - Lòng kênh rộng và độ sâu 4 m - 5,5 m nên thích hợp để chuyên chở vật liệu xây dựng

• **Kênh Thốt Nốt-Sông Giồng Riềng**

Đặc điểm	Mô tả
Đặc điểm địa hình	Dài: 4,7 km Rộng: 40-50 m Sâu: 3 m-4 m
Giao thông	- Các phương tiện qua lại: Thuyền, ca nô, sà lan nhỏ - Vận chuyển: vật liệu xây dựng, nông sản và thực phẩm, hành khách - Mật độ giao thông cao - Gần chợ Thanh Hưng và chợ Giồng Riềng có rất nhiều phương tiện neo đậu cản trở giao thông. - Ở khúc cua sông Giồng Riềng, có một số bãi vật liệu xây dựng
Kênh gần nhất	Kênh Thị Đội, Sông Giồng Riềng
Đường gần nhất	Tỉnh lộ 933
Đặc điểm dân cư ven kênh	Hai bên kênh tập trung nhiều dân cư sinh sống, chủ yếu là nhà nhỏ và nhà tranh
Đặc điểm khác	- Kết nối trực tiếp với sông Giồng Riềng, chế độ thủy triều: bán nhật triều - Nguồn nước dùng cho sinh hoạt, thủy lợi và nuôi trồng. - Lòng kênh rộng và độ sâu 3 m - 4m nên thích hợp để chuyên chở vật liệu xây dựng

• Kênh Giồng Riềng

Đặc điểm	Mô tả
Đặc điểm địa hình	Dài: 14,3 km Rộng: 25-40 m Sâu: 1,7 m-2,5 m
Giao thông	- Các phương tiện qua lại: Thuyền, ca nô - Vận chuyển: vật liệu xây dựng, nông sản và thực phẩm, hành khách - Mật độ giao thông cao
Kênh gần nhất	Kênh Thị Đới, Sông Giồng Riềng
Đường gần nhất	Tỉnh lộ 933
Đặc điểm dân cư ven kênh	Dân tập trung chủ yếu bên phải bờ kênh dọc tỉnh lộ 933, đặc biệt ở chợ Giồng Riềng và Bến Nhứt. Có 16 cây cầu công cộng với độ dốc nhỏ dọc kênh
Đặc điểm khác	- Kết nối trực tiếp với sông Ô môn, sông bị nhiễm mặn với chế độ bán nhật triều - Nguồn nước dùng cho sinh hoạt, thủy lợi và nuôi trồng. - Lòng kênh hẹp, nước nông nên không thích hợp vận chuyển vật liệu xây dựng.

• Sông Cái Bé

Đặc điểm	Mô tả
Đặc điểm địa hình	Dài: 24,3 km Rộng: 100-150 m Sâu: 5 m-7 m
Giao thông	- Các phương tiện qua lại: Thuyền, ca nô, sà lan nhỏ - Vận chuyển: vật liệu xây dựng, nông sản và thực phẩm, hành khách - Mật độ giao thông thấp
Kênh gần nhất	Sông Cái Lớn
Đường gần nhất	Quốc lộ 61 và 63
Đặc điểm dân cư ven kênh	Dân cư thưa thớt . Hai bên kênh chủ yếu là dừa nước
Đặc điểm khác	- Thủy triều: chế độ bán nhật triều - Chảy trực tiếp ra vịnh Rạch Giá - Nguồn nước dùng cho sinh hoạt, thủy lợi và nuôi trồng. - Lòng kênh rộng nước sâu nên thích hợp vận chuyển vật liệu xây dựng

• **Kênh Xáng Xẻo Rô**

Đặc điểm	Mô tả
Đặc điểm địa hình	Dài: 19,7 km Rộng: 40-50 m Sâu: 3,7 m -5 m
Giao thông	- Các phương tiện qua lại: Thuyền, ca nô, sà lan nhỏ - Vận chuyển: vật liệu xây dựng, nông sản và thực phẩm, hành khách - Mật độ giao thông cao
Kênh gần nhất	Sông Cái Lớn
Đường gần nhất	Quốc lộ 63
Đặc điểm dân cư ven kênh	Dân cư tập trung sinh sống hai bên kênh, chủ yếu là nhà nhỏ và nhà tranh.
Đặc điểm khác:	- Thủy triều: chế độ bán nhật triều - Chảy trực tiếp ra vịnh Rạch Giá - Nguồn nước dùng cho sinh hoạt, thủy lợi và nuôi trồng. - Lòng kênh rộng nước sâu nên thích hợp vận chuyển vật liệu xây dựng.

Ngoài các sông, kênh chính, còn rất nhiều kênh rạch tự nhiên và kênh mương trong hệ thống thủy lợi phục vụ cho trồng lúa và nuôi tôm.

2.2.2.4 Hiện trạng tưới tiêu, ngập lụt, tiêu thoát nước khu vực dự án

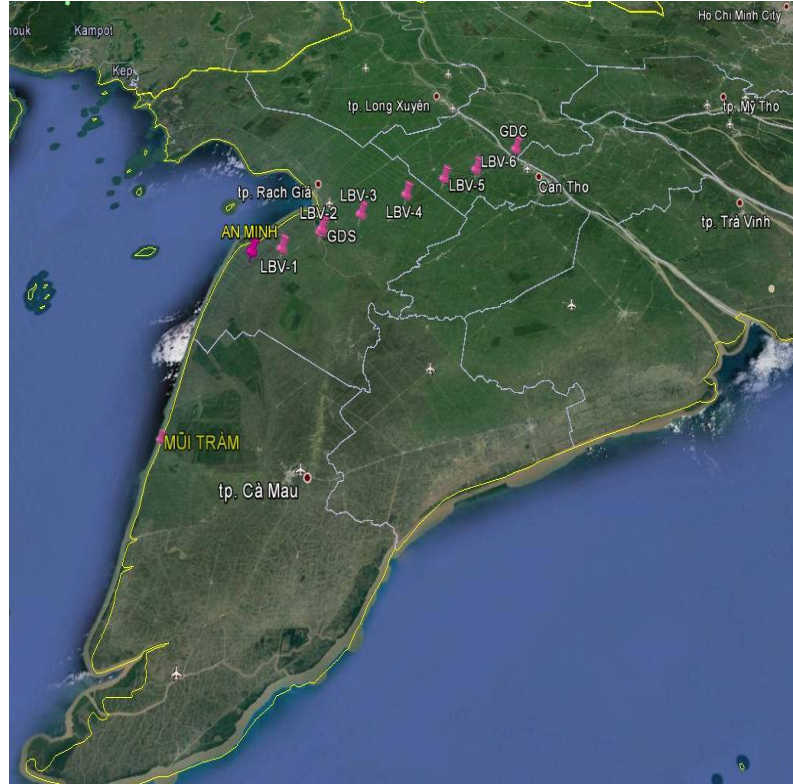
Hệ thống sông, ngòi, kênh, rạch của Kiên Giang và Cần Thơ rất thuận lợi cho việc phát triển nông nghiệp, lưu thông hàng hóa và tiêu thoát nước lũ. Các sông tự nhiên gồm sông Giang Thành, sông Cái Lớn, sông Cái Bé,... là các sông lớn có cửa đổ ra biển Tây, có vai trò rất quan trọng trong việc tiêu thoát nước dư thừa, thoát lũ từ nội đồng ra biển Tây, ngoài ra còn có hệ thống kênh đào chằng chịt vùng Tây sông Hậu gồm các tuyến kênh KH1, kênh xáng Trâm Bàu, kênh Thốt Nốt, kênh KH6, KH7, kênh Ô Môn. Vùng phía Tây Nam của tỉnh có hệ thống kênh Cán Gáo, Trèm Trèm, kênh Chắc Băng, kênh làng Thứ Bảy, bắt nguồn từ sông Hậu, kết thúc tại sông Cái Lớn-Cái Bé. Các kênh đào có vai trò hết sức quan trọng trong việc cấp nước tưới tiêu, giao thông cho khu vực.

Kiên Giang có tuyến đê biển dài 212 km, dọc theo tuyến đê này là dải rừng phòng hộ ven biển với diện tích hiện có là 5.578 ha. Tuyến đê bị chia cắt bởi 60 cửa sông, kênh nối ra biển Tây. Cao trình đê từ 0,2 đến 2,5m, chiều rộng mặt đê từ 4 đến 6m, đến nay đã đầu tư xong 25 công, còn lại 35 cửa sông/kênh thông ra biển địa phương tiếp tục đầu tư xây dựng công để tiêu thoát lũ, ngăn mặn, giữ ngọt phục vụ sản xuất, dân sinh.

2.2.3 Hiện trạng các thành phần môi trường tự nhiên [11]

Để đánh giá hiện trạng các thành phần môi trường tự nhiên trong khu vực tuyến ống trên bờ và vùng phụ cận, Chủ dự án phối hợp với CPSE đã tiến hành đợt khảo sát lấy

mẫu và đo đạc chất lượng môi trường không khí, chất lượng nước, chất lượng đất và môi trường sinh học vào các ngày từ 1/03/2017 đến ngày 12/03/2017. Vị trí các trạm lấy mẫu trên bờ được trình bày trong **Hình 2.27**. Tọa độ các trạm lấy mẫu được đính kèm trong **Phụ lục 6**.



Hình 2.27 Vị trí lấy mẫu môi trường khu vực tuyến ống trên bờ

2.2.3.1 Chất lượng không khí xung quanh

Không khí xung quanh được khảo sát tại 10 vị trí, ở 03 thời điểm khác nhau trong ngày. Mỗi thời điểm lấy trong thời gian 1 giờ. Phương pháp lấy mẫu, đo đạc, phân tích và kết quả phân tích chất lượng không khí xung quanh tại khu vực dự án được trình bày chi tiết trong **Phụ lục 6**. Kết quả phân tích chất lượng không khí khu vực tuyến ống trên bờ của dự án được tóm tắt trong **Bảng 2.35**.

Bảng 2.35 Kết quả phân tích chất lượng không khí xung quanh khu vực tuyến ống trên bờ

Kí hiệu mẫu	Chỉ tiêu ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)								
	NO ₂	NO _x	SO ₂	NH ₃	H ₂ S	CO	O ₃	Bụi tổng (SPM)	Bụi PM10
LBV1	26,53	61,13	79,24	12,60	KPH MDL=5,00	696,05	65,83	95	0,011
LBV2	29,52	68,03	79,55	23,53	KPH MDL=5,00	719,94	59,62	45	0,015

Kí hiệu mẫu	Chỉ tiêu ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)								
	NO ₂	NO _x	SO ₂	NH ₃	H ₂ S	CO	O ₃	Bụi tổng (SPM)	Bụi PM10
LBV3	36,85	84,91	80,45	11,57	KPH MDL=5,00	803,52	54,29	81	0,019
LBV4	30,29	69,80	80,02	20,70	KPH MDL=5,00	756,52	66,35	90	0,015
LBV5	27,54	63,47	80,13	11,26	KPH MDL=5,00	596,38	58,70	93	0,006
LBV6	25,66	59,13	79,21	15,33	KPH MDL=5,00	643,09	63,22	75	0,012
GDC	31,69	73,02	80,71	11,90	KPH MDL=5,00	935,93	70,40	85	0,020
GDS	25,76	59,35	79,68	20,25	KPH MDL=5,00	607,46	54,35	62	0,006
LFS-An Minh	37,49	86,39	79,86	14,79	KPH MDL=5,00	689,53	62,57	60	0,007
LFS-Mũi Tràm	36,39	83,87	79,94	13,18	KPH MDL=5,00	867,87	64,09	101	0,031
GHCP	200^(a)	/	350^(a)	200^(b)	42^(b)	30.000^(a)	200^(a)	300^(a)	150^(e)

^(a) QCVN 05:2013/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng không khí xung quanh, cột trung bình 1 giờ

^(b) QCVN 06:2009/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về một số chất độc hại trong không khí xung quanh, cột trung bình 1 giờ

^(e) QCVN 05:2013/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng không khí xung quanh, cột trung bình 24 giờ

GHCP: Giới hạn cho phép

/: Không quy định

KPH: Không phát hiện

MDL: Giới hạn phát hiện của phương pháp phân tích

Kết quả phân tích cho thấy:

- Tại khu vực dự án, hàm lượng Bụi tổng (SPM) và PM10, hàm lượng NO₂, NO_x, SO₂, CO, H₂S, NH₃, O₃ trong không khí đều thấp hơn so với QCVN 05:2013-Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng không khí xung quanh. Hàm lượng SPM trung bình đạt mức cao nhất là ở trạm tiếp bờ Cà Mau với giá trị 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, do nơi đây đã có hoạt động công nghiệp của tuyến ống dẫn khí PM3 hiện diện nhiều năm qua. Hàm lượng CO cao nhất ghi nhận tại GDC Ô Môn (935 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), nơi có nhiều xe tải qua lại. Tương tự CO, NH₃ cũng hiện diện tự nhiên trong môi trường ở mức thấp, trung bình dao động từ 10-43 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ tại tất cả các trạm khảo sát.

Kết quả các thông số khác như THC, BTEX, C₂H₂, Bụi Urê, thủy ngân trong không khí khu vực khảo sát được tóm tắt trong **Bảng 2.36** và **Hình 2.28**.

Bảng 2.36 Kết quả phân tích chất lượng không khí xung quanh khu vực tuyến ống trên bờ (tt)

Kí hiệu mẫu	Chỉ tiêu						
	C ₂ H ₂	Hg	Bụi urê	BTEX	VOCs	Ồn	Rung
	µg/m ³					dBA	dB
LBV1	KPH MDL=9	KPH MDL=0,01	KPH MDL=0,10	KPH MDL=14	433,31	54,9	58,3
LBV2	KPH MDL=9	KPH MDL=0,01	KPH MDL=0,10	KPH MDL=14	369,10	48,8	54,2
LBV3	KPH MDL=9	KPH MDL=0,01	KPH MDL=0,10	KPH MDL=14	403,50	55,8	54,3
LBV4	KPH MDL=9	KPH MDL=0,01	KPH MDL=0,10	KPH MDL=14	435,07	51,3	57,1
LBV5	KPH MDL=9	KPH MDL=0,01	KPH MDL=0,10	KPH MDL=14	394,58	56,2	59,4
LBV6	KPH MDL=9	KPH MDL=0,01	KPH MDL=0,10	KPH MDL=14	386,71	55,7	56,7
GDC	KPH MDL=9	KPH MDL=0,01	KPH MDL=0,10	KPH MDL=14	398,27	58,2	59,8
GDS	KPH MDL=9	KPH MDL=0,01	KPH MDL=0,10	KPH MDL=14	365,36	55,1	54,3
LFS-An Minh	KPH MDL=9	KPH MDL=0,01	KPH MDL=0,10	KPH MDL=14	418,73	51,8	52,2
LFS-Cà Mau	KPH MDL=9	KPH MDL=0,01	KPH MDL=0,10	KPH MDL=14	451,41	61,0	55,8
GHCP	/	0,3^(f)	/	^(g)	5000^(b)	70^(c)	70^(d)

- ^(b) QCVN 06:2009/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về một số chất độc hại trong không khí xung quanh, cột trung bình 1 giờ
- ^(c) QCVN 26:2010/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tiếng ồn, cột từ 6 giờ đến 21 giờ - áp dụng cho khu vực thông thường
- ^(d) QCVN 27:2010/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về độ rung, Giá trị tối đa cho phép đối với hoạt động sản xuất, thương mại, dịch vụ; cột từ 6 giờ đến 21 giờ - áp dụng cho khu vực thông thường
- ^(f) QCVN 06:2009/BTNMT- Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về một số chất độc hại trong không khí xung quanh, cột trung bình 24 giờ
- ^(g) QCVN 06:2009/BTNMT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về một số chất độc hại trong không khí xung quanh, cột trung bình 1 giờ Benzen = 22 µg/m³; Toluene = 500 µg/m³; Xylen = 1000 µg/m³.
- GHCP: Giới hạn cho phép
- /: Không quy định
- KPH: Không phát hiện
- MDL: Giới hạn phát hiện của phương pháp phân tích

Khí thiên nhiên với thành phần chủ yếu là Methane (80-90%) cùng một lượng nhỏ các chất hữu cơ thơm BTEX độc hại hiện diện trong thành phần khí Lô B, có khả năng gây ung thư, nên các đối tượng này cũng được quan tâm trong quá trình đánh giá tác động môi trường của dự án cùng với thủy ngân. Khu vực dự án đi qua, gần với khu công

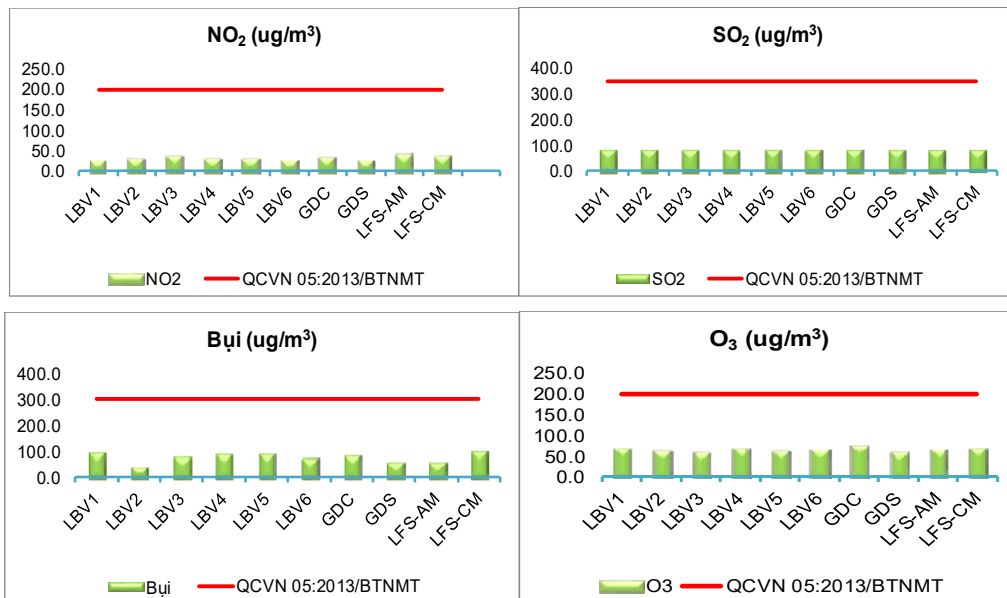
nghiệp Khí, Điện Đạm Cà Mau nên Bụi Urê cũng được chọn lựa quan trắc cho đợt khảo sát phong môi trường trước khi triển khai dự án. Bên cạnh đó, C₂H₂ không phải là các chất độc hại, nhưng là chất nguy hiểm, có thể phát thải từ hoạt động dân cư xung quanh (hàn, cắt...) dễ gây nguy cơ cháy nổ cho tuyến ống, cũng được theo dõi đánh giá.

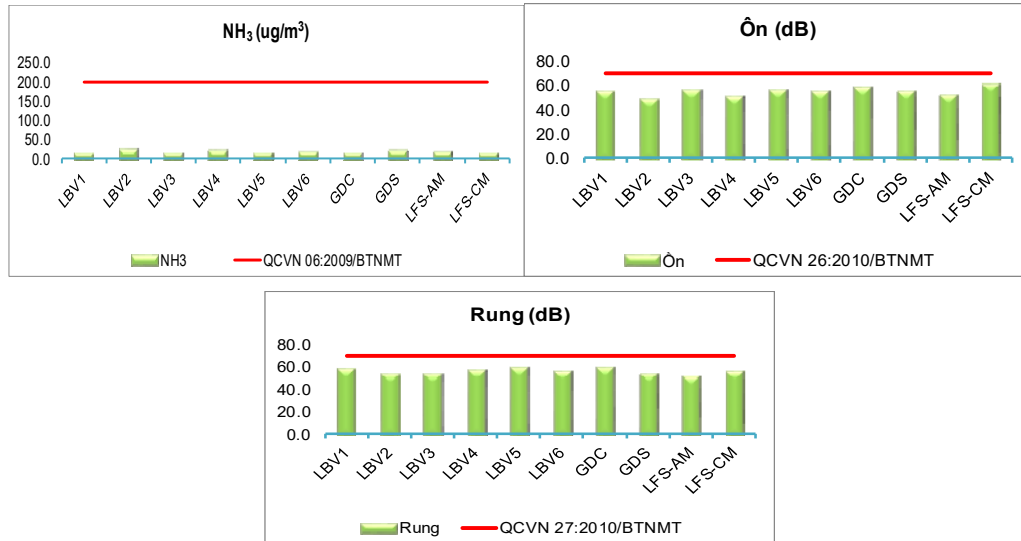
Kết quả cho thấy hàm lượng BTEX, thủy ngân, bụi Urê, C₂H₂ đều thấp hơn giới hạn phát hiện phương pháp phân tích. Trong khi Tổng Hàm lượng hydrocarbon dễ bay hơi (VOC) hiện diện trong khoảng 0,3 -0,5 mg/m³, với thành phần chủ yếu là methane (CH₄). Trong không khí sạch methane có hàm lượng trong khoảng 0,1-1,2 mg/m³ chủ yếu hình thành từ quá trình phân huỷ yếm khí xác động thực vật trong môi trường nước và đất.

Tiếng ồn và độ rung:

Từ kết quả đo ngoài hiện trường (thể hiện trong **Bảng 2.36**) cho thấy rằng, độ ồn tại tất cả các vị trí thấp hơn nhiều so với giới hạn cho phép (70 dB) theo *QCVN 26:2010/BTNMT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tiếng ồn*. Giá trị cao nhất được ghi nhận tại trạm tiếp bờ Mũi Tràm do vị trí này tiếp giáp với Trạm tiếp bờ LFS Cà Mau đang hoạt động.

Không có sự chênh lệch đáng kể nào của giá trị độ rung giữa các trạm. Tất cả giá trị độ rung tại các thời điểm khảo sát đều đạt mức quy định của *QCVN 27:2010/BTNMT*. Giá trị độ rung cao nhất được ghi nhận tại Trung tâm phân phối khí Ô Môn do tại thời điểm khảo sát/lấy mẫu đang diễn ra các hoạt động xử lý nền.





Hình 2.28 Kết quả chất lượng không khí xung quanh

Nhìn chung, chất lượng không khí xung quanh tại 10 điểm khảo sát dọc theo tuyến ống tương đối tốt. Tất cả các thông số chất lượng không khí xung quanh đều nằm trong ngưỡng cho phép của quy chuẩn hiện hành.

2.2.3.2 Chất lượng nước

➤ Nước mặt

Mẫu nước mặt cũng được lấy tại 10 vị trí khác nhau gần với khu vực lấy mẫu không khí xung quanh và chủ yếu nằm trên các nhánh sông, kênh nhỏ hoặc các rạch nhỏ gần nơi có tuyến ống dự kiến đi qua. Kết quả phân tích chất lượng nước bề mặt cho đợt quan trắc môi trường được trình bày trong **Bảng 2.37**, **Bảng 2.38**.

Bảng 2.37 Kết quả phân tích chất lượng nước mặt

(Giá trị trung bình 02 mẫu của mỗi trạm)

TT	Thông số	Đơn vị	Mẫu					QCVN 08-MT:2015
			GDC	LBV6	LBV5	LBV4	LBV3	
1.	Nhiệt độ	°C	28,3	29,0	30,8	28,8	28,5	-
2.	pH	-	7,7	7,4	7,8	7,4	7,4	5,5 - 9
3.	EC	µS/cm	195	210	248	291	254	-
4.	DO	mg/l	5,4	5,9	5,2	5,6	6,9	≥ 2
5.	Độ đục	NTU	7,53	25,78	122,45	96,74	57,82	-
6.	TSS	mg/l	17,03	41,79	140,07	127,54	77,08	100
7.	Dầu tổng số	mg/l	0,021	0,013	0,012	0,008	0,015	1
8.	TOC	mg/l	7,35	9,25	12,60	8,95	14,70	-
9.	NO ₂ ⁻	mg/l	0,003	0,012	0,005	0,589	0,021	0,05

TT	Thông số	Đơn vị	Mẫu					QCVN 08-MT:2015
			GDC	LBV6	LBV5	LBV4	LBV3	
10.	NO ₃ ⁻	mg/l	0,21	0,24	0,32	0,75	0,41	15
11.	PO ₄ ³⁻	mg/l	KPH MDL=0,005	KPH MDL=0,005	KPH MDL=0,005	KPH MDL=0,005	KPH MDL=0,005	0,5
12.	NH ₄ ⁺	mg/l	KPH MDL=0,02	KPH MDL=0,02	KPH MDL=0,02	KPH MDL=0,02	KPH MDL=0,02	0,9
13.	Phenol	mg/l	KPH MDL=0,001	KPH MDL=0,001	KPH MDL=0,001	KPH MDL=0,001	KPH MDL=0,001	0,02
14.	F ⁻	mg/l	0,46	0,07	0,09	0,12	0,21	2
15.	Cl ⁻	mg/l	21	23	33	45	39	-
16.	CN ⁻	mg/l	KPH MDL=0,001	KPH MDL=0,001	KPH MDL=0,001	KPH MDL=0,001	KPH MDL=0,001	0,05
17.	BOD ₅	mg/l	7,5	5,5	7,6	9,9	11,5	25
18.	COD	mg/l	16,4	16,3	16,5	13,9	14,5	50
19.	Coliform	MPN /100ml	15 000	6 800	22 500	9 300	9 300	10 000
20.	E.Coli	MPN /100ml	150	43	150	93	43	200
21.	Cu	mg/l	0,015	0,016	0,018	0,016	0,015	1
22.	Pb	mg/l	KPH MDL=0,003	KPH MDL=0,003	KPH MDL=0,003	KPH MDL=0,003	KPH MDL=0,003	0,05
23.	Zn	mg/l	KPH MDL=0,002	KPH MDL=0,002	0,014	0,014	0,0027	2
24.	Cd	mg/l	0,0063	0,0061	0,0058	0,0064	0,0061	0,01
25.	Cr	mg/l	0,0046	0,0040	0,0048	0,0048	0,0050	1
26.	Hg	mg/l	KPH MDL=0,0001	KPH MDL=0,0001	0,00013	0,00016	KPH MDL=0,0001	0,002
27.	As	mg/l	KPH MDL=0,0002	KPH MDL=0,0002	KPH MDL=0,0002	KPH MDL=0,0002	KPH MDL=0,0002	0,1
28.	Fe	mg/l	0,29	0,32	1,31	1,23	0,97	2
29.	Mn	mg/l	0,036	0,066	0,31	0,40	0,38	1
30.	Ni	mg/l	KPH MDL=0,005	KPH MDL=0,005	0,0067	0,0061	0,0070	0,1

QCVN 08-MT:2015/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt – Cột B2

“-“: Không quy định

KPH: Không phát hiện

MDL: Giới hạn phát hiện của phương pháp phân tích

Bảng 2.38 Kết quả phân tích chất lượng nước mặt
(Giá trị trung bình 02 mẫu của mỗi trạm)

TT	Thông số	Đơn vị	Mẫu					QCVN 08-MT:2015
			LBV2	GDS	LBV1	LFS An Minh	LFS Cà Mau	
1.	Nhiệt độ	°C	29,0	29,2	30,0	30,0	29,0	-
2.	pH	-	7,4	7,9	7,2	7,4	7,4	5,5 - 9
3.	EC	μS/cm	10656	11827	25481	36040	3674	-
4.	DO	mg/l	5,4	5,2	3,9	5,5	6,1	≥ 2
5.	Độ đục	NTU	53,20	24,32	19,41	8,23	8,57	-
6.	TSS	mg/l	18,78	36,83	34,59	17,83	7,01	100
7.	Dầu tổng số	mg/l	0,008	0,018	0,013	0,010	0,006	1
8.	TOC	mg/l	10,00	10,40	10,95	8,40	11,00	-
9.	NO ₂ ⁻	mg/l	0,004	0,004	0,004	0,003	0,004	0,05
10.	NO ₃ ⁻	mg/l	0,76	0,71	0,95	0,94	0,28	15
11.	PO ₄ ³⁻	mg/l	KPH MDL=0,005	KPH MDL=0,005	KPH MDL=0,005	KPH MDL=0,005	KPH MDL=0,005	0,5
12.	NH ₄ ⁺	mg/l	KPH MDL=0,02	KPH MDL=0,02	KPH MDL=0,02	KPH MDL=0,02	1,26	0,9
13.	Phenol	mg/l	KPH MDL=0,001	KPH MDL=0,001	KPH MDL=0,001	KPH MDL=0,001	KPH MDL=0,001	0,02
14.	F ⁻	mg/l	0,39	0,56	0,92	1,05	0,51	2
15.	Cl ⁻	mg/l	3105	3132	8154	12408	936	-
16.	CN ⁻	mg/l	KPH MDL=0,001	KPH MDL=0,001	KPH MDL=0,001	KPH MDL=0,001	KPH MDL=0,001	0,05
17.	BOD ₅	mg/l	5,9	4,4	1,4	1,8	5,5	25
18.	COD	mg/l	13,0	10,4	2,7	3,7	12,3	50
19.	Coliform	MPN/ 100ml	3 500	35 000	3 300	6 800	93 000	10 000
20.	E.Coli	MPN/ 100ml	210	150	93	210	240	200
21.	Cu	mg/l	0,011	0,011	0,0083	0,0053	0,015	1
22.	Pb	mg/l	KPH MDL=0,003	KPH MDL=0,003	KPH MDL=0,003	KPH MDL=0,003	KPH MDL=0,003	0,05
23.	Zn	mg/l	0,0030	0,016	0,011	0,0051	0,10	2
24.	Cd	mg/l	0,0055	0,0063	0,0057	0,0057	0,0069	0,01
25.	Cr	mg/l	0,012	0,012	0,018	0,019	0,012	1
26.	Hg	mg/l	0,00018	0,00019	KPH MDL=0,0001	KPH MDL=0,0001	0,00023	0,002
27.	As	mg/l	KPH MDL=0,0002	KPH MDL=0,0002	KPH MDL=0,0002	KPH MDL=0,0002	KPH MDL=0,0002	0,1

TT	Thông số	Đơn vị	Mẫu					QCVN 08-MT:2015
			LBV2	GDS	LBV1	LFS An Minh	LFS Cà Mau	
28.	Fe	mg/l	0,50	0,82	0,84	0,15	4,79	2
29.	Mn	mg/l	0,44	0,43	0,74	0,28	5,40	1
30.	Ni	mg/l	0,0083	0,0063	0,0060	0,0061	0,061	0,1

QCVN 08-MT:2015/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt – Cột B2

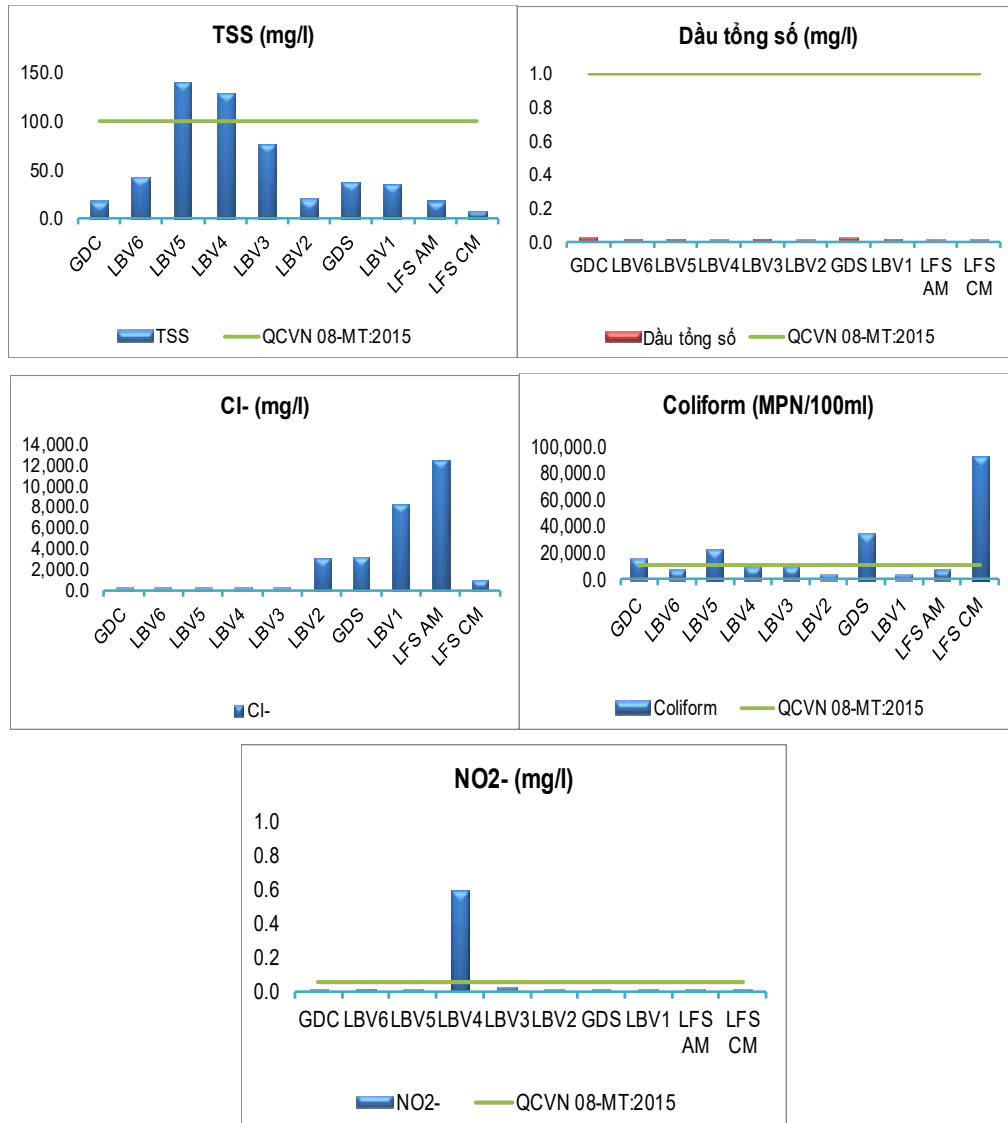
“-“: Không quy định

KPH: Không phát hiện

MDL: Giới hạn phát hiện của phương pháp phân tích

- Các thông số hóa lý nước mặt (pH, nhiệt độ, DO) tại phần lớn các điểm khảo sát khá ổn định và nằm trong giới hạn cho phép theo QCVN 08-MT:2015/BTNMT-*Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt*. Độ đục và độ dẫn ở các trạm LFS An Minh, LBV1, LBV2, GDS, LFS Cà Mau cao hơn các trạm LBV3, LBV4, LBV5, LBV6. Độ đục cao do các hoạt động của ghe thuyền qua lại phục vụ vận chuyển, đánh bắt hải sản, sinh hoạt của dân cư xung quanh ghi nhận tại các vị trí trên trong quá trình quan trắc. Hàm lượng tổng chất rắn lơ lửng (TSS) tại một số trạm như LBV4, LBV5 cao hơn giới hạn cho phép của QCVN 08-MT:2015/BTNMT.
- Độ mặn biểu hiện hàm lượng Cl⁻ cao tại các sông ở LFS An Minh, LBV1, LFS Cà Mau do sự xâm nhập mặn của biển, độ mặn giảm dần khi vào sâu trong đất liền đến Giồng Riềng, Ô Môn. Kết quả cho thấy độ mặn nước mặt tại trạm LFS An Minh, LFS Cà Mau, LBV1, LBV2 cao gấp 200-300 lần so với ở các trạm LBV4, LBV5, LBV5 tại Giồng Riềng và Cần Thơ, điều này là nguyên nhân chủ yếu dẫn đến độ dẫn cao tương ứng như đã nói ở trên.
- Hàm lượng các chất hữu cơ ô nhiễm biểu hiện qua các thông số Dầu tổng số, TOC, BOD₅, COD đều ghi nhận rất thấp so với QCVN 08-MT:2015/BTNMT.
- Hàm lượng các chất phú dưỡng: NO₃⁻, NO₂⁻, NH₄⁺, PO₄³⁻ là chỉ thị cho sự ô nhiễm chất hữu cơ như nước thải, phân bón, chất thải từ chuồng trại chăn nuôi đều ghi nhận ở mức thấp tại các trạm khảo sát. Hàm lượng các Ion độc hại CN⁻, F⁻, Phenol đều hiện diện ở mức thấp, trong đó có CN⁻, Phenol ghi nhận thấp hơn giới hạn phát hiện ở tất cả các trạm khảo sát.
- Các kim loại nặng độc hại Cu, Zn, Cd, Cr, và Ni đều được phát hiện với hàm lượng rất thấp và nhỏ hơn giới hạn cho phép theo QCVN 08-MT:2015/BTNMT. Không phát hiện thấy Pb, Hg, As ở hầu hết các trạm khảo sát. Hàm lượng Mn và Fe biến động giữa các trạm khảo sát, trong đó hàm lượng cao nhất, vượt giới hạn cho phép, ghi nhận tại khu vực nước sông ở Cà Mau, gần điểm tiếp bờ tuyến ống. Nguyên nhân chính có thể do sự hoạt động chuyên chở của các xà lan gần vị trí lấy mẫu.
- Coliform và E.Coli trong chuyến khảo sát được tìm thấy tại tất cả các trạm và phần lớn thấp hơn giới hạn cho phép theo QCVN 08-MT:2015/BTNMT. Duy chỉ có

nước sông gần LBV5, GDS Kiên Giang, LFS Cà Mau có hàm lượng Coliform vượt ngưỡng cho phép, trong đó tại LFS Cà Mau cao hơn giá trị cho phép của quy chuẩn tới 10 lần. Điều này bắt nguồn từ sự nhiễm bẩn của hoạt động sản xuất chăn nuôi, nguồn nước thải các ao nuôi trồng thủy sản chưa được kiểm soát chặt chẽ. Bên cạnh đó, còn do tập quán của người dân sống ven vùng sông nước, xem nguồn nước là nơi xử lý hầu hết mọi loại chất thải (rác thải, nước thải,...) hàng ngày của dân cư gần lưu vực sông dự án đi qua.



Hình 2.29 Kết quả phân tích một số thông số chất lượng nước mặt

Tóm lại, chất lượng nước mặt trong đợt khảo sát tương đối tốt, ngoại trừ Coliform, Fe, Mn ở LFS Cà Mau, hay TSS ở trạm LBV4 và LBV5, tất cả các thông số chất lượng nước còn lại đều nằm trong giới hạn cho phép theo quy định trong QCVN 08-MT:2015/BTNMT.

➤ Nước ngầm

Nước ngầm được lấy tại 10 vị trí giếng khoan của nhà dân nằm dọc theo tuyến ống trong chuyến khảo sát, từ điểm tiếp bờ Cà Mau, Kiên Giang, đến Cần Thơ. Kết quả phân tích thành phần hóa học nước ngầm tại các trạm đo được trình bày trong **Phụ lục 6**, giá trị trung bình các thành phần hóa học được trình bày tóm tắt trong **Bảng 2.39**, **Bảng 2.40**.

Bảng 2.39 Kết quả phân tích chất lượng nước ngầm
(Giá trị trung bình 02 mẫu của mỗi trạm)

TT	Thông số	Đơn vị	Mẫu					QCVN 09- MT:2015
			GDC	LBV6	LBV5	LBV4	LBV3	
1.	pH	-	6,88	6,45	6,71	6,25	6,91	5,5 - 8,5
2.	Màu	Pt - Co	KPH MDL=5	KPH MDL=5	KPH MDL=5	KPH MDL=5	KPH MDL=5	-
3.	Mùi	-	Không mùi	Không mùi	Không mùi	Không mùi	Không mùi	-
4.	Vị	-	Không vị	Không vị	Không vị	Không vị	Không vị	-
5.	Độ đục	mg/l	1,66	0,25	1,24	1,83	15,16	-
6.	DO	mg/l	4,20	3,18	3,52	2,48	3,03	-
7.	ORP/Eh	mV	166	180	180	177	151	-
8.	TSS	mg/l	10,70	1,12	3,05	4,35	4,03	-
9.	TDS	mg/l	770	1682	1293	4482	519	1500
10.	HCO ₃ ⁻	Mg CaCO ₃ /L	240	236	230	90	227	-
11.	CO ₃ ²⁻	Mg CaCO ₃ /L	0,10	0,04	0,07	0,01	0,11	-
12.	Độ cứng	mg/l	393	948	690	1293	240	500
13.	Phenol	mg/l	KPH MDL=0,001	KPH MDL=0,001	KPH MDL=0,001	KPH MDL=0,001	KPH MDL=0,001	0,001
14.	Nitrit (NO ₂ ⁻ tính theo N)	mg/l	0,53	0,003	0,003	0,65	0,003	1
15.	Nitrat (NO ₃ ⁻ tính theo N)	mg/l	0,02	0,28	0,04	0,36	0,04	15
16.	PO ₄ ³⁻	mg/l	KPH MDL=0,005	KPH MDL=0,005	KPH MDL=0,005	KPH MDL=0,005	KPH MDL=0,005	-
17.	Amôni (NH ₄ ⁺ tính theo N)	mg/l	0,30	0,03	KPH MDL=0,02	0,02	KPH MDL=0,02	1
18.	Sulfat (SO ₄ ²⁻)	mg/l	82	589	40	180	28	400
19.	Florua (F ⁻)	mg/l	0,21	0,25	0,30	0,28	0,24	1
20.	Clorua (Cl ⁻)	mg/l	194	408	518	2127	95	250
21.	Xyanua (CN ⁻)	mg/l	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	0,01

TT	Thông số	Đơn vị	Mẫu					QCVN 09-MT:2015
			GDC	LBV6	LBV5	LBV4	LBV3	
			MDL=0,001	MDL=0,001	MDL=0,001	MDL=0,001	MDL=0,001	
22.	S ₂ ⁻	mg/l	KPH MDL=0,001	KPH MDL=0,001	KPH MDL=0,001	KPH MDL=0,001	KPH MDL=0,001	-
23.	THC	mg/l	0,0082	0,076	0,0074	0,0055	0,0034	-
24.	PAH	mg/l	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	-
25.	Cu	mg/l	KPH MDL=0,002	KPH MDL=0,002	KPH MDL=0,002	KPH MDL=0,002	KPH MDL=0,002	1
26.	Pb	mg/l	0,0059	KPH MDL=0,003	KPH MDL=0,003	KPH MDL=0,003	KPH MDL=0,003	0,01
27.	Zn	mg/l	KPH MDL=0,002	KPH MDL=0,002	0,0023	KPH MDL=0,002	KPH MDL=0,002	3
28.	Cd	mg/l	0,0011	0,0012	0,0016	0,0013	KPH MDL=0,001	0,005
29.	Fe	mg/l	2,67	0,068	0,079	0,059	2,23	-
30.	Cr	mg/l	0,0028	KPH MDL=0,002	0,0038	KPH MDL=0,002	0,014	0,05
31.	Hg	mg/l	0,00017	0,00015	0,00015	0,00013	0,00019	0,001
32.	As	mg/l	0,0048	0,0012	0,0012	0,0013	0,0030	0,05
33.	Se	mg/l	KPH MDL=0,002	KPH MDL=0,002	KPH MDL=0,002	KPH MDL=0,002	KPH MDL=0,002	0,01
34.	Co	mg/l	0,0043	0,0064	0,0059	0,011	0,0042	-
35.	Ni	mg/l	KPH MDL=0,005	KPH MDL=0,005	KPH MDL=0,005	KPH MDL=0,005	KPH MDL=0,005	0,02
36.	Ca	mg/l	64,03	169,90	108,50	193,75	26,21	-
37.	Mg	mg/l	43,46	173,65	97,74	189,80	30,45	-
38.	Na	mg/l	95,97	145,35	113,60	871,20	76,37	-
39.	K	mg/l	7,54	7,21	2,93	9,38	0,85	-
40.	Mn	mg/l	0,12	1,48	0,65	5,78	0,12	0,5
41.	Al	mg/l	0,022	0,0084	0,013	0,0066	0,026	-
42.	COD	mg/l	3,3	3,8	3,2	3,8	5,0	-
43.	BOD ₅	mg/l	0,16	0,20	0,09	0,29	0,33	-
44.	Coliform	MPN/ 100ml	0	6	8	3300	3300	3
45.	Fecal Coliform	MPN/ 100ml	0	0	0	0	0	-
46.	Ecoli	MPN/ 100ml	0	0	0	0	0	Không phát hiện

QCVN 09-MT:2015/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước ngầm

“-”: Không quy định

KPH: Không phát hiện MDL: Giới hạn phát hiện của phương pháp phân tích

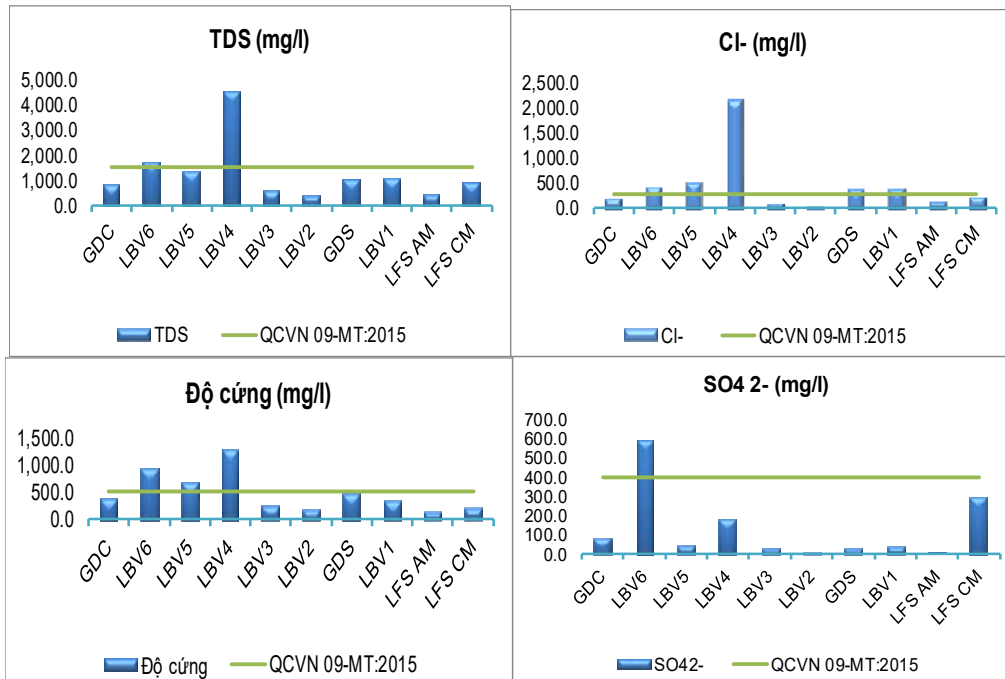
Bảng 2.40 Kết quả phân tích chất lượng nước ngầm
(Giá trị trung bình 02 mẫu của mỗi trạm)

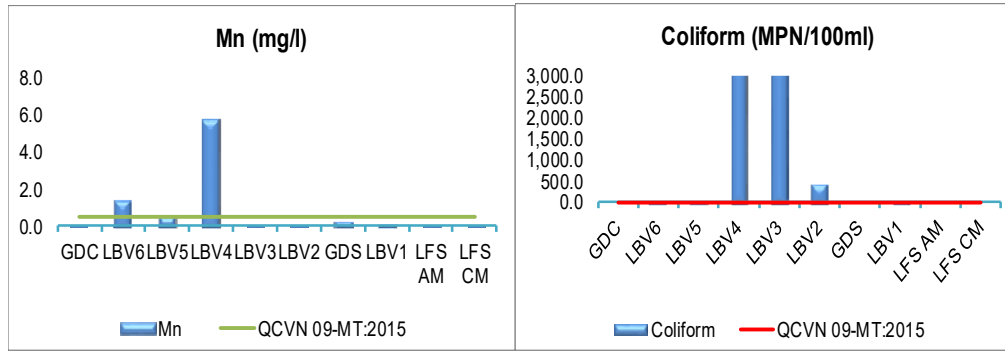
TT	Thông số	Đơn vị	Mẫu					QCVN 09-MT:2015
			LBV2	GDS	LBV1	LFS An Minh	LFS Cà Mau	
1.	pH	-	6,91	6,51	6,70	6,88	7,66	5,5 - 8,5
2.	Màu	Pt - Co	KPH MDL=5	KPH MDL=5	KPH MDL=5	KPH MDL=5	KPH MDL=5	-
3.	Mùi	-	Không mùi	Không mùi	Không mùi	Không mùi	Không mùi	-
4.	Vị	-	Không vị	Không vị	Không vị	Không vị	Không vị	-
5.	Độ đục	mg/l	7,64	32,52	20,75	10,43	1,88	-
6.	DO	mg/l	4,18	3,87	3,09	4,56	4,86	-
7.	ORP/Eh	mV	154	181	171	163	146	-
8.	TSS	mg/l	7,77	10,10	7,79	4,76	2,18	-
9.	TDS	mg/l	337	1007	1039	399	876	1.500
10.	HCO ₃ ⁻	mg CaCO ₃ /L	179	129	124	167	388	-
11.	CO ₃ ²⁻	mg CaCO ₃ /L	0,08	0,02	0,04	0,07	1,02	-
12.	Độ cứng	mg/l	195	483	335	140	200	500
13.	Phenol	mg/l	KPH MDL=0,001	KPH MDL=0,001	KPH MDL=0,001	KPH MDL=0,001	KPH MDL=0,001	0,001
14.	Nitrit (NO ₂ ⁻ tính theo N)	mg/l	0,002	0,34	0,002	0,01	0,01	1
15.	Nitrat (NO ₃ ⁻ tính theo N)	mg/l	0,38	0,11	0,004	0,13	0,12	15
16.	PO ₄ ³⁻	mg/l	KPH MDL=0,005	KPH MDL=0,005	KPH MDL=0,005	KPH MDL=0,005	KPH MDL=0,005	-
17.	Amôni (NH ₄ ⁺ tính theo N)	mg/l	KPH MDL=0,02	0,05	0,13	0,02	0,02	1
18.	Sulfat (SO ₄ ²⁻)	mg/l	3	29	36	8	287	400
19.	Florua (F ⁻)	mg/l	0,30	0,30	0,24	0,30	0,60	1
20.	Clorua (Cl ⁻)	mg/l	18	390	379	106	221	250
21.	Xyanua (CN ⁻)	mg/l	KPH MDL=0,001	KPH MDL=0,001	KPH MDL=0,001	KPH MDL=0,001	KPH MDL=0,001	0,01
22.	S ²⁻	mg/l	KPH MDL=0,001	KPH MDL=0,001	KPH MDL=0,001	KPH MDL=0,001	KPH MDL=0,001	-

TT	Thông số	Đơn vị	Mẫu					QCVN 09- MT:2015
			LBV2	GDS	LBV1	LFS An Minh	LFS Cà Mau	
23.	THC	mg/l	0,0042	0,0052	0,0046	0,0021	0,0037	-
24.	PAH	mg/l	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	-
25.	Cu	mg/l	KPH MDL=0,002	KPH MDL=0,002	KPH MDL=0,002	KPH MDL=0,002	KPH MDL=0,002	1
26.	Pb	mg/l	KPH MDL=0,003	KPH MDL=0,003	KPH MDL=0,003	KPH MDL=0,003	KPH MDL=0,003	0,01
27.	Zn	mg/l	0,0036	KPH MDL=0,002	KPH MDL=0,002	KPH MDL=0,002	KPH MDL=0,002	3
28.	Cd	mg/l	0,0017	0,0013	0,0024	0,0015	0,0018	0,005
29.	Fe	mg/l	1,88	5,00	3,32	1,97	0,66	-
30.	Cr	mg/l	KPH MDL=0,002	KPH MDL=0,002	0,0028	0,0024	0,0033	0,05
31.	Hg	mg/l	0,00012	0,00015	0,00017	0,00016	0,00028	0,001
32.	As	mg/l	0,0023	0,0025	0,0013	0,0027	0,0045	0,05
33.	Se	mg/l	KPH MDL=0,002	KPH MDL=0,002	KPH MDL=0,002	KPH MDL=0,002	KPH MDL=0,002	0,01
34.	Co	mg/l	0,0023	0,0038	0,0056	KPH MDL=0,002	0,0043	-
35.	Ni	mg/l	KPH MDL=0,005	KPH MDL=0,005	KPH MDL=0,005	KPH MDL=0,005	KPH MDL=0,005	0,02
36.	Ca	mg/l	25,02	68,54	85,23	10,17	20,41	-
37.	Mg	mg/l	23,48	70,67	75,21	17,88	30,43	-
38.	Na	mg/l	40,16	127,60	83,40	80,43	244,50	-
39.	K	mg/l	0,40	1,31	2,85	1,21	6,96	-
40.	Mn	mg/l	0,06	0,38	0,22	0,11	0,01	0,5
41.	Al	mg/l	0,018	0,012	0,0062	0,015	0,014	-
42.	COD	mg/l	3,5	5,4	3,4	3,2	9,6	-
43.	BOD ₅	mg/l	0,20	0,78	0,21	0,08	3,65	-
44.	Coliform	MPN/ 100ml	460	0	43	0	0	3
45.	Fecal Coliform	MPN/ 100ml	0	0	0	0	0	-
46.	Ecoli	MPN/ 100ml	0	0	0	0	0	-

- Về mức độ cảm quan ban đầu của chất lượng nước ngầm, nước tại khu vực khảo sát không màu và không mùi. Các thông số hóa lý của nước như pH, Độ đục, DO, ORP/Eh, TSS đều nằm trong giới hạn cho phép *Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước ngầm QCVN: 09-MT:2015/BTNMT*. TDS tại LBV4, LBV6 cao hơn giá trị cho phép của quy chuẩn, tương ứng với độ cứng cao tại các trạm này.

- Nước ngầm tại khu dân cư gần các trạm LBV4, LBV5, LBV6 trên địa phận thành phố Cần Thơ (quận Ô Môn, huyện Thới Lai) có độ cứng khá cao, vượt mức cho phép, cùng với sự hiện diện đáng kể của các ion Ca, Mg. Ngoài ra, hàm lượng Cl⁻ cao tại hầu hết các trạm (GDS, LBV1, LBV4, LBV5, LBV6) cho thấy nước ngầm khu vực tuyến ống đi qua bị xâm nhập mặn đáng kể.
- Hàm lượng các ion đa hóa trị, chỉ thị mức độ nhiễm phèn: Al, Fe hiện diện ở mức thấp trong khi Mn lại hiện diện ở mức cao, vượt tiêu chuẩn cho phép ở nhiều vị trí trong đó có LBV2 và LBV4, đặc biệt LBV4 (xã Thạnh Hưng, huyện Giồng Riềng), Mn đo đạc cao gấp 11 lần giới hạn cho phép *Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước ngầm QCVN: 09-MT:2015/BTNMT*.
- Hàm lượng các chất phú dưỡng: NO₃⁻, NO₂⁻, NH₄⁺, PO₄³⁻ đều ghi nhận ở mức thấp tại tất cả các trạm khảo sát.
- Hàm lượng các kim loại nặng Cu, Pb, Zn, Cd, Hg, Se, Co hay các chất độc hại Phenol, CN⁻, S²⁻ đều hiện diện ở mức thấp hơn nhiều so với QCVN hay thấp hơn giới hạn phát hiện phương pháp phân tích. Không phát hiện ô nhiễm chất hữu cơ khi hàm lượng THC và PAH, COD, BOD₅ ở mức rất thấp tại tất cả các trạm trên.
- Hàm lượng Coliform trong những giếng khoan gia đình gần khu vực LBV1, LBV2, LBV3, LBV4 tại An Biên & Giồng Riềng cao có thể do sự nhiễm bẩn từ hoạt động sản xuất chăn nuôi, và sinh hoạt hàng ngày. Ngoài ra, hiện tượng ngập lũ hàng năm cũng là nguyên nhân chính gia tăng ô nhiễm vi sinh mạch nước ngầm. Fecal Coliform và Ecoli là hai loại vi khuẩn thuộc nhóm gây bệnh trong Coliform không hiện diện trong mẫu nước.





Hình 2.30 Kết quả phân tích một số thông số chất lượng nước ngầm

Nhìn chung, chất lượng nước ngầm tại khu vực khảo sát đều ở mức bình thường. Các thông số chất lượng nước ngầm đều phù hợp với quy chuẩn quốc gia về chất lượng nước ngầm (QCVN 09-MT:2015/BTNMT) trừ vài trường hợp độ cứng, độ mặn, Mn vượt mức cho phép. Điều này cũng khá phù hợp với đặc điểm tự nhiên, dễ bị xâm mặn và tập quán sinh hoạt dân cư vùng khảo sát.

2.2.3.3 Chất lượng đất

Mẫu đất được lấy tại 10 vị trí khác nhau, gần với vị trí giám sát nguồn nước và không khí xung quanh để đo đạc các chỉ tiêu: Điện trở, cỡ hạt toàn diện, tổng hàm lượng Hydrocarbon, kim loại nặng, NH_4^+ , NO_3^- ... Kết quả phân tích chất lượng đất tại các trạm được trình bày trong **Bảng 2.41**, **Bảng 2.42**, **Bảng 2.43**, **Bảng 2.44**.

Bảng 2.41 Kết quả phân tích độ hạt trong đất

Mẫu	Trung bình phi	Độ lệch chuẩn (phi)	Độ bất đối xứng	Độ nhọt	% Thô	% Mịn	Chỉ số phân loại	Loại trầm tích
GDC	5,41	2,72	-0,34	2,13	1,48	67,02	Rất kém	Bùn trung bình
LBV6	5,40	2,37	0,18	2,08	0,26	58,55	Kém	Bùn trung bình
LBV5	6,48	2,04	-0,83	3,83	0,00	91,87	Kém	Bùn mịn
LBV4	6,08	2,05	-0,76	3,73	0,00	88,59	Kém	Bùn mịn
LBV3	6,34	1,76	-0,68	4,18	0,00	94,42	Trung bình	Bùn mịn
LBV2	6,22	2,33	-0,77	3,08	0,00	84,45	Kém	Bùn mịn
GDS	6,86	1,91	-0,90	4,17	0,00	94,87	Trung bình	Bùn mịn
LBV1	6,45	2,05	-0,77	3,55	0,00	89,88	Kém	Bùn mịn
LFS An Minh	6,90	1,70	-0,49	3,13	0,00	96,12	Trung bình	Bùn mịn
LFS Cà Mau	6,21	2,37	-0,59	2,80	0,00	82,96	Kém	Bùn mịn

Bảng 2.42 Hàm lượng hydrocarbon trong đất
(Giá trị trung bình 02 mẫu của mỗi trạm)

Mẫu	UCM (mg/kg)	$\Sigma n-C13-35$	CPI	Pr./Ph.	UCM / $\Sigma n-C13-35$	THC (mg/kg)	VCHC (%)
GDC	8,03	2,13	2,29	1,99	3,78	13,34	2,32
LBV6	13,16	2,11	2,59	0,81	6,46	20,85	7,53
LBV5	13,13	3,22	2,64	0,26	4,33	19,64	8,46
LBV4	5,28	2,02	2,48	1,12	2,61	9,72	5,43
LBV3	12,29	2,38	2,31	1,09	5,17	20,26	7,01
LBV2	10,82	3,87	2,88	1,01	2,81	19,90	8,01
GDS	13,18	3,29	2,27	1,14	4,08	25,83	7,92
LBV1	37,45	4,51	2,46	1,21	8,41	49,87	8,43
LFS An Minh	20,32	4,60	2,91	0,59	4,45	36,94	8,26
LFS Cà Mau	5,79	0,91	1,71	0,79	6,34	7,91	2,63

Bảng 2.43 Hàm lượng kim loại trong đất
(Giá trị trung bình 02 mẫu của mỗi trạm)

Mẫu	Thông số							
	Cu (mg/kg)	Pb (mg/kg)	Zn (mg/kg)	Cd (mg/kg)	Cr (mg/kg)	Hg (mg/kg)	Fe (%)	As (mg/kg)
GDC	25,84	21,85	86,74	0,61	75,78	0,04	4,02	13,40
LBV6	21,19	26,57	90,89	0,60	80,52	0,04	5,35	12,41
LBV5	18,64	23,97	88,35	0,59	81,33	0,05	5,19	11,63
LBV4	16,62	18,96	91,52	0,51	74,50	0,04	4,90	13,22
LBV3	19,95	27,50	84,20	0,52	72,51	0,03	5,05	13,80
LBV2	12,73	20,94	78,24	0,70	66,15	0,04	5,58	17,56
GDS	13,02	21,21	88,87	0,57	72,55	0,03	5,67	16,63
LBV1	21,65	28,85	129,61	0,72	81,19	0,04	5,85	15,04
LFS An Minh	12,37	22,57	71,05	0,53	68,81	0,03	4,53	13,01
LFS Cà Mau	23,14	30,90	119,34	0,97	71,32	0,05	6,29	22,00
QCVN 03-MT:2015^(*)	100	70	200	2	200	-	-	15
QCVN 03-MT:2015^(**)	300	300	300	10	250	-	-	25

(*): QCVN 03-MT:2015/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về giới hạn cho phép của một số kim loại nặng trong đất – Đất dân sinh.

(**): QCVN 03-MT:2015/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về giới hạn cho phép của một số kim loại nặng trong đất – Đất công nghiệp.

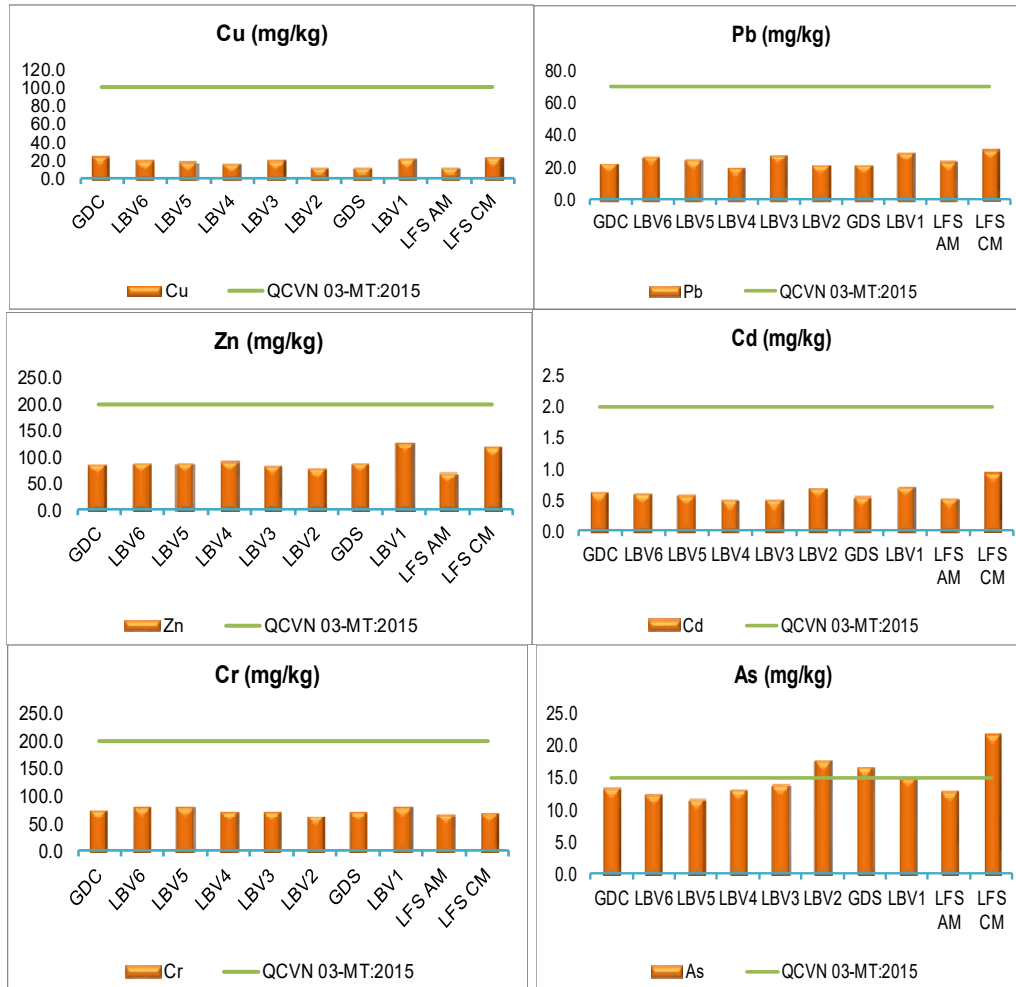
“-”: Không quy định, KPH: Không phát hiện, MDL: Giới hạn phát hiện của phương pháp phân tích

Bảng 2.44 Thành phần tính chất hóa lý của đất
(Giá trị trung bình 02 mẫu của mỗi trạm)

Mẫu	Thông số				
	ORP/Eh	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	NH ₄ ⁺	NO ₃ ⁻
	mV	mgCl/kg	mgSO ₄ /kg	mgN-NH ₄ /kg	mgN-NO ₃ /kg
GDC	82	58	220	1,79	7,6
LBV6	83	45	187	2,50	9,5
LBV5	86	39	533	3,81	34,9
LBV4	79	46	3753	0,93	6,6
LBV3	89	425	1625	2,85	12,2
LBV2	121	4103	2438	6,98	5,7
GDS	99	771	1511	23,12	10,4
LBV1	94	806	502	7,93	8,6
LFS An Minh	133	8499	580	23,51	9,6
LFS Cà Mau	89	213	52	0,89	20,3

- Kích cỡ hạt khác nhau giữa các mẫu đất thu được tại khu vực tuyến ống đi qua. Thành phần vật lý đất thu được cũng có nhiều khác biệt khi % Thô và % Mịn biến động lớn qua các vị trí lấy mẫu. Chỉ số phân loại trầm tích kém cũng cho thấy sự thiếu đồng nhất trong phân bố cỡ hạt mẫu đất mỗi trạm.
- Hàm lượng hydrocarbon trong đất tại các trạm đều ở mức thấp và dao động từ 7,9 đến 49 mg/kg, đất nghèo VCHC.
- Giá trị CPI tại tất cả các trạm khảo sát đều có giá trị lớn hơn 1, điều này cho thấy hydrocarbon trong đất phát hiện được tại khu vực này đều có nguồn gốc từ nguồn sinh học. Các hợp chất không phân giải trên máy sắc ký UCM chiếm tỷ lệ cao trong tổng hydrocarbon cho thấy mẫu thu được đang ở trạng thái phong hoá.
- Hàm lượng các kim loại Cu, Pb, Zn Cd, Cr đều thấp hơn đáng kể so với *QCVN 03-MT:2015/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về giới hạn cho phép của một số kim loại nặng trong đất*. Riêng nguyên tố sắt (Fe) có hàm lượng khá cao tại hầu hết các trạm. Hàm lượng Fe đặc trưng cho việc nhiễm phèn của đất tại các khu vực nghiên cứu. Ngoài ra hàm lượng As trong mẫu đất khá cao, đặc biệt tại trạm LFS An Minh, LBV2, LBV3, tuy nhiên vẫn thấp hơn so với tiêu chuẩn cho phép *QCVN 03-MT:2015/BTNMT* trong đất công nghiệp. Hàm lượng As trong đất cao có thể là do điều kiện địa chất của khu vực khảo sát.
- Khu vực tuyến ống đi qua có hàm lượng NH₄⁺ và NO₃⁻ trong đất ở mức bình thường.
- Hàm lượng Cl⁻ và SO₄²⁻ biến động mạnh qua từng vị trí lấy mẫu tương ứng với các loại Đất phù sa ngọt, Đất phèn hay Đất mặn đã nêu ở trên. Trong đó, hàm lượng Cl⁻

và SO_4^{2-} thu được tại LBV2 thuộc xã Hưng Yên, huyện An Biên và LFS An Minh, Kiên Giang có giá trị cao nhất, cho thấy mẫu đất khu vực tuyến ống đi qua các huyện trên bị nhiễm mặn đáng kể.



Hình 2.31 Kết quả phân tích một số kim loại trong đất

Nhìn chung, chất lượng đất tại khu vực tuyến ống của dự án ở mức bình thường, phù hợp với điều kiện tự nhiên của khu vực. Đất bị nhiễm phèn tại hầu hết các trạm. Tại các trạm LFS An Minh và LBV2, đất bị nhiễm mặn đáng kể.

2.2.3.4 Chất lượng trầm tích sông/kênh rạch

Vị trí các trạm lấy mẫu trầm tích trùng với vị trí lấy mẫu nước mặt để ghi nhận hiện trạng trước khi dự án triển khai. Kết quả phân tích độ hạt được trình bày trong **Bảng 2.45**.

Bảng 2.45 Kết quả phân tích độ hạt trong trầm tích sông/kênh rạch

Trạm	Trung bình phi	Độ lệch chuẩn (phi)	Độ bất đối xứng	Độ nhọn	% Thô	% Mịn	Chỉ số phân loại	Loại trầm tích
GDC	5,41	2,72	-0,34	2,13	1,48	67,02	Rất kém	Bùn trung bình
LBV6	5,40	2,37	0,18	2,08	0,26	58,55	Kém	Bùn trung bình
LBV5	6,48	2,04	-0,83	3,83	0,00	91,87	Kém	Bùn mịn
LBV4	6,08	2,05	-0,76	3,73	0,00	88,59	Kém	Bùn mịn
LBV3	6,34	1,76	-0,68	4,18	0,00	94,42	Trung bình	Bùn mịn
LBV2	6,22	2,33	-0,77	3,08	0,00	84,45	Kém	Bùn mịn
GDS	6,86	1,91	-0,90	4,17	0,00	94,87	Trung bình	Bùn mịn
LBV1	6,45	2,05	-0,77	3,55	0,00	89,88	Kém	Bùn mịn
LFS An Minh	6,90	1,70	-0,49	3,13	0,00	96,12	Trung bình	Bùn mịn
LFS Cà Mau	6,21	2,37	-0,59	2,80	0,00	82,96	Kém	Bùn mịn

Kết quả phân tích độ hạt trầm tích tại các trạm dọc theo khu vực tuyến ống của dự án cho thấy, trầm tích khu vực này chủ yếu là bùn được phân loại từ bùn mịn đến bùn trung bình. Đường kính trung bình phi dao động từ 5,4 đến 6,9 phi. Độ lệch chuẩn phi lớn. Trầm tích được phân loại từ kém đến rất kém, Trong thành phần hạt, hàm lượng mịn chiếm đa số từ 58,55 đến 96,12% của tổng thành phần hạt (**Hình 2.32**).



Hình 2.32 Biến thiên đường kính hạt trung bình và % mịn tại các trạm khảo sát

➤ **Hydrocarbon trong trầm tích**

Kết quả phân tích hydrocarbon trong trầm tích sông/ kênh rạch tại khu vực tuyến ống của dự án được trình bày trong **Bảng 2.46**.

Bảng 2.46 Kết quả phân tích THC và VCHC trong trầm tích sông/kênh rạch

Mẫu	UCM (mg/kg)	$\sum n-C13-35$	CPI	Pr./Ph.	UCM / $\sum n-C13-35$	THC (mg/kg)	VCHC (%)
GDC	17,12	1,90	2,53	1,40	9,08	23,28	3,74
LBV6	21,55	2,00	2,60	1,61	10,87	29,81	4,21
LBV5	24,72	3,26	2,44	1,32	7,84	33,05	6,69
LBV4	58,48	6,17	2,66	0,59	9,84	76,19	7,37
LBV3	77,03	11,57	2,88	0,94	6,86	104,65	11,02
LBV2	55,63	5,54	2,77	1,41	10,06	71,19	8,99
GDS	40,85	5,25	2,33	1,65	7,95	58,94	8,56
LBV1	128,34	6,54	1,75	0,92	19,71	151,00	10,17
LFS An Minh	35,07	2,10	2,43	0,76	16,75	44,90	5,70
LFS Cà Mau	161,74	4,75	2,04	0,98	34,32	202,62	14,92
QCVN 43:2012/BTNMT	-	-	-	-	-	100	-

Thành phần Hydrocacbon thơm đa vòng được trình bày trong **Bảng 2.47**.

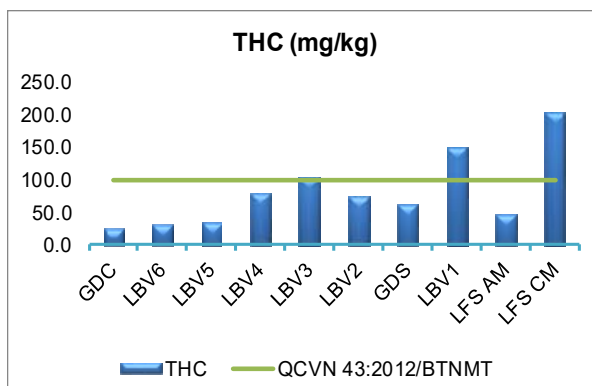
Bảng 2.47 Thành phần PAH trong trầm tích sông/kênh rạch ($\mu\text{g}/\text{kg}$)

Trạm	GDC	LBV6	LBV5	LBV4	LBV3	QCVN 43:2012/BTNMT
Naphthalene	0,87	2,54	0,30	0,53	2,46	391
Acenaphthylene	0,26	3,35	0,17	0,30	0,70	128
Acenaphthene	0,15	1,51	0,17	0,39	1,08	88,9
Fluorene	1,06	4,75	1,55	1,87	3,99	144
Phenanthrene	1,65	7,65	2,98	2,75	5,32	544
Anthracene	0,44	1,19	0,66	0,80	1,45	245
Fluoranthene	1,89	4,18	7,83	10,62	9,90	1.494
Pyrene	2,27	9,34	6,14	10,68	14,06	1.398
Benz[a]anthracene	0,89	2,92	2,62	4,70	7,83	693
Chrysene	1,63	5,23	5,19	8,17	11,83	846
Benzo[b]fluoranthene	1,65	4,88	5,08	8,89	13,09	-
Benzo[k]fluoranthene	1,36	4,02	4,18	7,32	10,78	-
Benzo[a]pyrene	0,60	3,06	2,83	5,06	6,89	763
Indeno[1,2,3-cd]pyrene	1,09	2,01	3,28	5,80	5,80	-
Dibenz[ah]anthracene	0,88	1,56	3,96	6,18	8,19	135
Benzo[ghi]perylene	0,98	2,45	3,48	2,01	4,94	-
Tổng 16 PAHs	17,67	60,66	50,44	76,08	108,29	-
Hàm lượng NPD	104,81	377,77	250,91	354,12	409,93	-

Bảng 2.48 Thành phần PAH trong trầm tích sông/kênh rạch ($\mu\text{g}/\text{kg}$) (tt)

Trạm	LBV2	GDS	LBV1	LFS An Minh	LFS Cà Mau	QCVN 43:2012/BTNMT
Naphthalene	1,34	0,55	2,29	4,29	2,57	391
Acennaphthylene	0,55	0,20	0,59	0,16	0,12	128
Acenaphthene	0,32	0,38	0,62	0,09	1,58	88,9
Fluorene	3,17	3,16	4,58	0,73	2,38	144
Phenanthrene	2,61	2,00	4,38	0,67	2,14	544
Anthracene	1,61	1,09	3,00	0,75	1,47	245
Fluoranthene	3,48	3,41	10,39	2,39	3,08	1.494
Pyrene	7,21	5,93	18,92	3,56	8,72	1.398
Benz[a]anthracene	3,53	2,61	6,31	1,15	2,34	693
Chrysene	5,50	5,04	8,74	1,91	7,43	846
Benzo[b]fluoranthene	6,58	4,27	13,30	2,04	4,08	-
Benzo[k]fluoranthene	5,42	3,52	10,95	1,68	3,36	-
Benzo[a]pyrene	2,74	1,40	7,41	0,46	1,53	763
Indeno[1,2,3-cd]pyrene	2,83	3,50	8,56	1,17	5,75	-
Dibenz[ah]anthracene	5,71	20,12	45,92	3,06	3,48	135
Benzo[ghi]perylene	2,91	1,68	19,99	2,49	5,16	-
Tổng 16 PAHs	55,51	58,85	165,97	26,60	55,20	-
Hàm lượng NPD	566,67	417,30	679,00	370,24	856,89	-

Tổng hàm lượng hydrocarbon trong trầm tích tại khu vực khảo sát dao động trong khoảng rộng, từ 23 đến 202 mg/kg (**Hình 2.33**), phụ thuộc vào tính chất trầm tích, khả năng bồi lắng của từng khu vực khảo sát. THC cao hơn mức cho phép ghi nhận tại các trạm LBV3, LBV1, LFS Cà Mau, trong đó trầm tích sông ở Cà Mau có THC hiện diện cao nhất 202 mg/kg, gấp 2 lần tiêu chuẩn cho phép QCVN 43:2012/ BTNMT-*Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng trầm tích*. Các hợp chất không phân giải UCM chiếm tỷ lệ cao trong tổng hydrocarbon cho thấy mẫu trầm tích đang ở trạng thái phong hoá, phân hủy sinh học mạnh. Hàm lượng hợp chất thơm đa vòng PAH tìm thấy trong trầm tích ở mức thấp.



Hình 2.33 Biến thiên THC các mẫu trầm tích sông tại các trạm khảo sát

➤ **Kim loại trong trầm tích**

Kết quả phân tích kim loại trong trầm tích được trình bày trong **Bảng 2.49**.

Bảng 2.49 Hàm lượng kim loại trong trầm tích sông/kênh rạch (mg/kg)

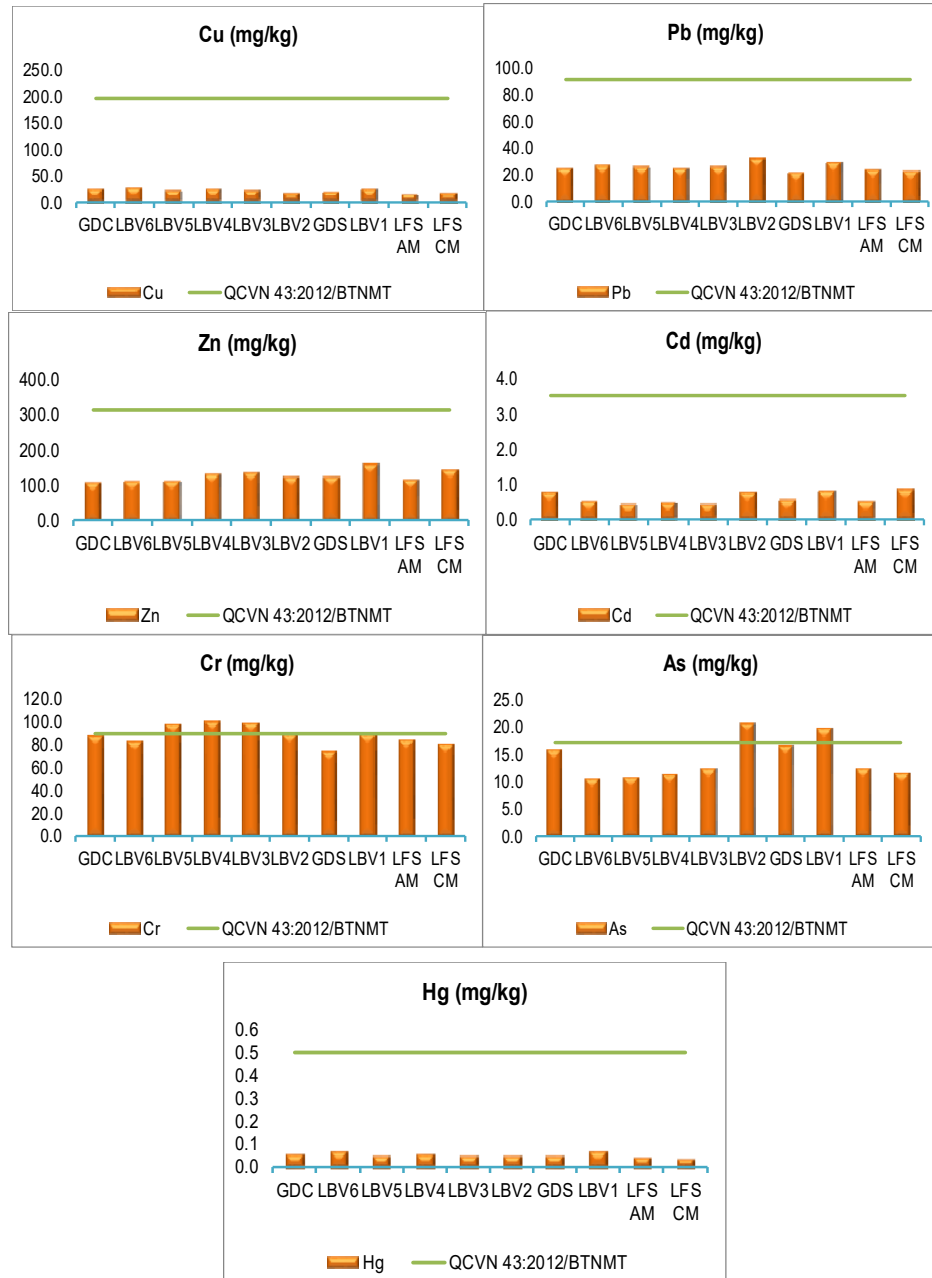
(Giá trị trung bình 03 mẫu của mỗi trạm)

Mẫu	Cu	Pb	Zn	Cd	Ba	Cr	Hg	As
GDC	23,11	24,30	103,36	0,74	393,79	88,53	0,05	15,98
LBV6	25,11	26,09	107,84	0,49	402,10	84,23	0,06	10,75
LBV5	21,77	25,01	107,99	0,40	384,11	98,74	0,05	10,96
LBV4	22,33	24,47	130,42	0,45	393,99	101,83	0,05	11,48
LBV3	19,51	24,87	135,61	0,41	359,19	99,98	0,04	12,59
LBV2	16,28	31,34	122,13	0,74	302,52	90,53	0,05	20,93
GDS	18,52	21,11	122,23	0,55	271,69	75,19	0,04	16,78
LBV1	23,13	28,42	159,47	0,78	309,55	89,66	0,06	19,73
LFS An Minh	13,90	23,40	112,35	0,49	318,96	84,90	0,03	12,44
LFS Cà Mau	15,43	21,47	142,45	0,83	269,73	81,34	0,03	11,76
QCVN 43:2012/BTNMT	197	91,3	315	3,5	-	90	0,5	17,0

"-" = Không quy định

QCVN 43:2012/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng trầm tích (trầm tích nước ngọt)

Hàm lượng các kim loại trong trầm tích tại các trạm khảo sát không khác nhau nhiều và ở mức bình thường trong khu vực dự án. Hàm lượng các kim loại Hg, Cu, Zn, Pb thấp hơn giá trị cho phép trong QCVN 43:2012/BTNMT. Hàm lượng Ba dao động trong khoảng rộng từ 269 - 394 mg/kg. Hàm lượng Cr tại trạm LBV3, LBV4, LBV5 và hàm lượng As tại trạm LBV1, LBV2 cao hơn tiêu chuẩn cho phép có thể bắt nguồn từ các hoạt động rửa trôi đất đá, khoáng sản theo dòng lũ, tích tụ trên các lưu vực sông trên qua nhiều năm.



Hình 2.34 Kết quả phân tích một số Kim loại trong trầm tích sông

Chất lượng trầm tích sông/kênh rạch tại các trạm lấy mẫu nhìn chung khá tốt. Các chỉ tiêu phân tích đa số nằm trong giới hạn cho phép của QCVN 43:2012/BTNMT ngoại trừ hàm lượng kim loại Cr, As và THC tại một số trạm hơi cao hơn giới hạn cho phép.

2.2.3.5 Môi trường sinh học

2.2.3.5.1 Hệ sinh thái trên cạn

Để khảo sát thảm thực vật dọc theo tuyến ống và các trạm van, trạm phân phối khí, CPSE đã tiến hành 02 chuyến khảo sát thực địa qua các điểm giao cắt của tuyến ống với các sông, kênh rạch chính và khu dân cư tại ba tỉnh Cà Mau, Kiên Giang và Cần Thơ từ ngày 11/6 – 17/6/2017 và từ ngày 17/7 – 21/7/2017. Nhật ký thực địa chi tiết được đính kèm trong **Phụ lục 7**. Một số hình ảnh được thể hiện trong **Hình 2.35**, **Hình 2.36**, **Hình 2.377**.

Kết quả khảo sát cho thấy thảm thực vật tại khu vực tuyến ống của dự án như sau:

➤ **Trên địa phận tỉnh Cà Mau**

Xã Khánh Bình Tây Bắc

Khu vực từ điểm tiếp bờ đến trạm tiếp bờ LFS Mũi Tràm: tuyến ống sẽ đi ngang qua dải rừng ngập mặn bề dày khoảng 250m. Diện tích rừng ngập mặn bị ảnh hưởng ước tính khoảng 8.500 m². Theo số liệu khảo sát, rừng ngập mặn bị ảnh hưởng của dự án có mật độ cây thưa và thảm thực vật chiếm ưu thế là đước, sù, vẹt, mắm. Qua khảo hệ thống rừng ngập mặn là khu đất của dân (nơi dự kiến làm trạm tiếp bờ) và một phần đất đã được giải phóng mặt bằng trước đây. Hiện trạng khu đất này đang trồng cây ăn quả và các loại cây đại khác. Qua khảo hệ thống rừng ngập mặn là khu đất của dân (nơi dự kiến làm trạm tiếp bờ) và một phần đất đã được giải phóng mặt bằng trước đây. Hiện trạng khu đất này đang trồng cây ăn quả và các loại cây đại khác.



Hình 2.35 Bản đồ hiện trạng môi trường tại điểm tiếp bờ Mũi Tràm-Cà Mau

➤ Trên địa phận tỉnh Kiên Giang

Tuyến ống trên địa phận tỉnh Kiên Giang đi qua 2 khu vực sinh thái đặc trưng: vùng nước lợ và vùng nước ngọt.

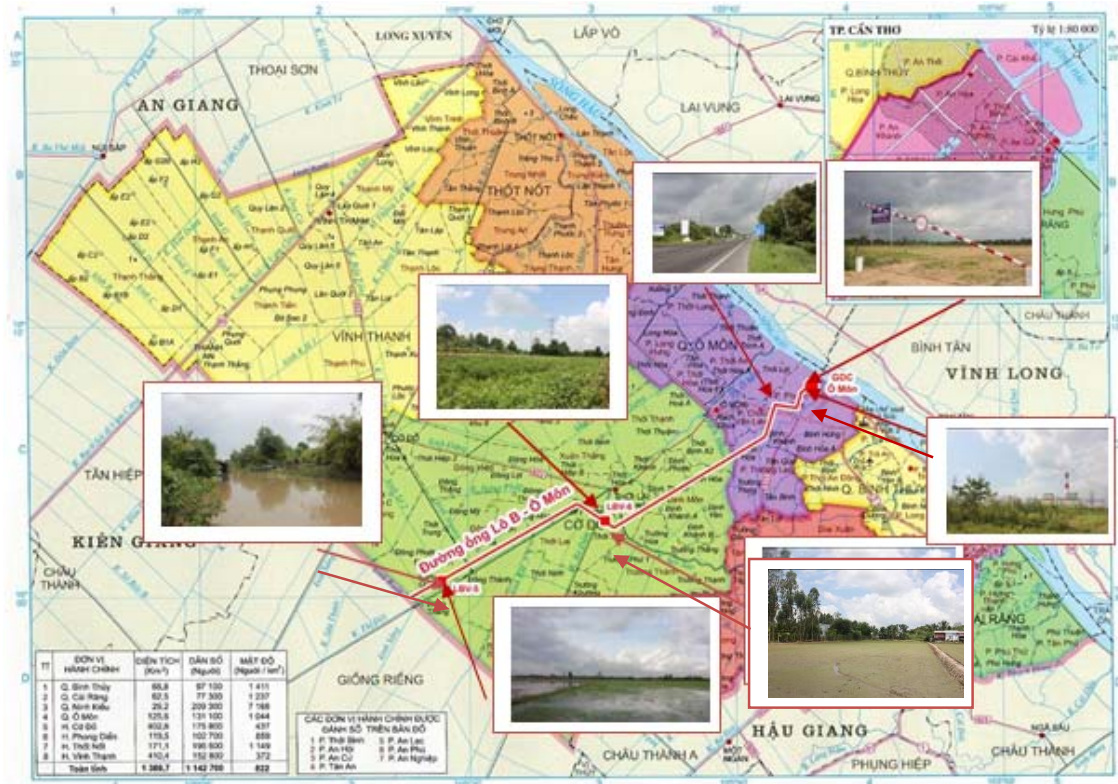
- Khu vực từ điểm tiếp bờ đến trạm tiếp bờ LFS An Minh: tuyến ống đi qua khu vực rừng phòng hộ với chiều dài khoảng 700m, chủ yếu là các cây rừng ngập mặn như đước, mắm, sú và vẹt. Diện tích rừng ngập mặn bị ảnh hưởng ước tính khoảng 10.250 m². Tiếp theo tuyến ống đi qua khu vực đất ruộng, các ao nuôi trồng thủy sản (tôm, cua, sò), một số vườn tạp của dân cắt các kênh rạch lớn như: kênh Xèo Quao (hay còn gọi kênh 10 biển), rạch thứ mười chín, rạch thứ chín, kênh Chông Mỹ, rạch thứ tám, rạch Ông Kiệt, rạch thứ bảy. Thảm thực vật dọc các con kênh chủ yếu là đước, dừa và một số cây bụi nhỏ.
- Khu vực từ LFS An Minh đến trạm van LBV2: tuyến ống đi qua địa phận xã Đông Thái, thị trấn Thứ Ba, xã Hưng Yên thuộc huyện An Biên. Tuyến ống phần lớn đi qua đất ruộng-ao nuôi tôm, rừng dừa nước, vườn tạp nhà dân, cắt các kênh Cái Nước, kênh Thầy Cai, kênh Mới. Dân cư tập trung chủ yếu hai bên kênh. Thảm thực vật dọc hai bên kênh gồm có dừa nước, một số cây ăn quả, cây bụi nhỏ và vườn tạp của dân. Trạm van LBV1 và LBV2, GDS đều nằm trên khu đất ruộng, xung quanh là ruộng lúa và các ao nuôi tôm.
- Khu vực từ trạm van LBV2 đến trạm van LBV3: tuyến ống đi qua xã Minh Hòa và xã Bình An, huyện Châu Thành, cắt sông Cái Bé và sông Cái Lớn và một số kênh nhỏ. Tuyến ống chủ yếu qua khu vực đất ruộng trồng khóm, cau, dừa, vườn tạp nhà dân với một số cây ăn quả. Thảm thực vật hai bên sông và kênh gồm có dừa nước, cỏ, cây bụi nhỏ.
- Khu vực từ trạm van LBV3 đến LBV4: tuyến ống đi qua xã Bàn Thạch, Thạnh Hòa, Thạnh Hưng, Thạnh Bình, Thạnh Lộc, huyện Giồng Riềng, cắt kênh ông Hai, sông Giồng Riềng. Thảm thực vật dọc theo tuyến ống chủ yếu là ruộng lúa, rừng tràm, vườn cây ăn trái, còn hai bên sông và kênh là dừa, chuối, cỏ các cây bụi nhỏ.



Hình 2.36 Bản đồ hiện trạng môi trường dọc theo tuyến ống trên địa phận tỉnh Kiên Giang

➤ **Trên địa phận thành phố Cần Thơ:**

- Từ trạm van LBV4 đến trung tâm phân phối khí (GDC Ô Môn): Tuyến ống chủ yếu đi qua khu vực đất sản xuất nông nghiệp (trồng lúa, hoa màu), ao nuôi tôm, rừng tràm, vườn tạp nhà dân, đất trồng thuộc địa phận xã Đông Thuận, Đông Bình, Định Môn, Thới Thạnh, Thới Tân, huyện Thới Lai và phường Phước Thới, Trường Lạc, Châu Văn Liêm, quận Ô Môn. Các kênh chính mà tuyến ống đi qua gồm có: kênh Đòn Đông, kênh Ngang, kênh KH5, kênh Trâm Bầu, kênh KH7, kênh Bà Đàm, kênh Xẻo Sào, Rạch Nhum, Kênh Vàm Nhôm, kênh Tắc Cà Di, kênh Tắc Ông Thực, kênh Thủy Lợi. Thảm thực vật dọc tuyến ống chủ yếu là ruộng lúa, hoa màu, rừng tràm, dừa và một số cây ăn trái (dừa, mít). Hai bên kênh thảm thực vật gồm có dừa, cây bụi nhỏ, chuối.
- Khu vực GDC Ô Môn: Khu vực này hiện đã được san lấp mặt bằng và xử lý nền do đó thảm thực vật hiện hữu không còn. Độ cao san lấp khoảng 5 m. Phía bên ngoài khu đất dự kiến xây dựng là vườn xoài.



Hình 2.37 Bản đồ hiện trạng môi trường dọc theo tuyến ống trên địa phận thành phố Cần Thơ

Nhìn chung, thảm thực vật đặc trưng của khu vực từ tuyến ống ngoài khơi đến điểm tiếp bờ là rừng ngập mặn, và dọc theo tuyến ống trên bờ chủ yếu là lúa, cây hoa màu và các loại cây đơn giản như cây bụi nhỏ, dừa nước, một số loại cây ăn quả (chuối, mít, nhãn). Chi tiết về chiều dài đoạn tuyến ống đi qua các loại cây trên sẽ được trình bày trong phần Hiện trạng sử dụng đất tại khu vực dự án.

Động vật

Hệ động vật dọc theo tuyến ống chủ yếu là động vật nuôi trong các hộ gia đình và một số loài tự nhiên như gà nước, cò, bìm bịp, cu đất, cu xanh và cò.

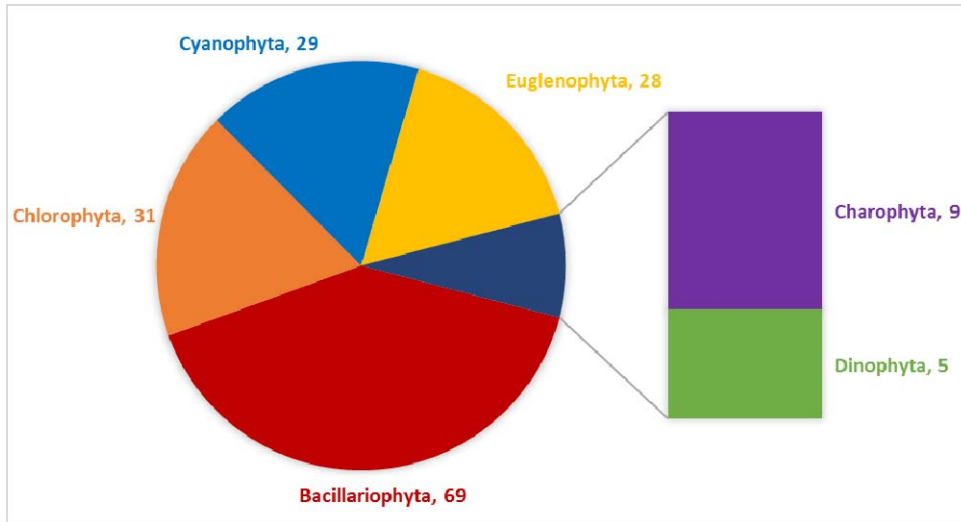
2.2.3.5.2 Hệ sinh thái dưới nước

Để đánh giá về hệ sinh thái dưới nước bao gồm phiêu sinh và động vật đáy tại khu vực nội thủy mà tuyến ống sẽ đi qua, CPSE đã thực hiện lấy mẫu, phân tích. Vị trí lấy mẫu sinh vật trùng với vị trí lấy mẫu nước mặt và mẫu trầm tích (**Hình 2.27**). Phương pháp lấy mẫu, phân tích và kết quả phân tích chi tiết của phiêu sinh và động vật đáy được trình bày chi tiết trong **Phụ lục 6**.

➤ **Sinh vật phù du**

Thực vật phù du

Kết quả tóm tắt của quần xã thực vật phù du được trình bày trong **Hình 2.38**.



Hình 2.38 Số lượng loài các nhóm thực vật phù du trong khu vực khảo sát

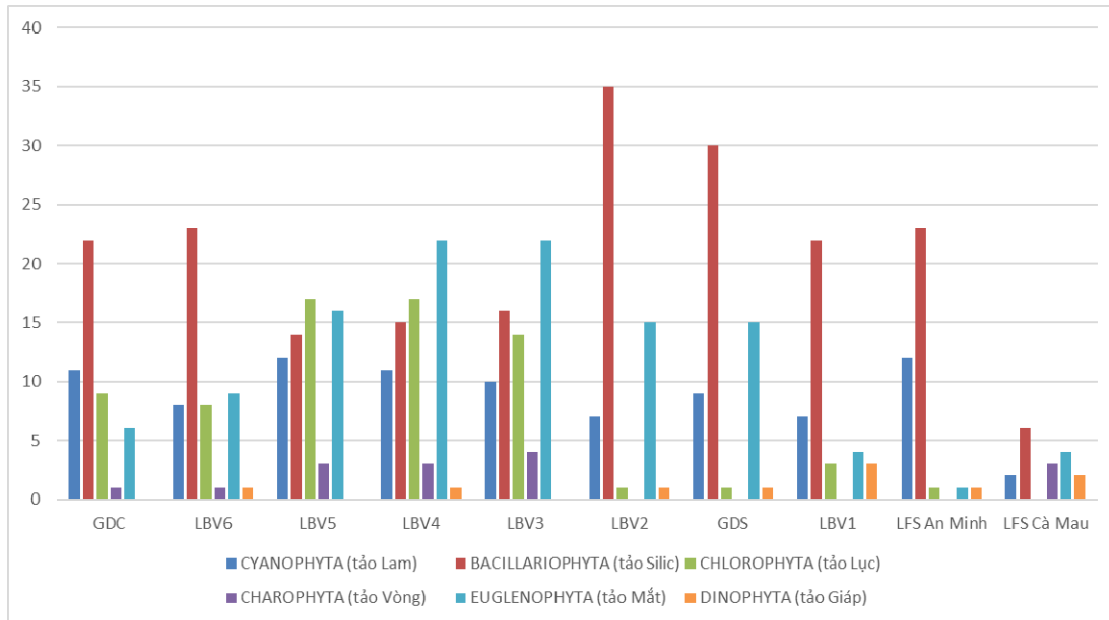
Theo kết quả phân tích thành phần loài, tại 10 trạm lấy mẫu có tổng cộng có 171 loài thuộc về thuộc 6 nhóm khác nhau. Trong đó, các loài ngành *Bacillariophyta* (tảo Silic) chiếm ưu thế với 69 loài (64,5%), tiếp đến là ngành *Chlorophyta* (tảo Lục) với 31 loài (33,2 %), ngành *Cyanophyta* (tảo Lam) 29 loài (16,9%), ngành *Euglenophyta* (tảo Mắt) 28 loài (16,3%), ngành *Charophyta* (tảo Vòng) 9 loài (5,3%) và ngành *Dinophyta* (tảo Giáp) có 5 loài (2,9%).

Thành phần, sự phân bố số lượng loài được trình bày trong **Bảng 2.50**.

Bảng 2.50 Cấu trúc thành phần loài thực vật phù du tại các trạm khảo sát

TT	Nhóm loài	Số loài/Trạm									
		GDC	LBV6	LBV5	LBV4	LBV3	LBV2	GDS	LBV1	LFS An Minh	LFS Cà Mau
1	Cyanophyta (tảo Lam)	11	8	12	11	10	7	9	7	12	2
2	Bacillariophyta (tảo Silic)	22	23	14	15	16	35	30	22	23	6
3	Chlorophyta (tảo Lục)	9	8	17	17	14	1	1	3	1	0
4	Charophyta (tảo Vòng)	1	1	3	3	4	0	0	0	0	3
5	Euglenophyta (tảo Mắt)	6	9	16	22	22	15	15	4	1	4
6	Dinophyta (tảo Giáp)	0	1	0	1	0	1	1	3	1	2
Tổng số loài		49	50	62	69	66	59	56	39	38	17

Xét theo từng trạm khảo sát, các loài tảo thuộc nhóm *Bacillariophyta* (tảo Silic), *Cyanophyta* (tảo Lam), *Chlorophyta* (tảo Lục), *Euglenophyta* (tảo Mắt) chiếm ưu thế trong khu hệ thực vật nổi ở các trạm khảo sát. *Bacillariophyta* (tảo Silic) có số loài nhiều nhất (22 - 61%), tiếp đến là *Cyanophyta* (tảo Lam) chiếm từ 12% - 32%, *Euglenophyta* (tảo Mắt) 3%- 33%, *Chlorophyta* (tảo Lục) 3%- 27%. Charophyta (tảo Vòng) và *Dinophyta* (tảo Giáp) chỉ chiếm 1 phần nhỏ từ 0% – 8% trong khu hệ. Cấu trúc thành phần loài theo từng trạm được thể hiện trong **Hình 2.39** bên dưới.



Hình 2.39 Thành phần loài thực vật nổi ở các trạm khảo sát

Mật độ tế bào thực vật phù du tại khu vực khảo sát dọc theo tuyến ống được tóm tắt trong **Bảng 2.51**.

Bảng 2.51 Mật độ tế bào thực vật nổi khu vực khảo sát dọc tuyến ống trên bờ

Stt	Tên khoa học	GDC	LBV6	LBV5	LBV4	LBV3
1	Cyanophyta (tảo Lam)	3.929.333	902.000	1.665.972.000	2.094.000	15.076.667
2	Bacillariophyta (tảo Silic)	295.333	350.000	15.360.667	178.000	9.017.333
3	Chlorophyta (tảo Lục)	477.333	184.667	24.549.333	534.000	3.623.333
4	Charophyta (tảo Vòng)	7.333	667	34.000	8.667	29.333
5	Euglenophyta (tảo Mắt)	7.333	23.333	954.000	290.667	2.352.000
6	Dinophyta (tảo Giáp)	0	667	0	2667	0
Tổng số tế bào		4.716.667	1.461.333	1.706.870.000	3.108.000	3.009.8667

Stt	Tên khoa học	LBV2	GDS	LBV1	LFS An Minh	LFS Cà Mau
1	Cyanophyta (tảo Lam)	1.330.667	2.307.333	2.490.667	2.712.000	58.667
2	Bacillariophyta (tảo Silic)	1.609.333	492.667	7.146.000	546.000	708.667
3	Chlorophyta (tảo Lục)	10.667	12.000	348.000	14.000	0
4	Charophyta (tảo Vòng)	0	0	0	0	9.333
5	Euglenophyta (tảo Mắt)	49.333	134.667	5.333	667	54.000
6	Dinophyta (tảo Giáp)	4.667	1.333	53.333	1.520.000	6.000
Tổng số tế bào		3004667	2.948.000	10.043.333	4.792.667	836.667

Mật độ tế bào thực vật phù du thay đổi trong khoảng từ 836.667 – 1.706.870.000 tế bào/m³. Trạm khảo sát có mật độ cao nhất là tại kênh Thơm Rôm, huyện Thới Lai, thành phố Cần Thơ, gần trạm LBV5, loài ưu thế ở trạm này là loài tảo Lam *Microcystis aeruginosa*. Trạm có mật độ thấp nhất là trạm tiếp bờ LFS Cà Mau.

Tảo Silic (Bacillariophyta) có thành phần loài khá phong phú gồm các chi thường xuất hiện như: *Coscinodiscus*, *Nitzschia*, *Skeletonema*. Tảo Lam (Cyanophyta) là ngành tảo có thành phần loài xếp thứ hai sau tảo silic; các chi thường gặp như: *Oscillatoria*, *Microcystis*, *Planktothrix*. Tảo mắt (Euglenophyta): *Euglena*, *Phacus* và tảo Lục (Chlorophyta): *Pediastrum*

Chỉ số đa dạng của quần xã của thực vật phù du được ghi nhận tại các trạm khảo sát trong thủy vực nội địa đều nằm trong ngưỡng thấp đến trung bình và được thể hiện trong **Bảng 2.52**. Các chỉ số này cho thấy quần xã thực vật phù du ở khu vực khảo sát kém đa dạng, phản ánh điều kiện môi trường ở đây không thích hợp cho sự phát triển đa dạng của quần xã thực vật phù du.

Bảng 2.52 Chỉ số đa dạng H(s) của quần xã thực vật nổi tại các trạm khảo sát

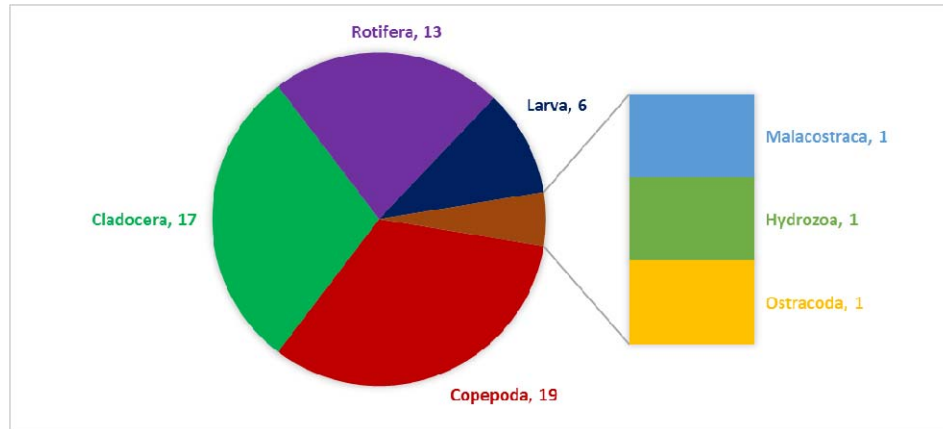
Trạm	GDC	LBV6	LBV5	LBV4	LBV3	LBV2	GDS	LBV1	LFS An Minh	LFS Cà Mau
Chỉ Số Hs	3,51	4,00	1,13	4,23	3,35	2,79	3,61	2,04	3,25	1,79

Động vật phù du

➤ Thành phần loài

Số lượng loài động vật phù du ghi nhận được qua khảo sát tại 10 trạm thuộc khu vực dọc tuyến ống trên bờ là 58 loài, thuộc 7 nhóm: *Cladocera* (giáp xác râu ngành), *Copepoda* (giáp xác chân chèo), *Rotifera* (trùng bánh xe), *Malacostraca* (giáp xác

lớn), *Hydrozoa* (Sứa), *Ostracoda* (giáp xác có vỏ) và một số dạng ấu trùng *Larva*. Trong đó, nhóm giáp xác *Copepoda* có số lượng loài đông đảo nhất, với 19 loài, chiếm tỷ lệ 32,7%, tiếp đến là nhóm *Cladocera* (giáp xác râu ngành) 17 loài, 29,3%, *Rotifera* 13 loài, 22,4%. Nhóm ấu trùng *Larva*, có 6 dạng, chiếm tỷ lệ 10,3%, các nhóm còn lại có số lượng loài thấp, mỗi nhóm một loài (**Hình 2.40**).



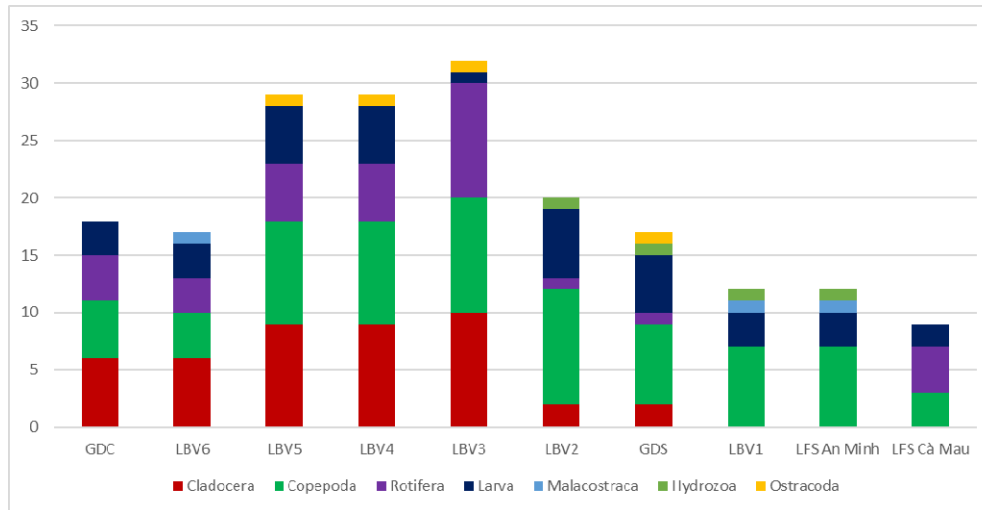
Hình 2.40 Số lượng loài các nhóm động vật nổi ở khu vực khảo sát

➤ Số lượng loài động vật nổi tại các trạm khảo sát

Số lượng loài động vật nổi ghi nhận tại 10 trạm khảo sát dao động từ 9 - 32 loài/trạm. Trong đó các trạm dọc theo tuyến ống trên bờ ghi nhận được số lượng loài động vật nổi cao hơn so với 2 trạm tiếp bờ. Điển hình từ GDC Ô Môn đến GDS Kiên Giang ghi nhận được số loài từ 17 - 32 loài động vật nổi so với 2 trạm tiếp bờ LFS An Minh và LFS Cà Mau chỉ ghi nhận được 9 - 12 loài (**Bảng 2.53**). Các loài động vật nổi thuộc hai nhóm *Copepoda* và ấu trùng có số loài hiện diện cao và ổn định ở hầu hết các trạm khảo sát. Các loài thuộc nhóm *Cladocera* chỉ hiện diện ở các trạm dọc đường ống khu vực sông, kênh nội địa, không hiện diện ở 2 trạm tiếp bờ.

Bảng 2.53 Cấu trúc thành phần loài động vật nổi tại các trạm khảo sát

TT	Nhóm loài	Số loài/Trạm									
		GDC	LBV6	LBV5	LBV4	LBV3	LBV2	GDS	LBV1	LFS An Minh	LFS Cà Mau
1	Cladocera	6	6	9	9	10	2	2	0	0	0
2	Copepoda	5	4	9	9	10	10	7	7	7	3
3	Rotifera	4	3	5	5	10	1	1	0	0	4
4	Larva	3	3	5	5	1	6	5	3	3	2
5	Malacostraca	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0
6	Hydrozoa	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
7	Ostracoda	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0
Tổng số loài		18	17	29	29	32	20	17	12	12	9



Hình 2.41 Số lượng loài động vật phù du tại các trạm khảo sát

➤ Mật độ cá thể

Mật độ cá thể động vật phù du ở các trạm khảo sát được tóm tắt trong **Bảng 2.54**.

Bảng 2.54 Mật độ cá thể động vật phù du tại khu vực khảo sát

TT	Nhóm loài	Mật độ cá thể/m ³									
		GDC	LBV6	LBV5	LBV4	LBV3	LBV2	GDS	LBV1	LFS An Minh	LFS Cà Mau
1	Cladocera	380	506	3.406	5.520	2.433	373	126	0	0	0
2	Copepoda	813	746	7.253	8.280	6.633	3.720	5.280	6.893	6.760	420
3	Rotifera	60	173	333	260	446	33	73	0	0	7.780
4	Malacostraca	0	13	0	0	0	0	0	33	93	0
5	Ostracoda	0	0	46	40	73	0	20	0	0	0
6	Larva	500	726	4.633	5.360	2.606	1.986	5.353	5.120	5.873	1.500
Tổng số cá thể		1.753	2.167	15.671	19.460	12.191	6.112	10.852	12.046	12.726	9.700

Kết quả phân tích cho thấy mật độ động vật phù du tại khu vực khảo sát khá cao, dao động từ 1.753 - 19.460 con/m³. Trong đó, tại trạm LBV4 mật độ cá thể có giá trị cao nhất với 19.460 con/m³ và thấp nhất tại 2 điểm khảo sát GDC Ô Môn - 1753 con/m³ và LBV6 – 2.167 con/m³. Phát triển mạnh và chiếm ưu thế ở các trạm khảo sát dọc theo đường ống trên bờ chủ yếu là các loài giáp xác *Microcyclops varicans*, *Mesocyclops leuckarti*, *Oithona rigida* (Copepoda), *Diaphanosoma exisum*, *Diaphanosoma sarsi* (Cladocera) và một số loài thuộc nhóm Rotifera (*Brachionus plicatilis*), Larva. Các loài giáp xác *Copepoda*, *Cladocera* và ấu trùng đóng vai trò chủ đạo trong khu hệ động vật nổi ở các trạm khảo sát.

➤ Chỉ số đa dạng

Chỉ số đa dạng của quần xã động vật phù du tại khu vực khảo sát được trình bày trong **Bảng 2.55** có giá trị từ thấp đến trung bình (0,55 - 3,11) cho thấy quần xã động vật phù du dọc khu vực tuyến ống kém đa dạng.

Bảng 2.55 Chỉ số đa dạng H(s) của quần xã động vật phù du tại các trạm khảo sát

Trạm	GDC	LBV6	LBV5	LBV4	LBV3	LBV2	GDS	LBV1	LFS An Minh	LFS Cà Mau
Chỉ Số Hs	2,35	2,83	2,75	3,11	3,11	2,69	2,16	1,76	1,94	0,55

✚ **Động vật đáy**

Kết quả tóm tắt của quần xã động vật đáy tại các trạm khảo sát được trình bày trong **Bảng 2.56**.

Bảng 2.56 Kết quả của quần xã động vật đáy dọc tuyến ống trên bờ

TT	Trạm	Số loài (0,075m ²)	Mật độ (ct/m ²)	Sinh khối (g/m ²)	H(s)	J	C
1	GDC	9	4.880	387,64	2,48	0,78	0,21
2	LBV6	7	2.080	125,76	1,68	0,60	0,44
3	LBV5	5	320	46,44	2,16	0,93	0,25
4	LBV4	4	1.720	31,88	1,30	0,65	0,47
5	LBV3	3	1.240	9,40	1,44	0,91	0,42
6	LBV2	11	3.960	56,28	2,65	0,77	0,23
7	GDS	8	2.120	45,44	1,91	0,64	0,42
8	LBV1	11	7.120	83,92	2,44	0,71	0,23
9	LFS An Minh	2	440	71,32	0,85	0,85	0,60
10	LFS Cà Mau	0	0	0	0	0	0
	Trung bình	6	2388	86	1,69	0,68	0,33

Khu vực dọc tuyến ống trên bờ, quần xã động vật đáy có tính đa dạng thấp nhưng phong phú. Số loài, mật độ và sinh khối sinh vật đáy trung bình đạt 6 loài/0,075 m², 2388 ct/m² và 86 g/m². Chỉ số đa dạng Hs, chỉ số đồng đều J và chỉ số trội C trung bình ở mức thấp 1,69; 0,68 và 0,33. Số loài giữa các trạm khảo sát thay đổi không đáng kể từ 0 – 11 loài. Loài sinh vật đáy thường gặp ở các trạm khảo sát là *Corophiidae* (Giáp xác), *Corbicula* sp. (Thân mềm), *Nephtys oligobranchia*, *Namalycastis indica* (Polychaeta), *Branchiura sowerbyi*, Tubificidae (Oligochaeta). Trạm tiếp bờ LFS An Minh có số loài, mật độ, sinh khối động vật đáy và chỉ số đa dạng thấp hơn các trạm khảo sát trên bờ khác. Tại trạm tiếp bờ LFS Cà Mau không

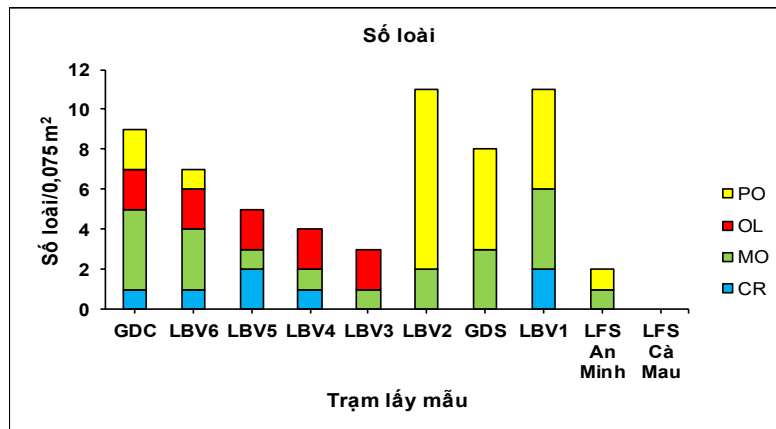
phát hiện được loài động vật đáy nào có thể do môi trường tự nhiên tại đây không thuận lợi cho sự phát triển của động vật đáy.

➤ Thành phần loài và phân bố động vật đáy

Thành phần loài và phân bố động vật đáy khu vực dọc tuyến ống trên bờ được thể hiện trong **Bảng 2.57** và **Hình 2.42**. Kết quả phân tích đính kèm trong **Phụ lục 6**.

Bảng 2.57 Thành phần loài và phân bố động vật đáy dọc tuyến ống

TT	Trạm	Số loài/0,075 m ²				Tổng cộng
		Crustacea	Mollusca	Oligochaeta	Polychaeta	
1	GDC	1	4	2	2	9
2	LBV6	1	3	2	1	7
3	LBV5	2	1	2	0	5
4	LBV4	1	1	2	0	4
5	LBV3	0	1	2	0	3
6	LBV2	0	2	0	9	11
7	GDS	0	3	0	5	8
8	LBV1	2	4	0	5	11
9	LFS An Minh	0	1	0	1	2
10	LFS Cà Mau	0	0	0	0	0
	Trung bình	1	2	1	2	6
	%	12	33	17	38	100



PO: Polychaeta, OL: Oligochaeta, MO: Mollusca, Cr: Crustacea

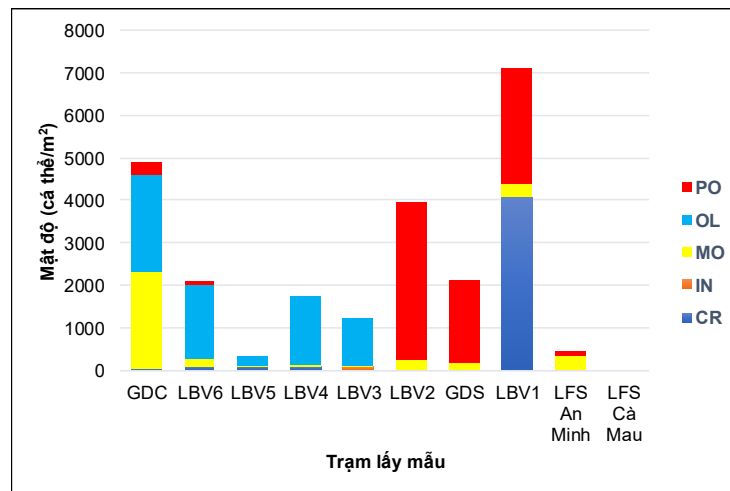
Hình 2.42 Phân bố số loài tại khu vực tuyến ống trên bờ

➤ Mật độ động vật đáy và phân bố

Mật độ cá thể và phân bố động vật đáy khu vực dọc tuyến ống trên bờ được thể hiện trong **Bảng 2.58** và **Hình 2.43**. Kết quả phân tích đính kèm trong **Phụ lục 6**.

Bảng 2.58 Mật độ động vật đáy dọc theo tuyến đường ống trên bờ

TT	Trạm	Mật độ (cá thể/m ²)					Tổng cộng
		Crustacea	Insecta	Mollusca	Oligochaeta	Polychaeta	
1	GDC	40	0	2.280	2.280	280	4.880
2	LBV6	80	0	200	1.760	40	2.080
3	LBV5	80	0	40	200	0	320
4	LBV4	80	0	40	1.600	0	1.720
5	LBV3	0	80	40	1.120	0	1.240
6	LBV2	0	0	280	0	3.680	3.960
7	GDS	0	0	200	0	1.920	2.120
8	LBV1	4.080	0	320	0	2.720	7.120
9	LFS An Minh	0	0	320	0	120	440
10	LFS Cà Mau	0	0	0	0	0	0
	Trung bình	436	8	372	696	876	2.388
	%	18	1	16	29	36	100



PO: Polychaeta, OL: Oligochaeta, MO: Mollusca; IN: Insecta, CR: Crustacea

Hình 2.43 Mật độ động vật đáy dọc khu vực tuyến ống

Số liệu về mật độ cá thể động vật đáy ở khu vực dọc tuyến ống trên bờ thể hiện sự phân bố không đồng đều về mật độ động vật đáy giữa các trạm khảo sát. Mật độ cá thể động vật đáy biến đổi từ 0 – 7120 cá thể/m². Tại các trạm GDC, LBV3, LBV4, LBV6), nhóm động vật đáy phong phú nhất là *Oligochaeta* trong khi tại nhóm giun

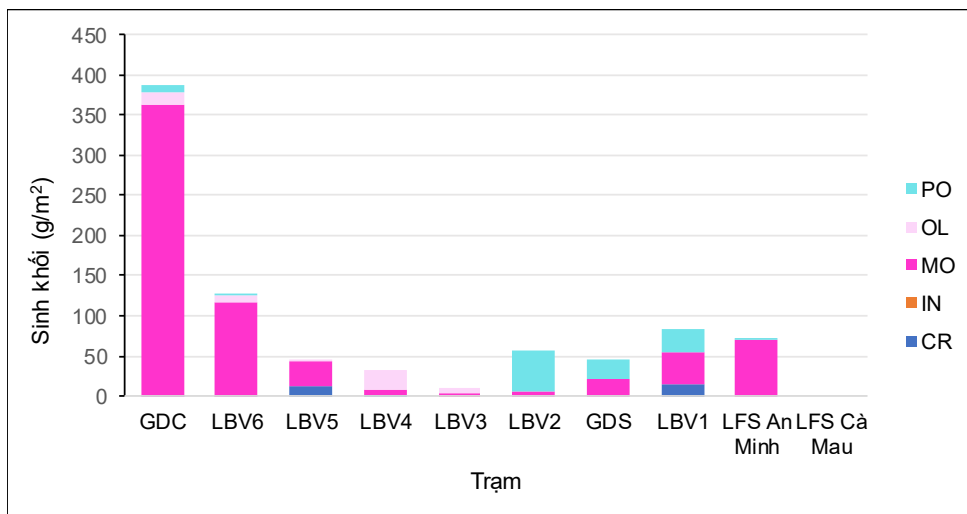
nhieu tơ Polychaeta lại chiếm ưu thế tại trạm GDS, LBV1, và LBV2. Tương tự như số loài, trạm tiếp bờ LFS An Minh có mật độ cá thể động vật đáy thấp hơn các trạm khảo sát trong nội địa.

➤ Sinh khối động vật đáy và phân bố dọc theo tuyến ống trên bờ

Bảng 2.59 và **Hình 2.44** bên dưới trình bày số liệu về phân bố sinh khối của động vật đáy trong khu vực dọc theo tuyến ống trên bờ.

Bảng 2.59 Phân bố và thành phần sinh khối dọc theo tuyến ống trên bờ

TT	Trạm	Sinh khối (g/m ²)					Tổng cộng
		Crustacea	Insecta	Mollusca	Oligochaeta	Polychaeta	
1	GDC	0,04	0	363,04	16,08	8,48	387,64
2	LBV6	0,12	0	115,6	9,88	0,16	125,76
3	LBV5	12,68	0	31,32	2,44	0	46,44
4	LBV4	0,16	0	8,68	23,04	0	31,88
5	LBV3	0	0,08	3,64	5,68	0	9,4
6	LBV2	0	0	4,92	0	51,36	56,28
7	GDS	0	0	21,2	0	24,24	45,44
8	LBV1	15,36	0	39,56	0	29	83,92
9	LFS An Minh	0	0	70,44	0	0,88	71,32
10	LFS Cà Mau	0	0	0	0	0	0
Trung bình		2,84	0,01	65,84	5,71	11,41	85,81
%		3	0,01	77	6	13	100



PO: Polychaeta, OL: Oligochaeta, MO: Mollusca; IN: Insecta, CR: Crustacea

Hình 2.44 Thành phần và phân bố sinh khối tại khu vực tuyến ống trên bờ

Kết quả trên cho thấy, sinh khối động vật đáy khu vực dọc tuyến ống trên bờ thay đổi trong khoảng 0 – 387,64 g/m². Sinh khối tại GDC Ô Môn cao vượt trội so với các trạm còn lại. Sinh khối trung bình tại các trạm khảo sát là 85,81 g/m², trong đó nhóm Thân mềm *Mollusca* chiếm phần lớn sinh khối tại các trạm khảo sát, 77% sinh khối sinh vật đáy, nhóm thứ hai là Giun nhiều tơ *Polychaeta* (13%), *Oligochaeta* (6%), động vật Giáp xác *Crustacea* (3%), côn trùng *Insecta* (0,01%). Sinh khối sinh vật đáy tại hai trạm tiếp bờ thấp hơn các trạm khảo sát khác.

Nhìn chung, quần xã động vật đáy tại các trạm khảo sát thuộc thủy vực nội địa xác định được trong đợt khảo sát kém đa dạng và khác nhau nhiều giữa các trạm, qua đó phản ánh điều kiện môi trường trầm tích đáy ở các điểm khảo sát, đặc biệt là tại trạm tiếp bờ Mũi Tràm, Cà Mau không thuận lợi cho sự phát triển của quần xã động vật đáy.

2.2.3.5.3 Các khu vực nhạy cảm xung quanh khu vực dự án

Khu vực tuyến ống trên bờ của dự án đi qua một diện tích nhỏ rừng ngập mặn với chiều dài đoạn tuyến ống khoảng 250m tại huyện An Minh thuộc vùng đệm của khu dự trữ sinh quyển Kiên Giang.

Trong các khu vực lân cận vùng dự án có một số khu vực có tính đa dạng sinh học cao bao gồm vườn quốc gia U Minh Thượng, vườn quốc gia U Minh Hạ, các bãi giống thủy sản tự nhiên trên biển, khu núi đá vôi Kiên Lương... Xa hơn nữa là khu vực Phú Quốc. Vị trí của các khu đa dạng sinh học so với tuyến ống trên bờ của dự án được thể hiện trong **Hình 2.45**.