

Mùa mưa

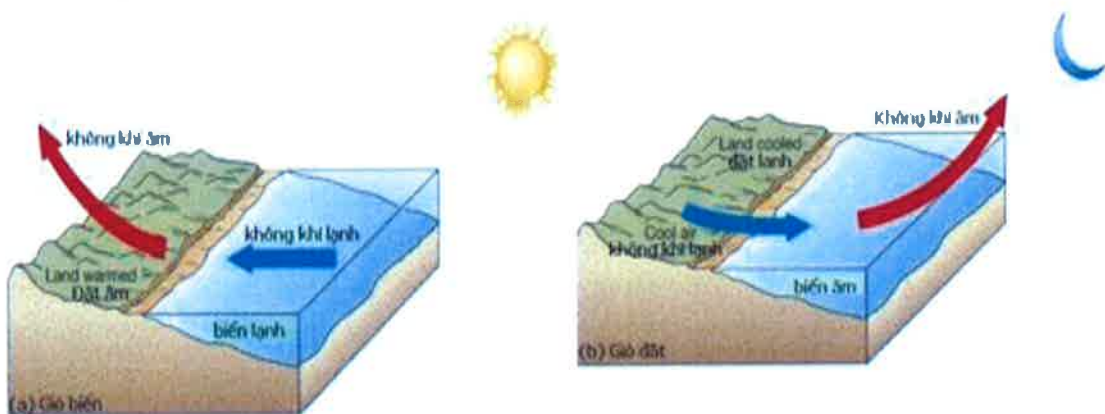
Mùa khô

Cả năm

Hình 2-5. Hoa gió các trạm Khí tượng Khánh Hòa thời kỳ mùa mưa, mùa khô và cả năm

Gió địa phương

Gió đất-gió biển: Khánh Hòa là tỉnh ven biển, với vùng biển rộng, sâu nối liền với Biển Đông, vì vậy ngoài sự thay đổi hướng gió theo chế độ hoàn lưu giữa các mùa, vùng ven biển Khánh Hòa hướng gió còn thay đổi theo chu kỳ ngày đêm. Ban đêm hướng từ đất liền ra biển, còn ban ngày ngược lại hướng từ biển vào đất liền, đó là gió đất - gió biển.



Hình 2-6. Gió thổi theo ngày đêm ở vùng ven biển

Gió đất - gió biển là yếu tố làm giảm bớt tính khắc nghiệt của thời tiết ở vùng ven biển. Điều đó thể hiện rõ ở Khánh Hòa vào mùa hạ, độ ẩm ban ngày lớn làm dịu bớt tình trạng nóng bức của mùa hạ.

Gió Tu Bông

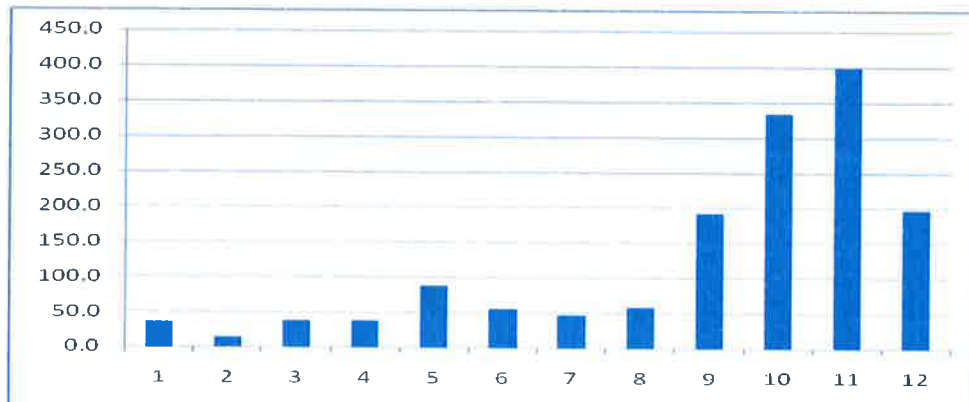
Gió Tu Bông là một trong những hiện tượng gió đặc biệt, thể hiện sự ảnh hưởng độc đáo của địa hình đến chế độ gió. Trong ngày tốc độ gió tăng dần từ 9 giờ sáng và thường đạt cực đại sau buổi trưa. Gió mạnh ở Tu Bông trùng với chu kỳ hoạt động của áp cao lạnh cực đới, gió mạnh từng đợt và xuất hiện vào thời gian có gió mùa Đông Bắc từ phía Bắc xuống phía Nam.

Vào mùa gió mùa hạ, hướng gió chủ yếu thiên lệch về hướng Tây nên hiệu ứng trên xảy ra không lớn, chỉ xuất hiện gió mạnh vào các buổi chiều mùa hạ khi đối lưu phát triển mạnh, hướng gió lệch hướng Đông và Đông Nam.

Theo số liệu khảo sát, tốc độ gió Tu Bông có thể lên đến trên 20m/s và kéo dài liên tục trong nhiều giờ liền, gây nên thời tiết khô và lạnh, do vậy gió Tu Bông là một mối đe dọa nghiêm trọng đối với lúa, hoa màu và sản xuất ở địa phương.

2.1.2.6. Chế độ mưa

Lượng mưa tỉnh Khánh Hòa phân hóa mạnh trong năm, với biến trình mưa năm có 2 cực đại và 2 cực tiểu. Cực đại chính xuất hiện vào tháng 10, 11 thời gian cao điểm của mùa mưa; cực đại phụ thường xuất hiện vào tháng 5, thời kỳ xuất hiện lũ tiểu mãn.



Hình 2-7. Biến trình năm của lượng mưa trạm Nha Trang

Tháng 01 đến trung tuần tháng 4, Khánh Hòa có lượng mưa trung bình các tháng không vượt quá 40mm. Tuy nhiên, có năm lượng mưa có thể cao hơn rất nhiều. Năm 2008 do ảnh hưởng của áp thấp nhiệt đới, trên vùng biển Nam Trung Bộ lượng mưa ở hầu hết các nơi trong tỉnh phổ biến từ 128-240mm.

Tháng 5 đến tháng 6 lượng mưa tăng lên rõ rệt phổ biến từ 70-130mm; tùy theo từng năm thì thời gian này cũng là thời kỳ lũ tiểu mãn. Sang tháng 7, 8 lượng mưa giảm hơn ở mức 50 - 90mm. Lượng mưa trung bình các tháng từ tháng 9 đến tháng 11 thường đạt từ 250 - 390mm. Tháng 12 lượng mưa giảm còn 150 - 190mm.

Bảng 2-20. Phân bố lượng mưa (mm) trung bình tháng nhiều năm (1996 - 2016)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Năm
36,8	13,4	38,2	37,2	87,4	54,8	46,9	57,2	191,3	333,6	398,5	196,2	1453

Nguồn: Trung tâm KTTV Quốc gia, 2017

❖ Phân bố lượng mưa năm

Lượng mưa trung bình nhiều năm của tỉnh có sự phân hóa mạnh theo không gian do ảnh hưởng của địa hình. Chênh lệch lượng mưa giữa vùng mưa nhiều nhất và vùng

mưa ít nhất trong tỉnh từ 300-500mm. Vùng nhiều mưa nhất ở khu vực phía Tây và Tây Nam của tỉnh có lượng mưa năm phổ biến từ 1700-1800mm. Vùng ít mưa nhất là vùng đồng bằng ven biển phía Nam xấp xỉ 1200-1300mm. Khu vực phía Bắc, Đông Bắc và trung tâm thành phố Nha Trang lượng mưa năm phổ biến từ 1300-1600mm.

Ngoài ra, lượng mưa còn biến động theo năm, năm nhiều mưa, lượng mưa có thể lớn hơn 1000-2000mm so với trung bình nhiều năm; Năm ít mưa lượng mưa giảm khoảng 60-70% so với lượng mưa trung bình nhiều năm. Năm 2010 và năm 2016 là năm có mưa nhiều nhất trên cả tỉnh với tổng lượng mưa năm vượt 2000mm trong đó trạm Nha Trang là 2622,9mm và năm 2016, trạm Nha Trang là 2393,2mm.

Năm 1982 là năm ít mưa nhất, lượng mưa năm trạm Nha Trang chỉ đạt 949,7mm.

Như vậy, năm mưa nhiều nhất của Khánh Hòa cao gần gấp 3 lần năm ít mưa nhất.

*** Phân bố lượng mưa theo mùa**

Tỉnh Khánh Hòa có khí hậu phân thành hai mùa rõ rệt là mùa mưa và mùa khô. Lượng mưa tập trung chính trong bốn tháng mùa mưa với tổng lượng mưa trung bình nhiều năm từ 900-1100mm, chiếm 65-75% tổng lượng mưa năm. Mùa khô tổng lượng mưa khoảng 350-550mm, chiếm 25-35% tổng lượng mưa năm.

*** Số ngày mưa trong năm**

Tổng số ngày mưa trong năm của tỉnh Khánh Hòa phổ biến từ 75-120 ngày. Khu vực thành phố Nha Trang và huyện Diên Khánh là nơi có số ngày mưa cao nhất, phổ biến từ 110-120 ngày/năm; Khu vực có số ngày mưa ít nhất là khu vực phía Bắc và Đông Bắc tỉnh với 75-90 ngày mưa/năm; khu vực phía Nam và vùng núi phía Tây Nam của tỉnh phổ biến từ 98-104 ngày/năm.

*** Lượng mưa ngày lớn nhất**

Theo số liệu quan trắc từ 1997-2016, số ngày mưa lớn nhất tập trung trong các tháng mùa mưa từ tháng 9 đến tháng 12 với lượng mưa lên đến 382,5mm.

Bảng 2-21. Lượng mưa ngày lớn nhất trong tháng (1977 - 2016)

Đơn vị: mm

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
37,8	13,6	39,8	38,3	88,7	54,6	45,3	54,5	195,6	334,8	382,5	259,4

Nguồn: Trung tâm KTTV Quốc gia, 2017

Lượng mưa ngày lớn nhất thường do ảnh hưởng của các hình thể gây mưa lớn như bão, ATNĐ, dải hội tụ nhiệt đới, nhiễu động trong đới gió đông, các đợt gió mùa tây nam hoạt động mạnh ...

Tần suất xuất hiện ngày mưa lớn > 315,2 mm là 5%. Đây là yếu tố quan trọng cần xem xét khi thiết kế các hệ thống thoát nước và đảm bảo an toàn công trình của các công trình công nghiệp.

Bảng 2-22. Tần suất xuất hiện lượng mưa ngày lớn nhất

Tần suất %								
5	10	20	25	50	75	85	90	95
315,2	272,3	225,6	209,3	151,4	105,4	85,2	73,2	57,6

Nguồn: Trung tâm KTTV Quốc gia, 2017

2.1.2.7. Các điều kiện thời tiết bất thường

Mùa bão ở Khánh Hòa là từ tháng 9 đến tháng 12 hàng năm, nhiều nhất là tháng 10 và tháng 11, nhưng cũng có năm tháng 3 đã có bão đổ bộ.

Từ năm 1976 cho đến năm 2016 tất cả có 9 cơn bão và 1 áp thấp nhiệt đới đổ bộ vào địa phận Khánh Hòa. Tốc độ gió mạnh nhất đạt cấp 6, cấp 7 (39-61 km/h) chiếm 55%, cấp 8 và cấp 9 (62-88 km/h) là 33%, cấp 10 (89-102 km/h) là 12%. Thời gian gió mạnh cấp 6 trở lên kéo dài trung bình 6 đến 12 giờ.

Mùa bão ở tỉnh Khánh Hòa tập trung vào khoảng tháng 10, 12, trong đó tháng 10, 11 là xuất hiện nhiều nhất, rồi đến tháng 12. Cá biệt có những năm bão xuất hiện sớm (bão trái mùa), gây thiệt hại đáng kể như cơn bão Mamie vào tháng 3 năm 1982, ATNĐ tháng 3 năm 1991, ATNĐ tháng 6 năm 1994. Bão thường gây ra gió to, mưa lớn. Lượng mưa ngày lớn nhất do bão gây ra đo được từ 240-340mm.

2.1.3. Điều kiện thủy, hải văn

2.1.3.1. Chế độ thủy triều

Thủy triều trong khu vực vịnh Vân Phong mang tính chất bán nhật triều không đều. Từ tháng 10 đến tháng 3 năm sau nước cạn vào buổi sáng; tháng 4 đến tháng 9 nước thường cạn vào buổi chiều; tháng 9 và tháng 10 nước cạn vào buổi trưa; tháng 3 và tháng 4 nước cạn vào nửa đêm.

Bảng 2-23. Kết quả phân tích hằng số điều hòa tại trạm Cầu Đá-Nha Trang

Trạm Cầu Đá - Nha Trang (Kinh độ: 109°13E; Vĩ độ: 10°12N)			
TT	Tên phân triều	H (cm)	g (độ)
1	M2	15,43	300,38
2	S2	6,35	341,29
3	N2	3,02	284,07
4	K2	2,88	305,33
5	K1	33,38	303,67
6	O1	26,95	254,15

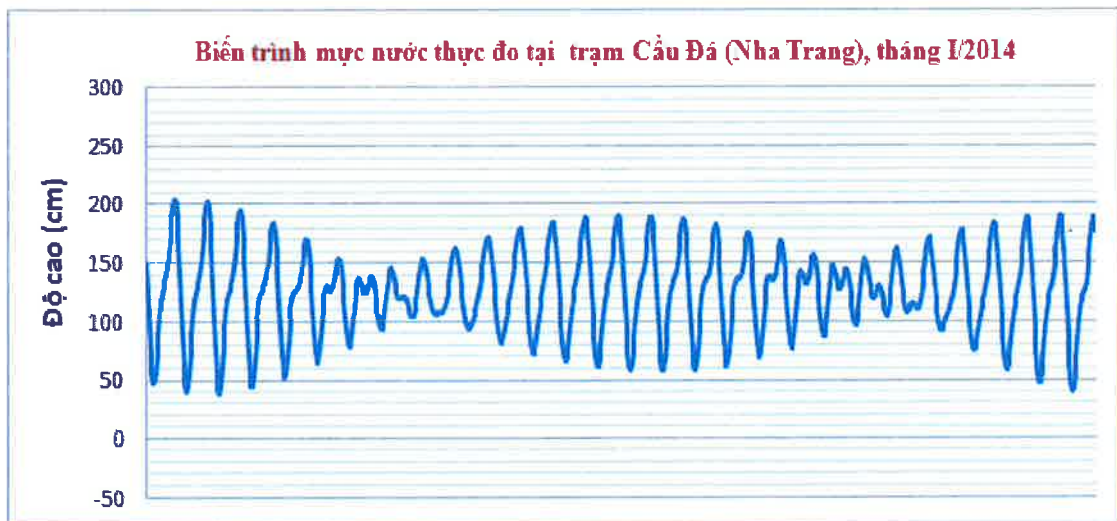


Trạm Cầu Đá - Nha Trang (Kinh độ: 109°13E; Vĩ độ: 10°12N)			
TT	Tên phân triều	H (cm)	g (độ)
7	P1	11,39	295,68
8	Q1	5,35	234,84
9	M4	0,39	236,99
10	MS4	0,34	298,86
11	M6	0,23	187,05

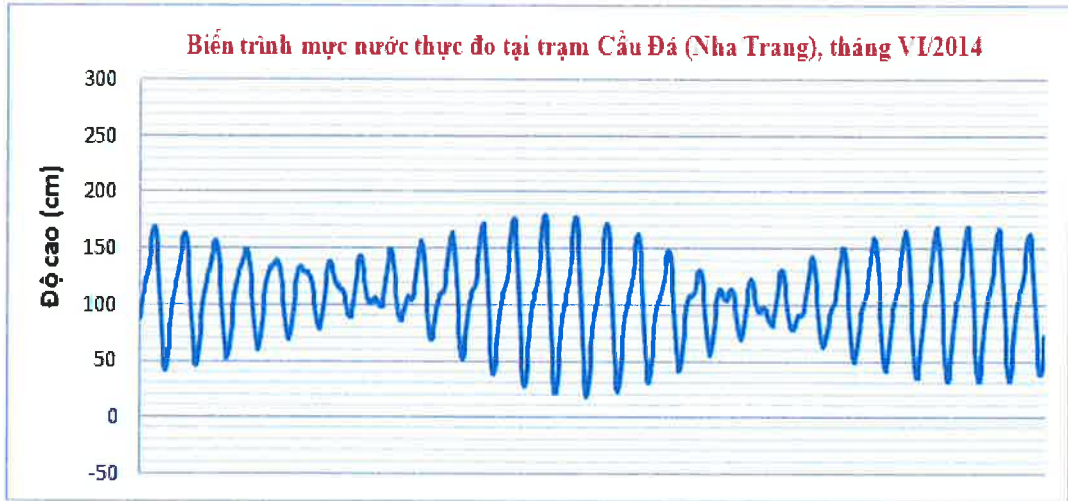
Nguồn: Trung tâm KTTV Quốc gia, 2017

2.1.3.2. Dao động mực nước

Dao động mực nước trung bình trong khu vực vịnh Vân phong biến đổi theo mùa. Vào mùa gió Đông Bắc mực nước trung bình thường cao hơn mùa gió Tây Nam từ 20cm đến 30cm.



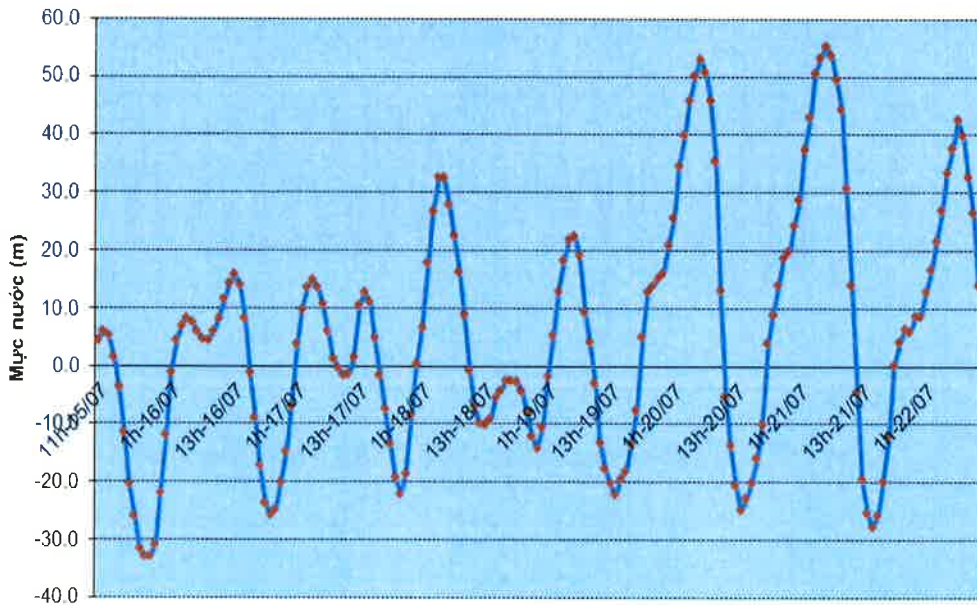
Hình 2-8. Dao động mực nước thực đo tại trạm Nha Trang, tháng I/2014



Hình 2-9. Dao động mực nước thực đo tại trạm Nha Trang, tháng 6/2014

a. Mực nước biển đo được tại vị trí dự án tháng 7/2017

Để khảo sát mực nước tại khu vực dự án, tháng 7/2017, Viện Năng lượng đã phối hợp với Phòng thí nghiệm trọng điểm Quốc gia về Động lực Sông biển. Mực nước được quan trắc theo chế độ 24/24 bằng máy tự ghi kết hợp với cột thủy chí.



Hình 2-10. Biến thiên mực nước từng giờ trong kỳ khảo sát tại trạm mực nước ven biển tại khu vực dự án

Như vậy, có thể thấy, mực nước biển tại khu vực dự án đo được dao động trong khoảng 10m đến -20m trong 3 ngày đầu khảo sát (từ 16/07 đến 19/07) và dao động

manh hơn, khoảng 40m đến -30m trong các ngày tiếp theo từ ngày 20/07 đến ngày 22/07 và đạt đến độ cao 60m.

2.1.3.3. Đặc điểm dòng chảy

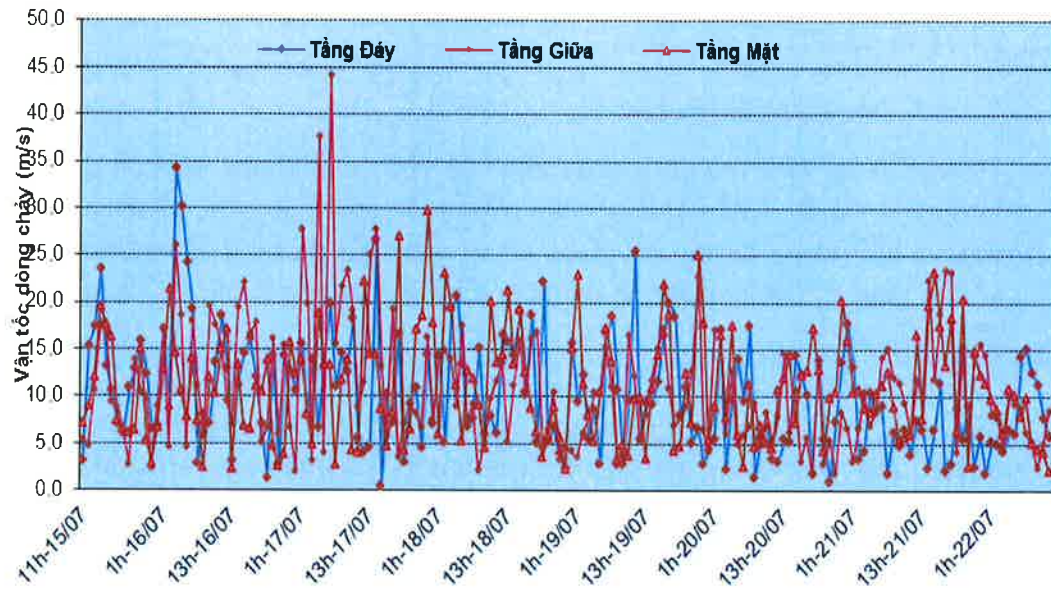
Do yếu tố địa hình mà dòng chảy khu vực vịnh Vân Phong bị phân hóa mạnh cả về hướng và tốc độ. Chế độ dòng chảy phụ thuộc nhiều vào chế độ thủy triều, địa hình đáy và hình dạng đường bờ. Trên cơ sở đánh giá sự biến động trong thời gian và không gian của dòng chảy có thể chia vịnh vân phong thành 03 vùng đặc trưng sau đây:

- *Vùng vịnh Cổ Cò*: có độ sâu trung bình khá lớn khoảng 15m và có quá trình trao đổi nước với vùng biển khơi xảy ra khá mạnh. Hệ dòng chảy trong vùng chỉ tồn tại từ biển chảy vào thông qua lạch Cổ Cò, với tốc độ trung bình khoảng 20-30cm/s.

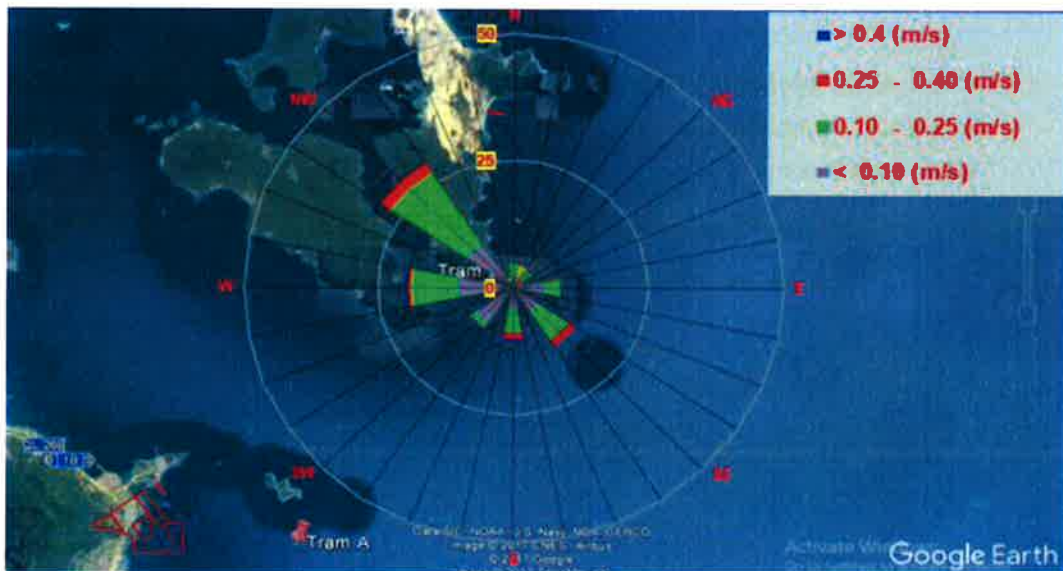
- *Vùng vịnh Bến Gỏi và vịnh Hòn Khói*: có độ sâu trung bình nhỏ hơn các vùng khác khoảng -8m, thường chịu tác động mạnh bởi các quá trình tự nhiên và các hoạt động kinh tế của con người. Hệ dòng chảy trong vùng có xu thế chung trong năm với sự tồn tại một xoáy thuận ngược chiều kim đồng hồ theo hướng nước chảy từ biển vào vịnh dọc theo bờ phía Đông và chảy ra dọc theo bờ phía Tây với tốc độ trung bình không lớn, khoảng 10-20cm/s.

- *Vùng Cửa vịnh Vân Phong*: có độ sâu trung bình lớn nhất khoảng -20m, nhưng có sự tương tác mạnh với vịnh Bến Gỏi và vịnh Hòn Khói nên hệ dòng chảy trong vùng theo hướng thuận, vận tốc trung bình lớn khoảng 25cm/s đến 35cm/s.

a. Dòng chảy khảo sát được tại vùng biển Hòn Trâu Năm/Mũi Gành Rồng tháng 7/2017



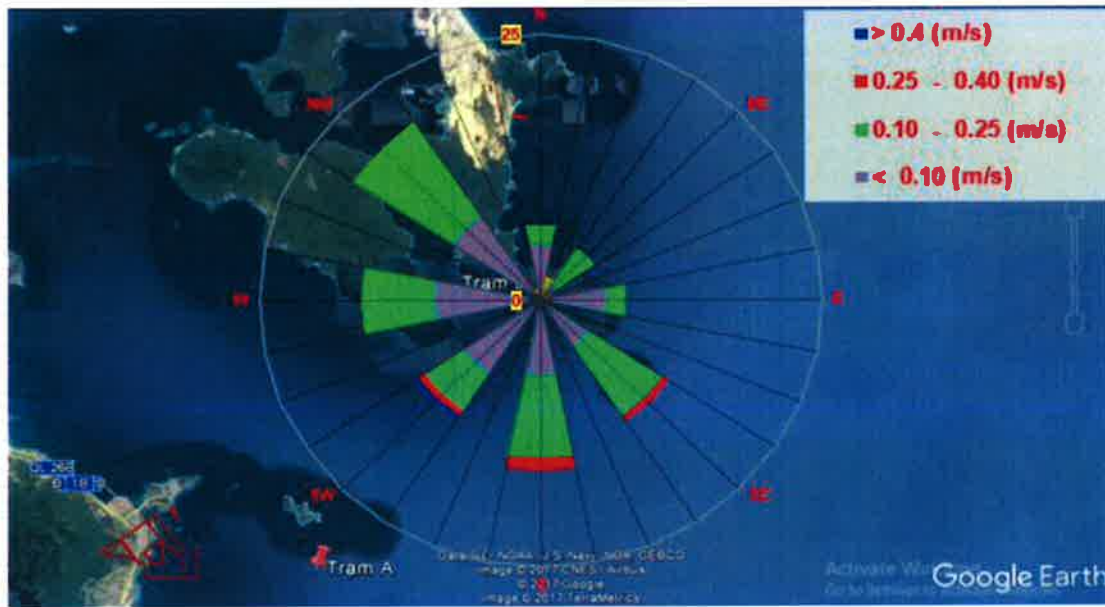
Hình 2-11. Biến trình vận tốc dòng chảy Mũi Gành Rồng tầng mặt, tầng giữa và tầng đáy tại khu vực khảo sát



Hình 2-12. Hoa dòng chảy tầng đáy tại Mũi Gành Rồng

Bảng 2-24. Thống kê hướng và vận tốc tại tầng đáy tại Mũi Gành Rồng

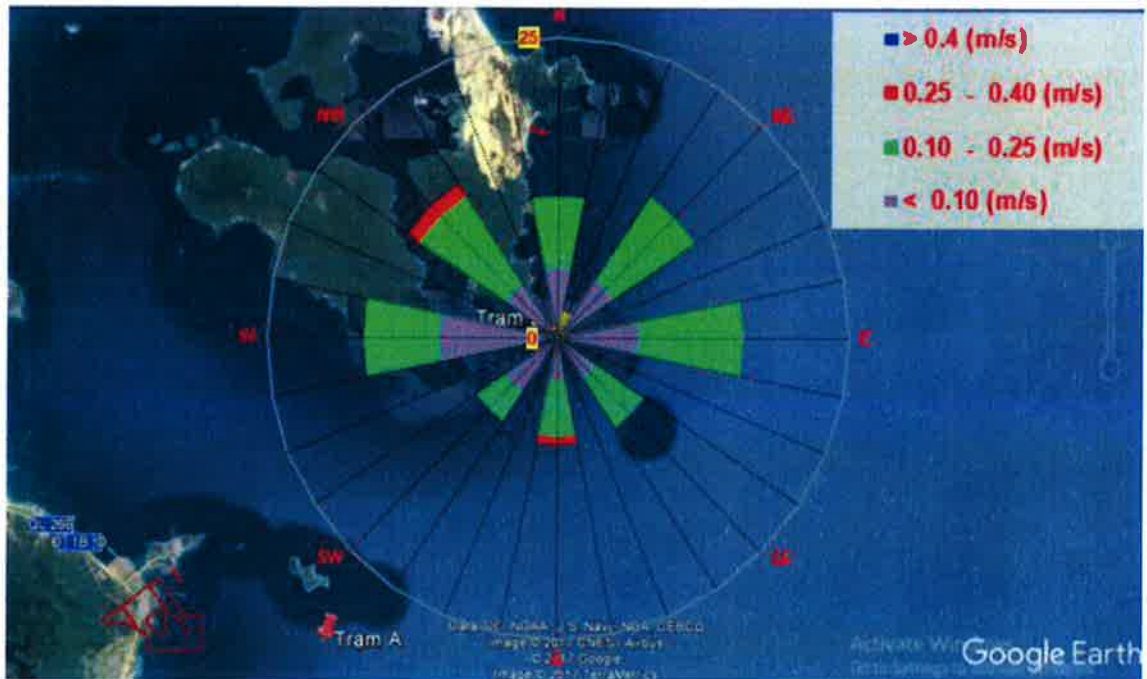
Hướng \ Vận tốc	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	ΣVận tốc
< 0.10 (m/s)	2,37	2,37	5,92	5,92	4,14	8,28	10,06	10,06	49,12
0.10 - 0.25	2,37	1,78	2,96	6,51	4,73	1,18	8,88	17,16	45,57
0.25 - 0.40	0,00	0,00	0,00	1,18	1,18	0,00	0,59	2,37	5,32
> 0.4 (m/s)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,59	0,00	0,59	0,00	1,18
ΣHướng	4,74	4,15	8,88	13,61	10,64	9,46	20,12	29,59	



Hình 2-13. Hoa dòng chảy tầng giữa tại Mũi Gành Rông

Bảng 2-25. Thống kê tần suất hướng và vận tốc dòng chảy tầng giữa tại Mũi Gành Rông

Vận tốc \ Hướng	Hướng								ΣVận tốc
	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	
< 0.10 (m/s)	5.33	1.78	5.92	5.33	7.10	8.28	9.47	9.47	52.68
0.10 - 0.25	1.78	4.14	1.78	7.69	7.69	4.14	6.51	10.65	44.38
0.25 - 0.40	0.00	0.00	0.00	0.59	1.18	0.59	0.00	0.00	2.36
> 0.4 (m/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.59	0.00	0.00	0.59
ΣHướng	7.11	5.92	7.70	13.61	15.97	13.60	15.98	20.12	



Hình 2-14. Hoa dòng chảy tại tầng mặt tại Mũi Gành Rông

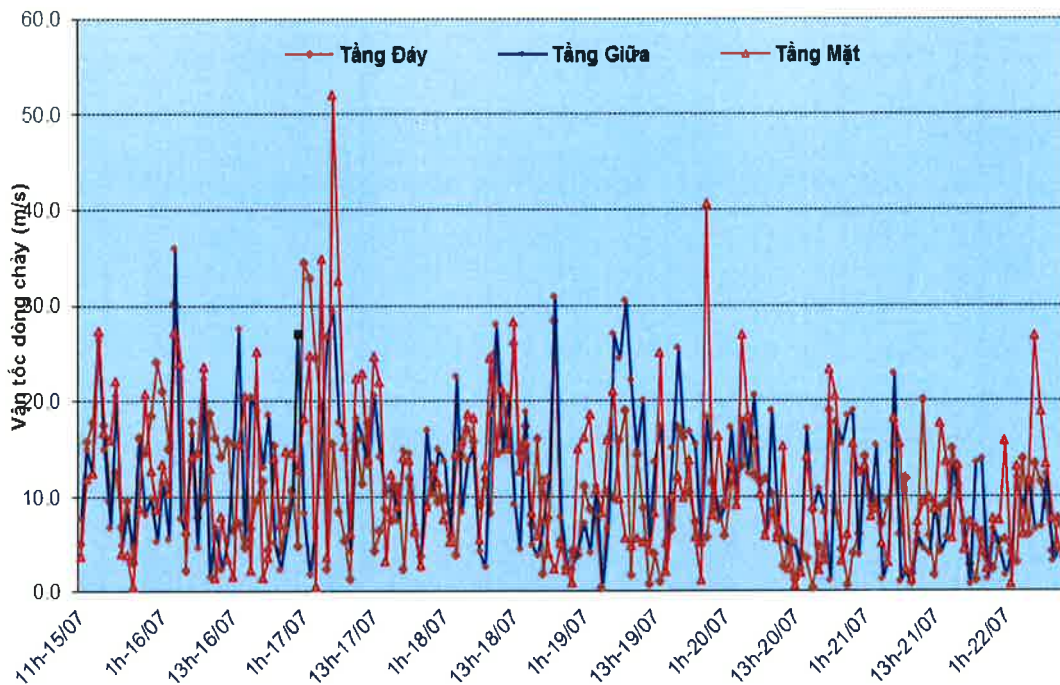
Bảng 2-26. Bảng thống kê tần suất theo hướng và vận tốc dòng chảy tầng mặt tại Mũi Gành Rông

Hướng Vận tốc	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	ΣVận tốc
< 0.10 (m/s)	5.92	5.92	7.10	4.14	3.55	5.33	10.06	5.33	47.35
0.10 - 0.25	5.92	8.28	8.88	4.73	4.73	2.96	6.51	8.88	50.89
0.25 - 0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.59	0.00	0.00	1.18	1.77
> 0.4 (m/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ΣHướng	11.84	14.20	15.98	8.87	8.87	8.29	16.57	15.39	

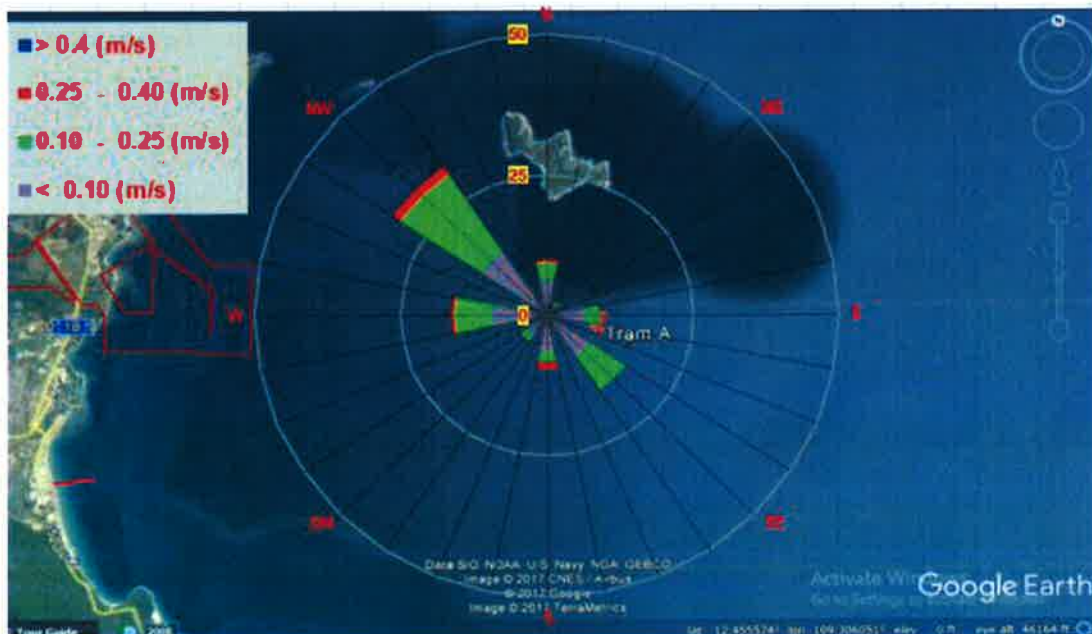
Kết quả đo đạc dòng chảy tại Mũi Gành Rông cho thấy, vận tốc dòng chảy lớn nhất tại tầng mặt là 0,29m/s, tầng giữa 0,44m/s và tầng đáy là 0,34m/s. Hướng dòng chảy chủ đạo tại tầng mặt là hướng W (16,57%) và E (15,98%), tại tầng giữa là hướng S (15,97%), NW (20,12%), W (15,98%), tại tầng đáy là hướng SE (13,61%), NW (29,59%).

b. Dòng chảy dự án khảo sát được tại vùng biển Hòn Đỏ tháng 7/2017

Kết quả đo đạc dòng chảy tại trạm khảo sát tại Hòn Đỏ cho thấy, vận tốc dòng chảy lớn nhất tại tầng mặt là 0,52 m/s, tầng giữa 0,36 m/s và tầng đáy là 0,32m/s. Tại điểm mặt, hướng dòng chảy phân tán mạnh nhất do tại thời điểm khảo sát thường xảy ra các đợt giông nhẹ.



Hình 2-15. Biến trình vận tốc dòng chảy tại Hòn Đò tầng mặt, tầng giữa và tầng đáy tại khu vực khảo sát

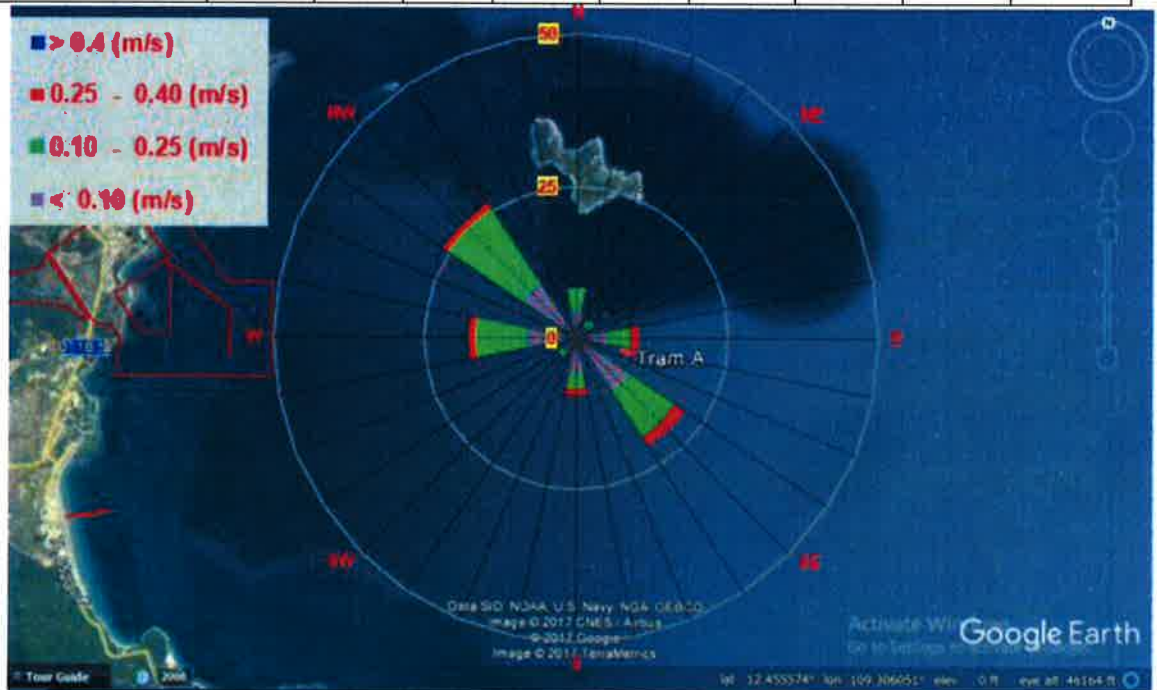


Hình 2-16. Hoa dòng chảy tầng đáy tại Hòn Đò

Hướng dòng chảy chủ đạo tại tầng mặt là hướng SE (13.61%) và NW (29.59%), tại tầng giữa là hướng SE (21.31%), NW (26.62%), tại tầng đáy là hướng SE (15.98%), NW (31.96%).

Bảng 2-27. Bảng thống kê dòng chảy theo hướng và độ lớn vận tốc tại tầng đáy tại Hòn Đò

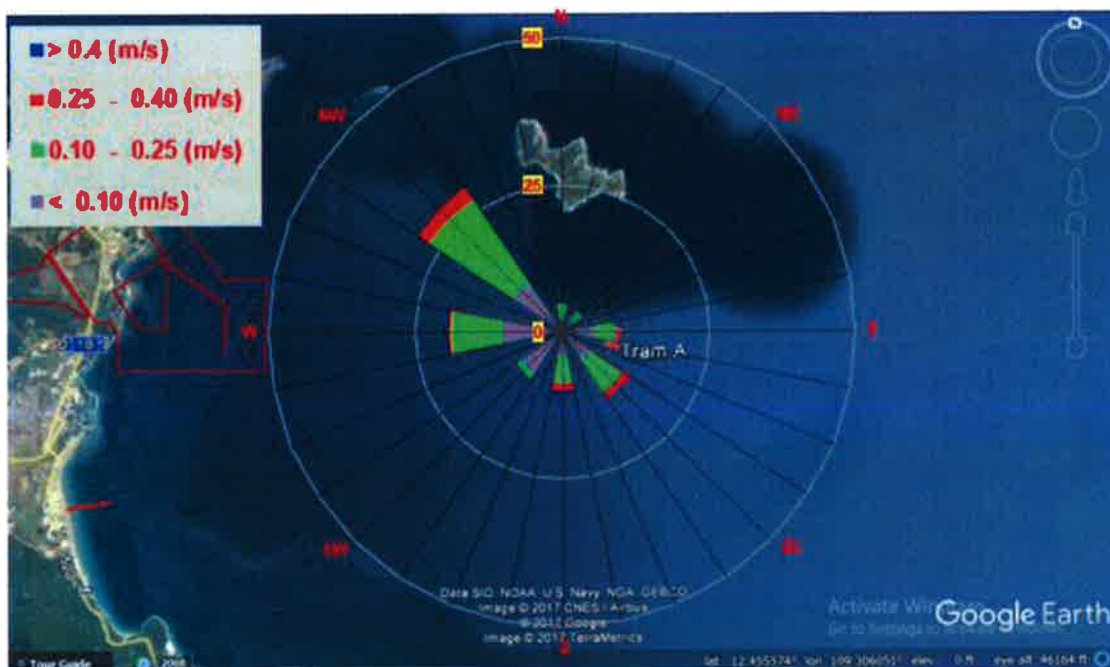
Hướng vận tốc	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Σ Vận tốc
< 0.10 (m/s)	6.51	2.37	6.51	8.88	6.51	4.14	9.47	13.61	58.00
0.10 - 0.25	2.96	0.59	2.37	7.10	1.78	1.18	6.51	16.57	39.06
0.25 - 0.40	0.59	0.00	0.00	0.00	1.18	0.00	0.59	1.78	4.14
> 0.4 (m/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ΣHướng	10.06	2.96	8.88	15.98	9.47	5.32	16.57	31.96	



Hình 2-17. Hoa dòng chảy tầng giữa tại Hòn Đò

Bảng 2-28, Bảng thống kê tần suất dòng chảy theo hướng và vận tốc dòng chảy tầng giữa tại Hòn Đò

Hướng Vận tốc	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Σ Vận tốc
< 0.10 (m/s)	4,73	2,37	5,33	10,65	5,92	2,96	8,28	10,65	50,89
0.10 - 0.25	3,55	1,18	3,55	8,88	2,37	0,59	8,28	14,79	43,19
0.25 - 0.40	0,00	0,00	1,18	1,78	1,18	0,00	1,18	1,18	6,50
> 0.4 (m/s)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ΣHướng	8,28	3,55	10,06	21,31	9,47	3,55	17,74	26,62	



Hình 2-18. Hoa dòng chảy tại trạm tầng mặt tại Hòn Đỏ

Bảng 2-29. Bảng thống kê tần suất theo hướng và vận tốc dòng chảy tầng mặt tại Hòn Đỏ

Hướng \ Vận tốc	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Σ Vận tốc
< 0.10 (m/s)	2.37	2.37	5.92	5.92	4.14	8.28	10.06	10.06	49.12
0.10 - 0.25	2.37	1.78	2.96	6.51	4.73	1.18	8.88	17.16	45.57
0.25 - 0.40	0.00	0.00	0.00	1.18	1.18	0.00	0.59	2.37	5.32
> 0.4 (m/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.59	0.00	0.59	0.00	1.18
Σ Hướng	4.74	4.15	8.88	13.61	10.64	9.46	20.12	29.59	

Nhìn chung, trường dòng chảy khu vực vịnh Vân Phong bị chi phối bởi dòng triều. Hướng dòng chảy tại cùng thời gian theo các lớp độ sâu khác nhau gần như cùng hướng trong các pha triều và chênh lệch về độ lớn không đáng kể. Trong các pha triều xuống, tốc độ dòng chảy ở khu vực ven bờ xã Ninh Phước (phía tây vịnh) cao hơn so với khu vực ven biển Hòn Lớn và cửa Bé. Trong pha triều lên, tốc độ dòng chảy ở khu vực bờ phía Đông của vịnh thường cao hơn khu vực bờ phía Tây vịnh Vân Phong.

2.1.3.4. Đặc điểm nhiệt độ nước biển

Nhiệt độ nước biển khu vực vịnh Vân Phong biến đổi theo mùa rất rõ nét và tương đối đồng nhất về không gian. Nhiệt độ trung bình có xu thế tăng dần từ khu vực vịnh Cổ Cò ra đến giữa vịnh Vân Phong, sau đó giảm dần đến khu vực ngoài cửa vịnh. Khu vực vịnh Bến Gỏi-Hòn Khói là nơi có nhiệt độ nước biển cao nhất vịnh

do vùng này chịu tác động của hoạt động kinh tế xã hội nhiều hơn so với các khu vực khác trong vịnh.

❖ *Mùa mưa*

Do địa hình đáy của vịnh Vân Phong khá sâu và cửa vịnh thoáng nên sự trao đổi nước từ ngoài biển với trong vịnh khá thuận lợi. Nhiệt độ trung bình tại khu vực vịnh Bến Gỏi-Hòn Khói cao hơn so với khu vực vịnh Cổ Cò từ 1,4°C đến 2,4°C. Nhiệt độ trung bình tầng mặt tại khu vực vịnh Bến Gỏi vào khoảng 29,9°C. Theo độ sâu, nhiệt độ nước biển có sự phân hóa khá rõ nét, nhưng biên độ dao động nhiệt độ nước biển trung bình giữa tầng mặt và tầng đáy trong mùa mưa không lớn, chỉ khoảng 1,5°C.

Nhiệt độ cao nhất tại tầng mặt chênh lệch vào khoảng 2,4°C, tại tầng đáy chênh lệch nhiệt độ lên đến 5,4°C. Các đặc trưng thống kê nhiệt độ nước biển vịnh Vân Phong trong mùa mưa được thể hiện trong bảng sau.

Bảng 2-30. Đặc trưng nhiệt độ nước biển (oC) vịnh Vân Phong trong mùa mưa

Đặc trưng	Tầng mặt	Tầng 10m	Tầng đáy
Trung bình (oC)	29,9	28,4	28,4
Cao nhất (oC)	31,5	29,4	31,2
Thấp nhất (oC)	29,1	27,1	26,1

❖ *Mùa khô*

Nhiệt độ nước biển trung bình khu vực vịnh Vân Phong tương đối cao, khoảng 29,8°C. Phân bố nhiệt theo không gian có xu thế giảm dần từ Tây sang Đông, nhiệt độ khu vực vịnh Bến Gỏi-Hòn Khói là cao nhất trong toàn vịnh.

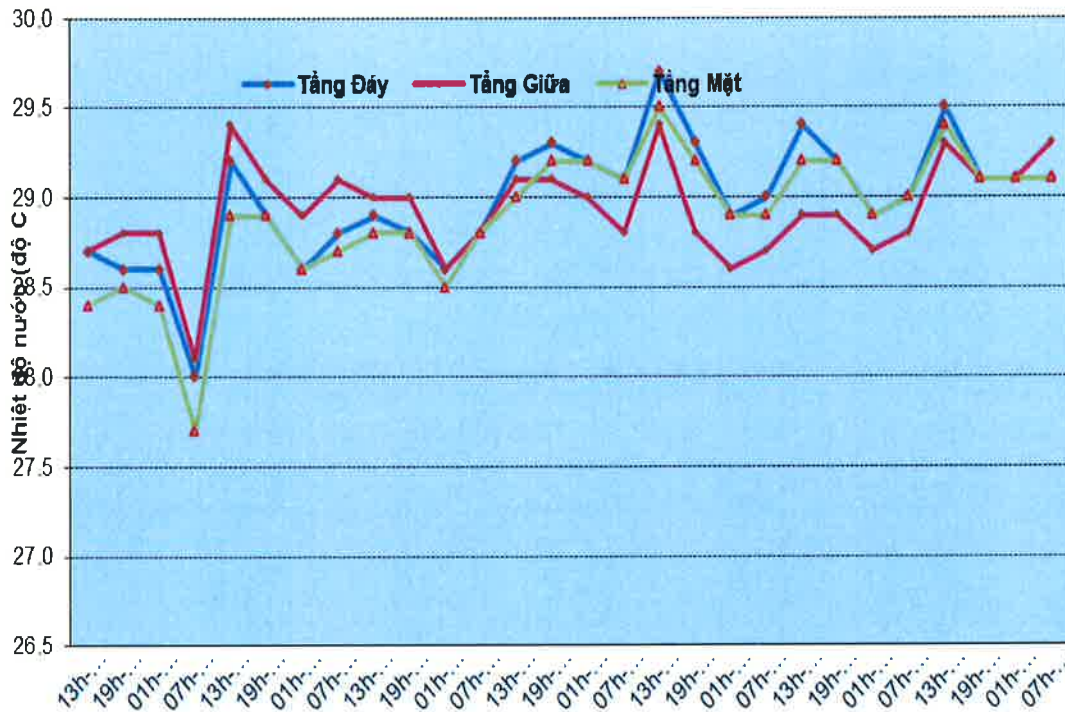
Nhiệt độ trung bình tại tầng 10m ở khu vực phía Tây của vịnh Vân Phong là 29°C. Khu vực vịnh Cổ Cò và cửa vịnh nhiệt độ thấp hơn 29°C. Chênh lệch giữa nhiệt độ cao nhất và thấp nhất trong mùa khô vào khoảng 1,3°C, thấp hơn so với mùa mưa.

Bảng 2-31. Đặc trưng nhiệt độ nước biển khu vực vịnh Vân Phong trong mùa khô

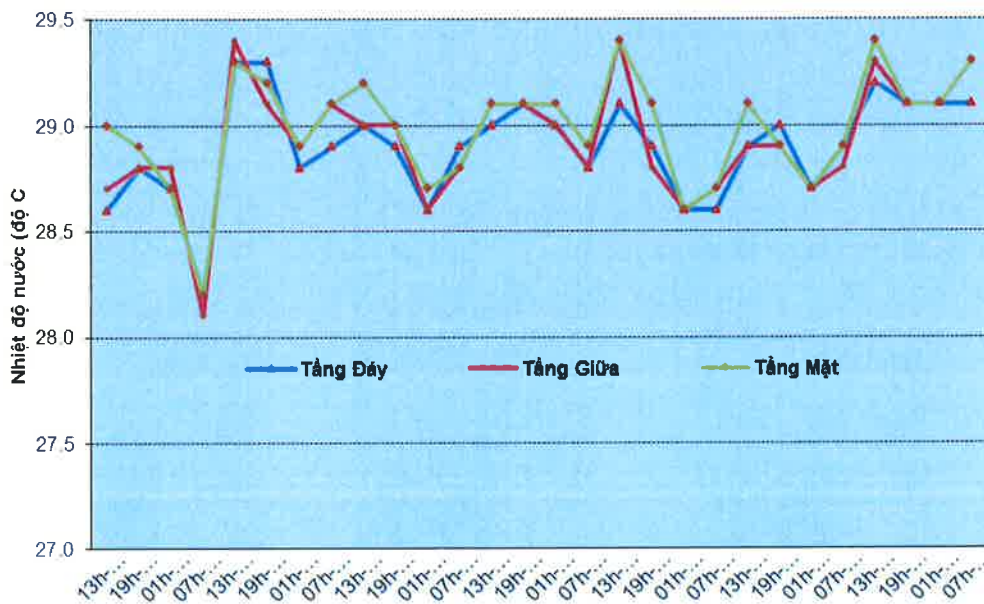
Đặc trưng	Tầng mặt	Tầng 10m	Tầng đáy
Trung bình (°C)	29,8	29,0	26,8
Cao nhất (°C)	30,5	28,0	28,7
Thấp nhất (°C)	29,2	29,9	24,5

Nhìn chung, phân bố nhiệt độ nước biển tầng mặt tại vịnh Vân Phong trong cả hai mùa khá tương đồng. Khu vực vịnh Bến Gỏi-Hòn Khói có nền nhiệt cao nhất. Biên độ dao động nhiệt độ nước biển tầng mặt trong mùa mưa cao hơn nhiều so với mùa khô.

Biến thiên nhiệt độ tại các tầng đo tại các trạm trong thời kỳ khảo sát được trình bày ở đồ thị bên dưới.



Hình 2-19. Biến thiên nhiệt độ trong kỳ khảo sát tại Hòn Đò



Hình 2-20. Biến thiên nhiệt độ trong kỳ khảo sát tại Mũi Gành Rông

Đối với số liệu khảo sát thực tế, khi phân tích nhiệt độ cho thấy nhiệt độ trung bình tại hai trạm khu vực dự án và 2 trạm khảo sát tại Hòn Đò và Mũi Gành Rồng cho thấy nhiệt độ tương đối tương đồng với nhau khoảng 29,8 độ C.

2.1.3.5. Đặc điểm độ mặn nước biển

❖ Mùa mưa

Khác với nhiệt độ nước biển, độ mặn có xu thế tăng dần từ khu vực vịnh Cỏ Cò ra đến ngoài cửa vịnh. Các đường đẳng độ muối tăng dần từ 29‰ đến 30,5‰ từ phía vịnh Bến Gỏi ra phía cửa vịnh. Nguyên nhân là trong mùa mưa, khu vực vịnh Bến Gỏi chịu ảnh hưởng của nước sông chảy ra.

Bảng 2-32. Đặc trưng độ mặn nước biển khu vực vịnh Vân phong trong mùa mưa

Đặc trưng	Tầng mặt	Tầng 10m	Tầng đáy
Trung bình (‰)	30,2	31,6	33,0
Cao nhất (‰)	30,7	32,9	33,4
Thấp nhất (‰)	29,4	30,8	32,3

❖ Mùa khô

Mùa khô phân bố độ muối trong toàn vịnh không có sự khác biệt, chênh lệch độ muối giữa khu vực vịnh Bến Gỏi-Hòn Khôi với cửa vịnh khoảng 0,1‰. Độ mặn có xu thế tăng dần từ khu vực vịnh Cỏ Cò ra đến ngoài cửa vịnh.

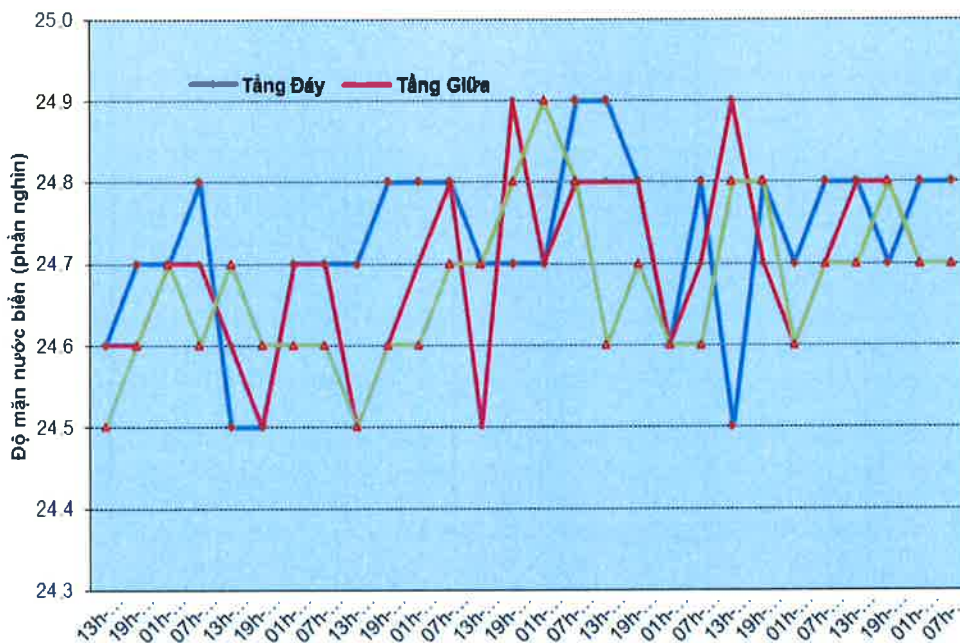
Các đường đẳng độ muối tăng dần từ 29,5‰ đến 30,5‰ theo chiều từ phía vịnh Bến Gỏi ra phía cửa vịnh. Độ muối trung bình tầng mặt khu vực vịnh cao, lên đến 34,1‰. Biên độ dao động của độ mặn trong mùa khô tại vịnh Vân Phong từ 0,15‰ đến 0,25‰, nhỏ hơn nhiều so với mùa mưa. Biên độ dao động độ mặn tại tầng mặt trong mùa mưa là 1,25‰ (tầng mặt) và 2,07‰ (tầng 10m).

Khu vực cửa vịnh có độ mặn cao nhất (34,23‰). Độ mặn tại vịnh Bến Gỏi-Hòn Khôi là thấp nhất đạt 34,07‰.

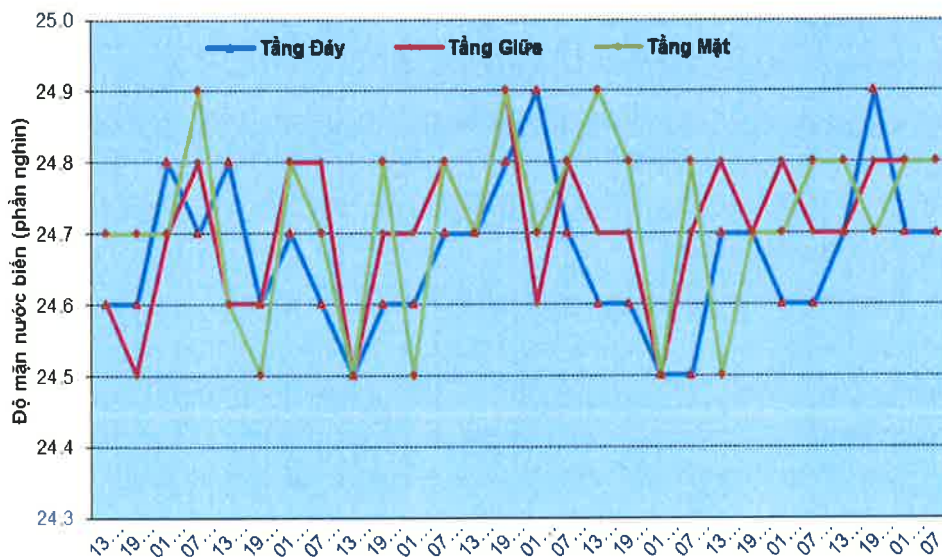
Bảng 2-33. Đặc trưng độ mặn nước biển khu vực vịnh Vân phong trong mùa khô

Đặc trưng	Tầng mặt	Tầng 10m	Tầng đáy
Trung bình (‰)	34,14	34,12	34,12
Cao nhất (‰)	34,23	34,20	34,27
Thấp nhất (‰)	34,07	34,02	34,02

Đối với 2 điểm dự kiến nhận chìm, Phòng Thí nghiệm trọng điểm Quốc gia về Động lực Sông biển đã khảo sát tại thời điểm tháng 07/2017. Kết quả khảo sát được trình bày như hình dưới đây. Đo độ mặn cho kết quả độ mặn trung bình tại Hòn Đò là 24,9 và tại Mũi Gành Rồng là khoảng 24,5.



Hình 2-21. Biến thiên độ mặn trong thời kỳ khảo sát tại Hòn Đò



Hình 2-22. Biến thiên độ mặn trong kỳ khảo sát tại Mũi Gành Rồng

2.1.3.6. Đặc trưng sóng

Khi sóng truyền từ vùng nước sâu vào vùng ven bờ, các quá trình biến đổi sóng phụ thuộc vào sự thay đổi của địa hình đáy như hiệu ứng nước nông, khúc xạ, nhiễu xạ, sóng vỡ... dẫn đến sự biến đổi các đặc trưng sóng biển. Trong báo cáo này mô hình sóng thế hệ thứ 3 (mô hình SWAN) được sử dụng với điều kiện biên là sóng ngoài

khởi với các đặc trưng là độ cao sóng, chu kỳ sóng và hướng sóng để nghiên cứu các đặc trưng sóng khu vực vịnh Vân phong theo các kịch bản khác nhau.

Bảng 2-34. Kịch bản tính toán sóng khu vực vịnh Vân phong

Kịch bản	Độ cao sóng ngoài khơi	Chu kỳ sóng	Hướng sóng
KB.01	1.5m	6s	Đông Bắc
KB.02	1.5m	6s	Đông
KB.03	1.5m	6s	Đông Nam
KB.04	10.0m	14s	Đông Bắc
KB.05	10.0m	14s	Đông Nam

❖ *Kết quả tính toán sóng theo kịch bản 01*

Sóng ngoài khơi có độ cao 1,5m, chu kỳ 6s và sóng theo hướng Đông Bắc, độ cao sóng tại khu vực cửa vịnh Vân phong khoảng 0,5-1m. Tại khu vực vịnh Cổ Cò và vịnh Bến Gỏi, độ cao sóng suy giảm phổ biến dưới 0,5m. Các khu vực sâu trong vịnh như Hòn Đuốc và Hòn Trâu (khu vực dự kiến đổ thải nhân chìm vật liệu nạo vét khu vực Cảng của dự án), sóng hướng Đông Bắc gần như không ảnh hưởng đến khu vực này.

❖ *Kết quả tính toán sóng theo kịch bản 02*

Độ cao sóng ngoài khơi 1,5m, chu kỳ 6s và hướng sóng là hướng Đông. Độ cao sóng tại cửa vịnh Vân Phong dao động từ 0,8-1m. Tại khu vực giữa vịnh, độ cao sóng suy giảm nhanh, dao động từ 0,4-0,6m và khu vực vịnh Cổ Cò độ cao sóng giảm xuống dưới 0,5m.

❖ *Kết quả tính toán sóng theo kịch bản 03*

Độ cao và chu kỳ sóng giống với hai kịch bản 01 và 02, hướng sóng ngoài khơi có hướng Đông Nam. Độ cao sóng tại cửa vịnh dao động từ 1-1,2m. Độ cao sóng khu vực giữa vịnh và sâu trong vịnh giảm so với cửa vịnh với kịch bản sóng ngoài khơi là 1,5m có hướng Đông Nam, độ cao sóng tại vịnh Cổ Cò phổ biến khoảng 0,4-0,6m.

❖ *Kết quả tính toán sóng theo kịch bản 04*

Độ cao sóng ngoài khơi lên đến 10m, hướng sóng là Đông Bắc. Độ cao sóng tại cửa vịnh Vân Phong dao động từ 2-3m. Tại bờ phía Nam vịnh, độ cao sóng khoảng 3m, bờ phía Bắc vịnh độ cao sóng khoảng 2m. Sâu trong vịnh, độ cao sóng suy giảm nhanh, khu vực vịnh Bến Gỏi khoảng 1,5-2,0m và vịnh Cổ Cò độ cao sóng dưới 1,5m.

❖ *Kết quả tính toán sóng theo kịch bản 05*

Độ cao và chu kỳ sóng tương tự như kịch bản 04 ($H_s=10m$ và $T=14s$), hướng sóng ngoài khơi là Đông Nam. Độ cao sóng tại cửa vịnh khá lớn, dao động từ 6-8m. Khu

vực giữa vịnh độ cao sóng phổ biến từ 3-5m và sâu trong vịnh, khu vực vịnh Cổ Cò độ cao sóng nhỏ, dao động dưới 2,5m.

Bảng 2-35. Kết quả tính toán sóng tại khu vực vịnh Vân phong

TT	Kịch bản	Khu vực	Độ cao sóng (m)
1	KB.01 (Hs=1,5m, T=6s, hướng đông bắc)	Cửa vịnh Vân phong	0,4-0,7
		Vịnh Bến Gỏi	<0,5
		Vịnh Cổ Cò	<0,5
2	KB.02 (Hs=1,5m, T=6s, hướng đông)	Cửa vịnh Vân phong	0,8-1
		Vịnh Bến Gỏi	<0,5
		Vịnh Cổ Cò	<0,5
3	KB.03 (Hs=1,5m, T=6s, hướng đông nam)	Cửa vịnh Vân phong	1,0-1,2
		Hòn Khói	0,8-1
		Vịnh Cổ Cò	0,4-0,6
4	KB.04 (Hs=10m, T=14s, hướng đông bắc)	Cửa vịnh Vân phong	2,0-3
		Hòn Khói	1,5-2
		Vịnh Cổ Cò	0,5-1,5
5	KB.05 (Hs=10m, T=14s, hướng đông nam)	Cửa vịnh Vân phong	6,0-8
		Hòn Khói	2,0-4
		Vịnh Cổ Cò	1,5-2,5

Qua tính toán sóng theo các kịch bản cho thấy, sóng khu vực vịnh Vân Phong chủ yếu chịu tác động của sóng hướng Đông và Đông Nam. Cửa vịnh Vân Phong thoáng, địa hình đáy biển sâu và hình dạng đường bờ đón gió Đông và Đông Nam nên sóng cao hướng Đông và Đông Nam truyền từ ngoài khơi vào cửa vịnh, độ cao sóng có bị suy giảm nhưng không đáng kể.




Khu vực vịnh Bến Gỏi và khu vực sâu trong vịnh (khu vực vịnh Cổ Cò, Hòn Đuốc, Hòn Một và Hòn Trâu) do được che chắn bởi Hòn Gồm, Hòn Khói và Hòn Lớn nên sóng ngoài khơi không tác động nhiều nên khu vực này.

Để khảo sát chế độ sóng của 2 địa điểm dự kiến nhận chìm, Viện Năng lượng đã phối hợp với Phòng thí nghiệm trọng điểm Quốc gia về Động lực Sông biển thực hiện khảo sát vào tháng 07/2017. 02 trạm khảo sát được thiết lập gồm: Trạm A tại vị trí khu vực Hòn Đò và Trạm B tại vị trí khu vực Hòn Trâu Năm/Mũi Gành Rồng.

Phương pháp đo đạc, khảo sát hải văn được thực hiện theo QCVN 47: 2012/BTNMT - Quy phạm quan trắc hải văn ven bờ do Bộ tài nguyên và môi trường ban hành.





Các thiết bị được sử dụng trong quá trình khảo sát thủy hải văn được mô tả chi tiết ở bảng bên dưới. Trước khi đưa vào sử dụng và thu thập số liệu tại hiện trường, toàn bộ thiết bị được kiểm tra, cài đặt bằng phần mềm chuyên dụng, đảm bảo đầy đủ và độ chính xác của số liệu.

Bảng 2-36. Thống kê các thiết bị khảo sát hải văn

TT	Tên thiết bị	SL	Ảnh minh họa
1	Thiết bị đo sóng và mực nước ven bờ TGR-1050, 2050	02	
2	Thiết bị đo dòng chảy theo tầng Flowquest 600	01	
3	Thiết bị sóng và dòng chảy Midas 400	01	

CHỦ DỰ ÁN: SUMITOMO CORPORATION

Đánh giá Tác động Môi trường – Dự án NMNĐ BOT Vân Phong 1 2x660 (công suất tĩnh)

TT	Tên thiết bị	SL	Ảnh minh họa
5	GPS cầm tay Garmin 76CSX	01	
6	Máy đo chất lượng nước 06 chỉ tiêu do Nhật Bản sản xuất TOA WQC – 22A	01	
8	Máy thủy chuẩn Nikon AS-2C		
9	Máy đo dòng chảy Compact-EM (Nhật Bản)		

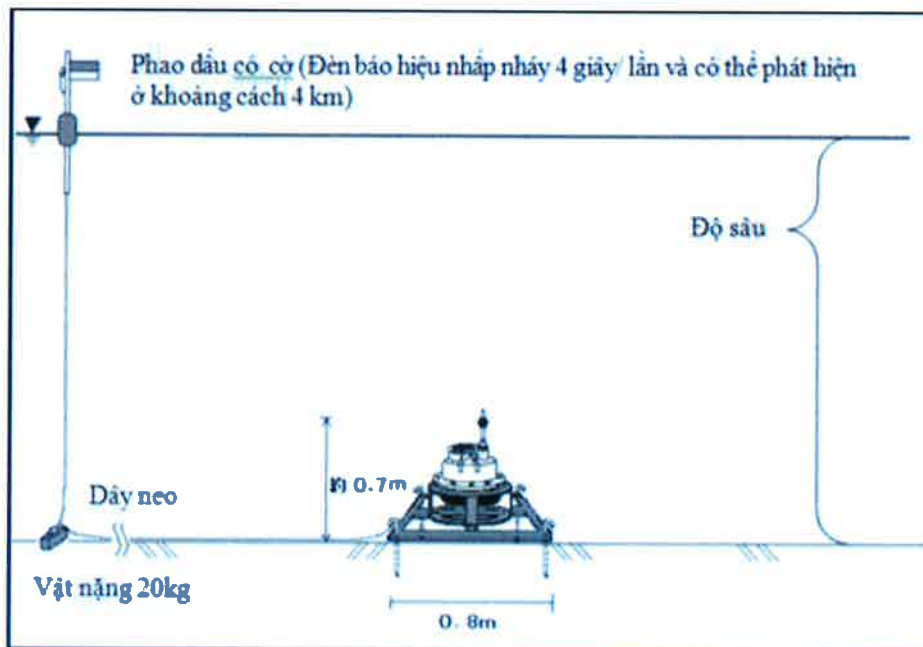
Thời gian quan trắc sóng biển được tiến hành từ 11h ngày 15/07/2017 đến 11h ngày 22/07/2017.

Hình dưới đây mô tả sơ đồ neo máy sóng ngoài thực địa. Kết thúc quá trình khảo sát, máy sóng được nhắc lên, kết nối với máy tính thông qua phần mềm chuyên dụng để xử lý số liệu.





Hình 2-23. Đưa thiết bị lên tàu, chuẩn bị ra biển

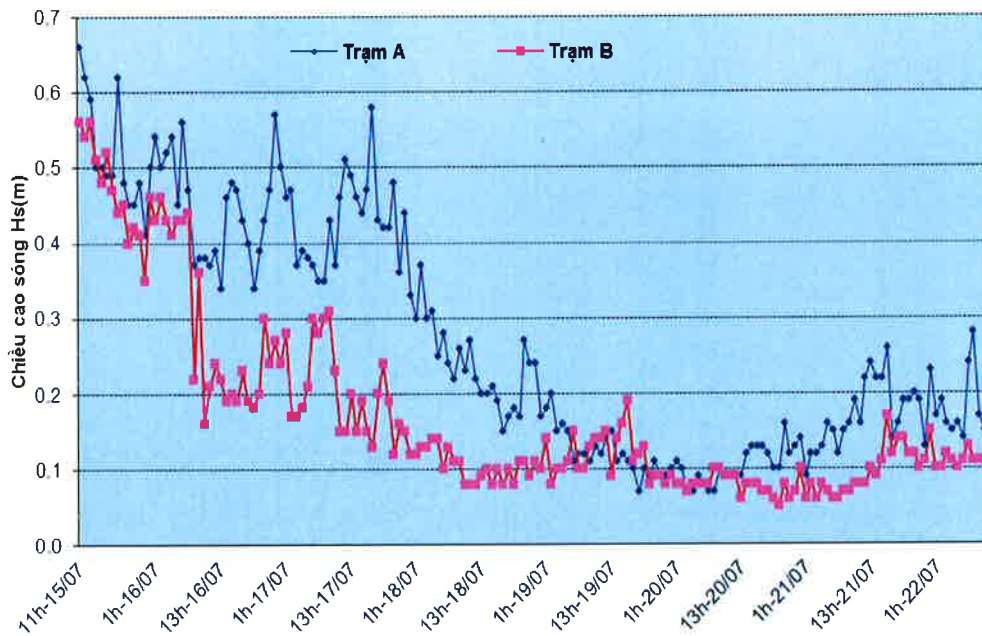


Hình 2-24. Sơ đồ neo máy

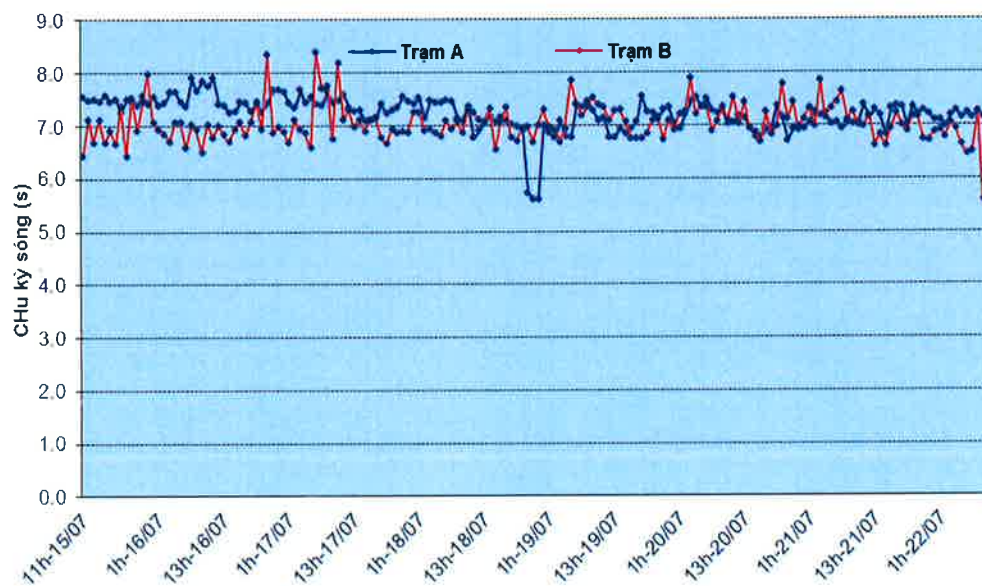
Kết quả khảo sát sóng tại khu vực dự kiến nhận chìm như sau:

Kết quả khảo sát sóng cho thấy, tại khu vực dự án vào thời kỳ khảo sát từ 11h ngày 15/07/2017 đến 11h ngày 22/07/2017 chiều cao sóng H_s lớn nhất tại khu vực Hòn Đỏ khoảng 0,7m, tại khu vực Mũi Gành Ròng khoảng 0,58m. Chiều cao sóng trung bình tại hai vị trí khảo sát tương ứng là 0,27m và 0,17m. Biến thiên chiều cao sóng H_s trong thời kỳ khảo sát được mô tả ở đồ thị bên dưới.

2



Hình 2-25. Biến thiên chiều cao sóng trong thời kỳ khảo sát tại 2 vị trí khảo sát



Hình 2-26. Biến thiên chu kỳ sóng trong thời kỳ khảo sát tại hai vị trí khảo sát

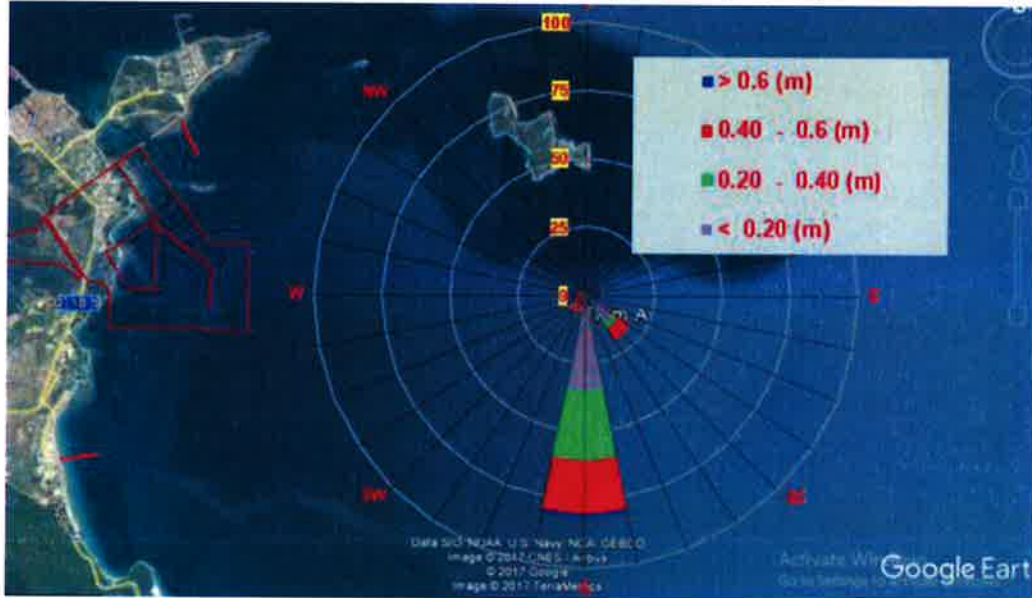
Bảng 2-37. Bảng thống kê sóng theo hướng và độ cao tại khu vực Hòn Đỏ

Hướng/H1/3	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Σ H1/3
< 0.20 (m)	0.00	0.00	1.78	12.43	34.91	0.00	0.00	0.00	49.12
0.20 - 0.4 (m)	0.00	0.00	0.00	1.78	25.44	0.00	0.00	0.00	27.22
0.40 - 0.6 (m)	0.00	0.00	0.00	5.33	19.53	0.00	0.00	0.00	24.86

CHỦ DỰ ÁN: SUMITOMO CORPORATION

Đánh giá Tác động Môi trường – Dự án NMND BOT Vân Phong 1 2x660 (công suất tinh)

> 0.6 (m)	0.00	0.00	0.00	0.00	1.78	0.00	0.00	0.00	1.78
ΣHướng	0.00	0.00	1.78	19.54	81.66	0.00	0.00	0.00	

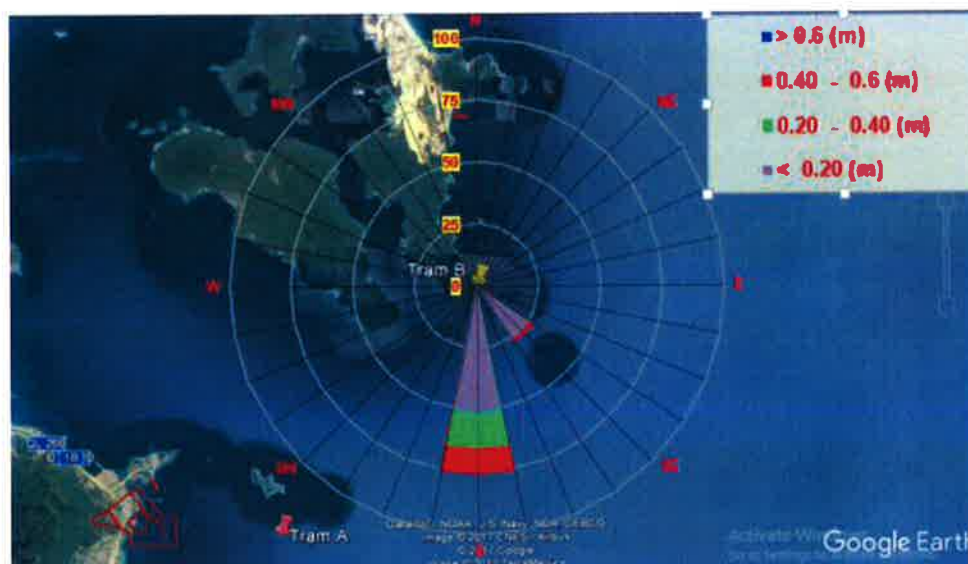


Hình 2-27. Hoa sóng tại khu vực Hòn Đỏ thời kỳ khảo sát

Bảng 2-38. Bảng thống kê sóng theo hướng và độ cao tại Mũi Gành Rông

Hướng/H1/3	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	ΣH1/3
< 0.20 (m)	0.00	0.00	0.00	26.04	50.89	0.00	0.00	0.00	76.93
0.2 - 0.4 (m)	0.00	0.00	0.00	0.00	14.20	0.00	0.00	0.00	14.20
0.4 - 0.6 (m)	0.00	0.00	0.00	1.18	10.65	0.00	0.00	0.00	11.83
> 0.6 (m)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ΣHướng	0.00	0.00	0.00	27.22	75.74	0.00	0.00	0.00	

Handwritten signature or mark.



Hình 2-28. Hoa sóng tại Mũi Gành Rồng thời kỳ khảo sát

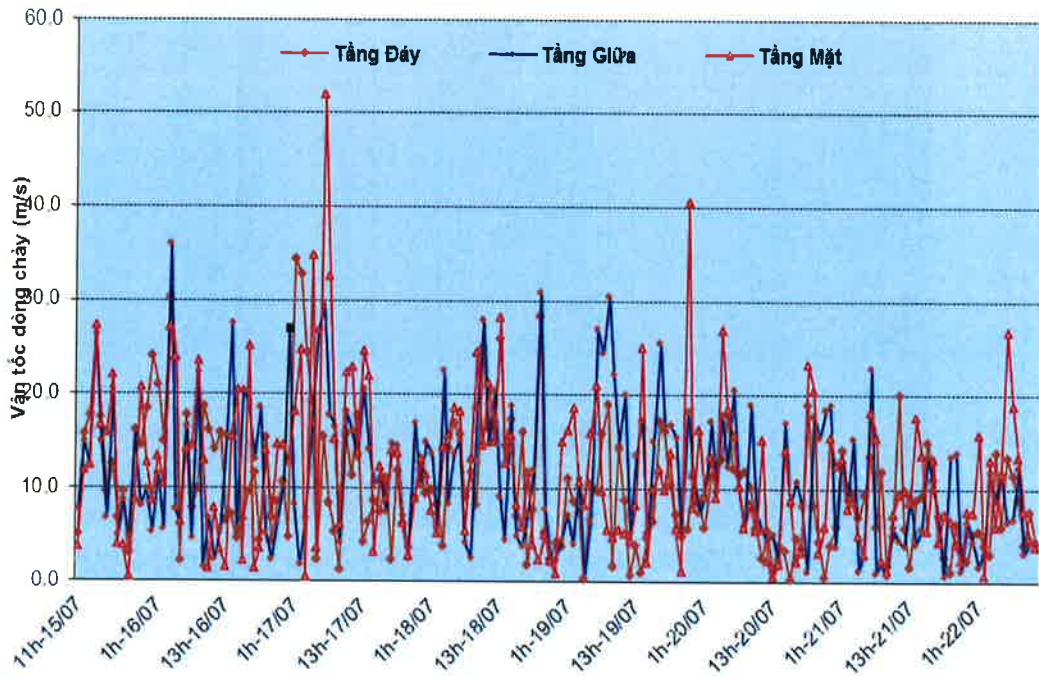
Hướng sóng chủ đạo tại 2 vị trí khảo sát tương đối tương đồng nhau. Trong thời kỳ khảo sát khu vực dự án chịu ảnh hưởng mạnh của gió mùa Tây Nam nên hướng sóng chủ đạo tại cả hai trạm là hướng **S và SE**. Tại khu vực Hòn Đỏ hướng S chiếm 81,66 % và hướng SE chiếm 19,54%. Tại khu vực Mũi Gành Rồng hướng S chiếm 75,74% hướng SE chiếm 27,22%.

2.1.3.7. Dòng chảy tự nhiên

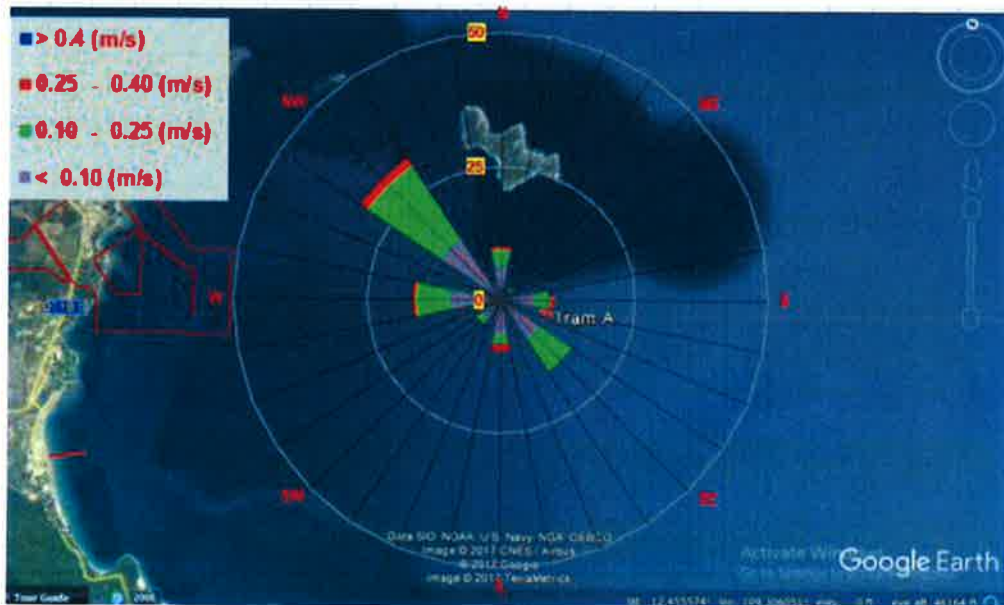
Viện Năng lượng đã phối hợp với Phòng thí nghiệm trọng điểm Quốc gia về Động lực Sông biển khảo sát dòng chảy tự nhiên khu vực dự án và khu vực dự kiến thực hiện nhận chìm. Kết quả khảo sát được như sau:

1. Kết quả khảo sát tại khu vực Hòn Đỏ

Kết quả đo đạc dòng chảy tại khu vực Hòn Đỏ cho thấy, vận tốc dòng chảy lớn nhất tại tầng mặt là 0,52 m/s, tầng giữa 0,36 m/s và tầng đáy là 0,32m/s. Tại điểm mặt, hướng dòng chảy phân tán mạnh nhất do tại thời điểm khảo sát thường xảy ra các đợt giông nhẹ.



Hình 2-29. Biến trình vận tốc dòng chảy tại khu vực Hòn Đò tầng mặt, tầng giữa và tầng đáy tại khu vực khảo sát



Hình 2-30. Hoa dòng chảy tầng đáy tại khu vực Hòn Đò

Hướng dòng chảy chủ đạo tại tầng mặt là hướng SE (13.61%) và NW (29.59%), tại tầng giữa là hướng SE (21.31%), NW (26.62%), tại tầng đáy là hướng SE (15.98%), NW (31.96%).

Handwritten mark

Bảng 2-39. Bảng thống kê dòng chảy theo hướng và độ lớn vận tốc tại tầng đáy tại khu vực Hòn Đỏ

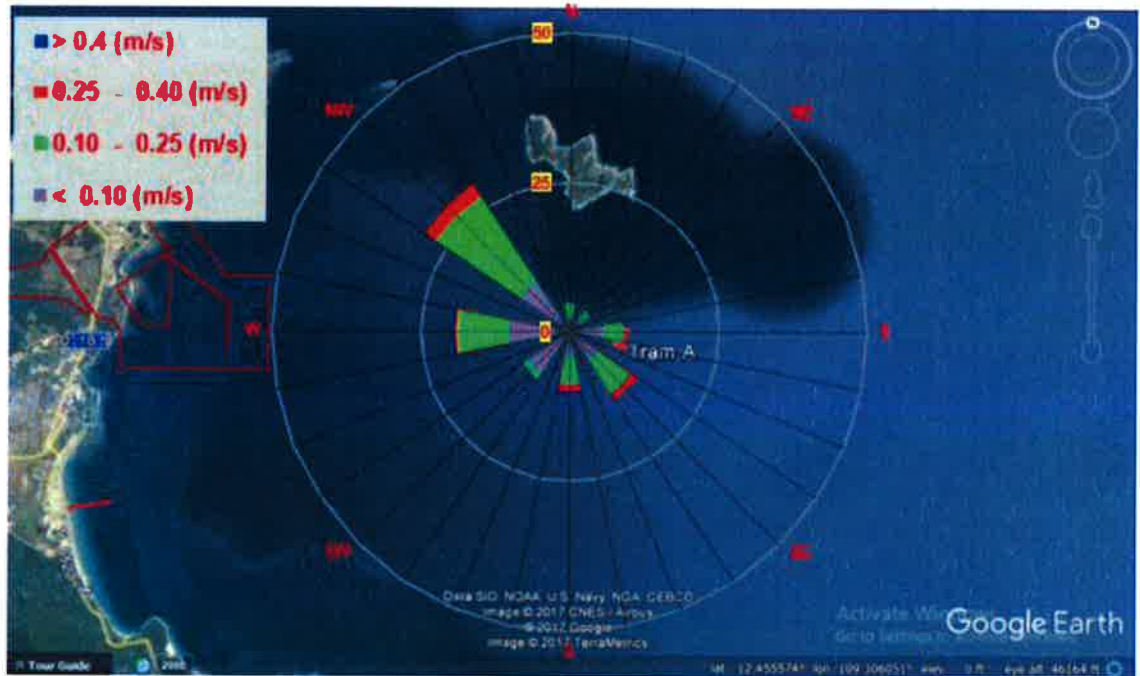
Hướng/vận tốc	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Σ Vận tốc
< 0.10 (m/s)	6.51	2.37	6.51	8.88	6.51	4.14	9.47	13.61	58.00
0.10 - 0.25 (m/s)	2.96	0.59	2.37	7.10	1.78	1.18	6.51	16.57	39.06
0.25 - 0.40 (m/s)	0.59	0.00	0.00	0.00	1.18	0.00	0.59	1.78	4.14
> 0.4 (m/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ΣHướng	10.06	2.96	8.88	15.98	9.47	5.32	16.57	31.96	



Hình 2-31. Hoa dòng chảy tầng giữa tại khu vực Hòn Đỏ

Bảng 2-40. Bảng thống kê tần suất dòng chảy theo hướng và vận tốc dòng chảy tầng giữa tại khu vực Hòn Đỏ

Hướng/vận tốc	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Σ Vận tốc
< 0.10 (m/s)	4.73	2.37	5.33	10.65	5.92	2.96	8.28	10.65	50.89
0.1 - 0.25 (m/s)	3.55	1.18	3.55	8.88	2.37	0.59	8.28	14.79	43.19
0.25 - 0.4 (m/s)	0.00	0.00	1.18	1.78	1.18	0.00	1.18	1.18	6.50
> 0.4 (m/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ΣHướng	8.28	3.55	10.06	21.31	9.47	3.55	17.74	26.62	

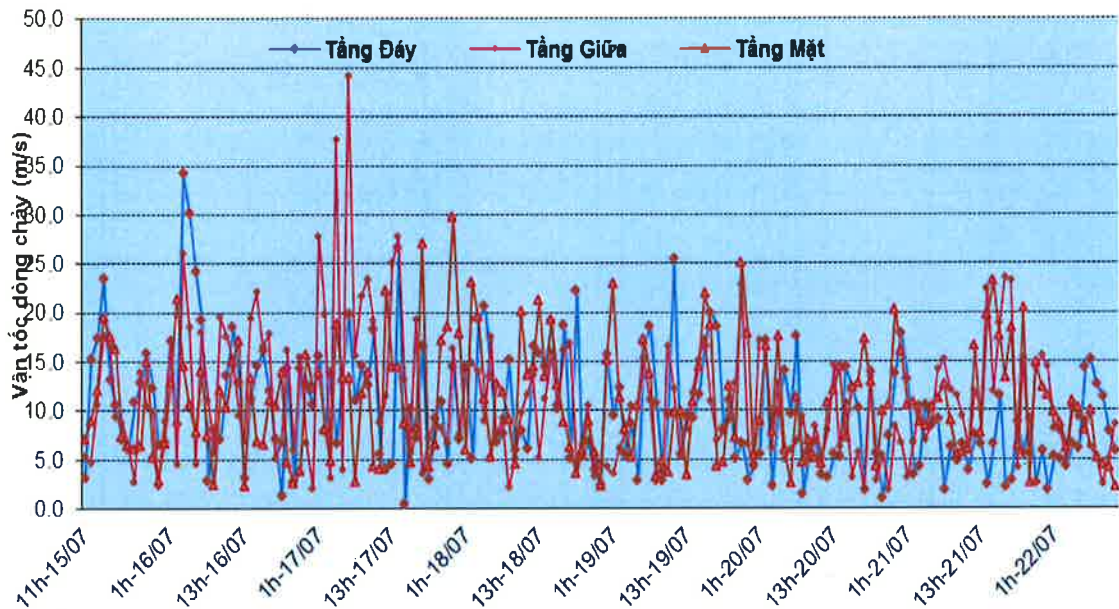


Hình 2-32. Hoa dòng chảy tại trạm tầng mặt tại khu vực Hòn Đỏ

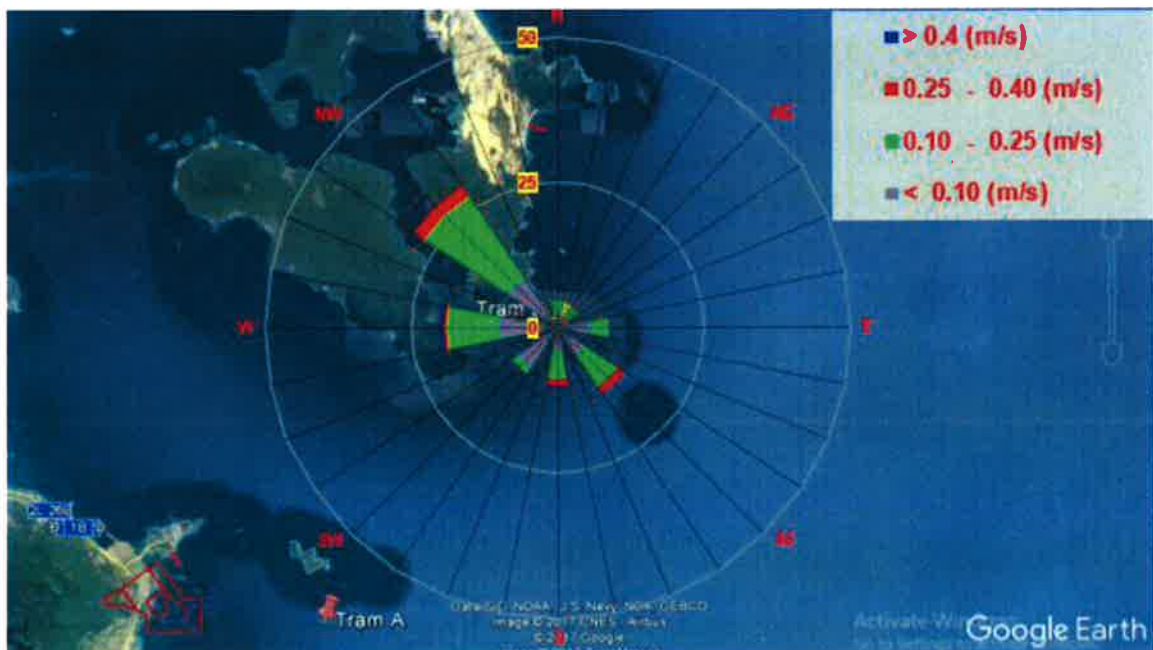
2. Kết quả khảo sát tại Mũi Gành Rông

Bảng 2-41. Bảng thống kê tần suất dòng chảy theo hướng và vận tốc dòng chảy tầng mặt tại Mũi Gành Rông

Hướng/vận tốc	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Σ Vận tốc
< 0.10 (m/s)	2.37	2.37	5.92	5.92	4.14	8.28	10.06	10.06	49.12
0.1 - 0.25	2.37	1.78	2.96	6.51	4.73	1.18	8.88	17.16	45.57
0.25 - 0.4	0.00	0.00	0.00	1.18	1.18	0.00	0.59	2.37	5.32
> 0.4 (m/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.59	0.00	0.59	0.00	1.18
Σ Hướng	4.74	4.15	8.88	13.61	10.64	9.46	20.12	29.59	



Hình 2-33. Biến trình vận tốc dòng chảy Mũi Gành Rông tầng mặt, tầng giữa và tầng đáy tại khu vực khảo sát



Hình 2-34. Hoa dòng chảy tầng đáy tại Mũi Gành Rông

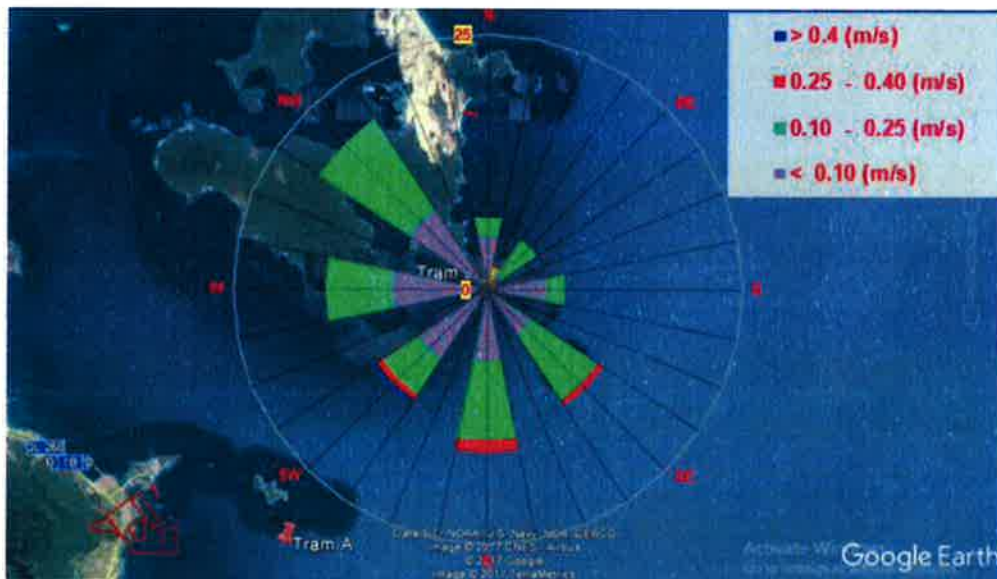
Bảng 2-42. Thống kê dòng chảy theo hướng và độ lớn vận tốc tại tầng đáy tại Mũi Gành Rông

Hướng/Vận tốc	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Σ Vận tốc
< 0.10 (m/s)	2.37	2.37	5.92	5.92	4.14	8.28	10.06	10.06	49.12

CHỦ DỰ ÁN: SUMITOMO CORPORATION

Đánh giá Tác động Môi trường – Dự án NMNĐ BOT Vân Phong 1 2x660 (công suất tịnh)

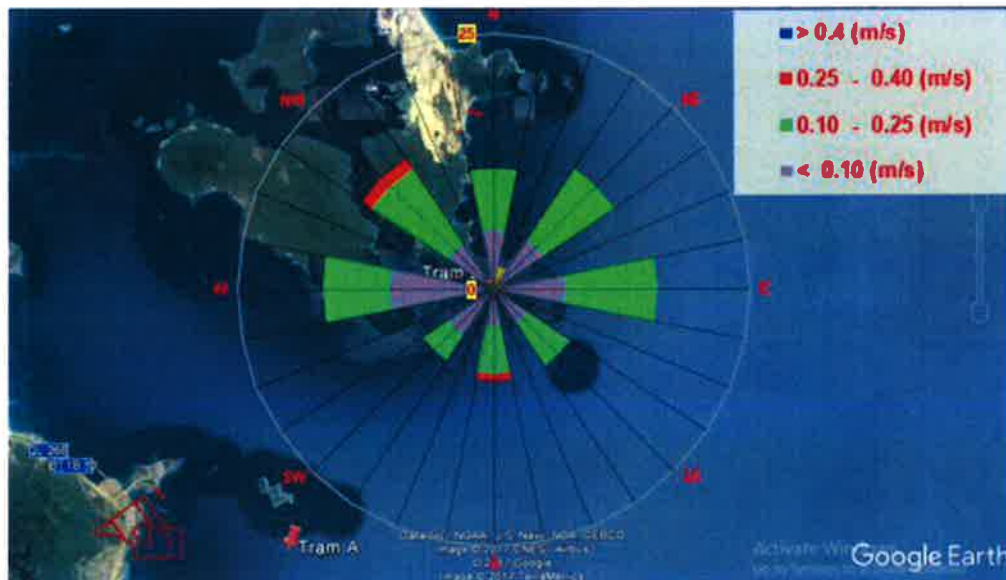
0.1 - 0.25 (m/s)	2.37	1.78	2.96	6.51	4.73	1.18	8.88	17.16	45.57
0.25 - 0.4(m/s)	0.00	0.00	0.00	1.18	1.18	0.00	0.59	2.37	5.32
> 0.4 (m/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.59	0.00	0.59	0.00	1.18
ΣHướng	4.74	4.15	8.88	13.61	10.64	9.46	20.12	29.59	



Hình 2-35. Hoa dòng chảy tầng giữa tại điểm Mũi Gành Rông

Bảng 2-43. Thống kê tần suất dòng chảy theo hướng và vận tốc dòng chảy tầng giữa tại Mũi Gành Rông

Hướng/Vận tốc	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	ΣVận tốc
< 0.10 (m/s)	5.33	1.78	5.92	5.33	7.10	8.28	9.47	9.47	52.68
0.1 - 0.25	1.78	4.14	1.78	7.69	7.69	4.14	6.51	10.65	44.38
0.25 - 0.4	0.00	0.00	0.00	0.59	1.18	0.59	0.00	0.00	2.36
> 0.4 (m/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.59	0.00	0.00	0.59
ΣHướng	7.11	5.92	7.70	13.61	15.97	13.60	15.98	20.12	



Hình 2-36. Hoa dòng chảy tại tầng mặt tại Mũi Gành Rồng

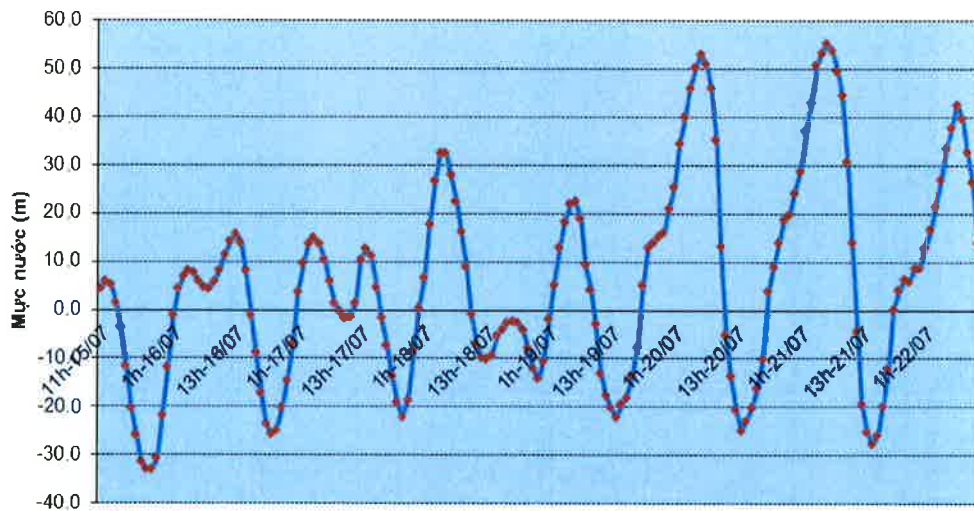
Bảng 2-44. Bảng thống kê tần suất theo hướng và vận tốc dòng chảy tầng mặt tại Mũi Gành Rồng

Hướng/Vận tốc	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Σ Vận tốc
< 0.10 (m/s)	5.92	5.92	7.10	4.14	3.55	5.33	10.06	5.33	47.35
0.1 - 0.25	5.92	8.28	8.88	4.73	4.73	2.96	6.51	8.88	50.89
0.25 - 0.4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.59	0.00	0.00	1.18	1.77
> 0.4 (m/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ΣHướng	11.84	14.20	15.98	8.87	8.87	8.29	16.57	15.39	

Kết quả đo đạc dòng chảy tại Mũi Gành Rồng cho thấy, vận tốc dòng chảy lớn nhất tại tầng mặt là 0,29m/s, tầng giữa 0,44m/s và tầng đáy là 0,34m/s. Hướng dòng chảy chủ đạo tại tầng mặt là hướng W (16,57%) và E (15,98%), tại tầng giữa là hướng S (15,97%), NW (20,12%), W (15,98%), tại tầng đáy là hướng SE (13,61%), NW (29,59%).

2.1.3.8. Mục nước

Mục nước được quan trắc theo chế độ 24/24 bằng máy tự ghi kết hợp với cột thủy chí.



Hình 2-37. Biến thiên mực nước từng giờ trong kỳ khảo sát tại trạm mực nước ven biển tại khu vực dự án

Kết quả khảo sát cho thấy mực nước theo giờ trong những ngày 15/07 đến ngày 19/07 có mức dao động nhỏ hơn, trong khoảng $\pm 20\text{m}$ và mực nước trong những ngày 20/07 đến ngày 22/07 có mức độ dao động tương đối lớn, trong khoảng $\pm 40\text{m}$, có lúc đạt độ cao 60m.



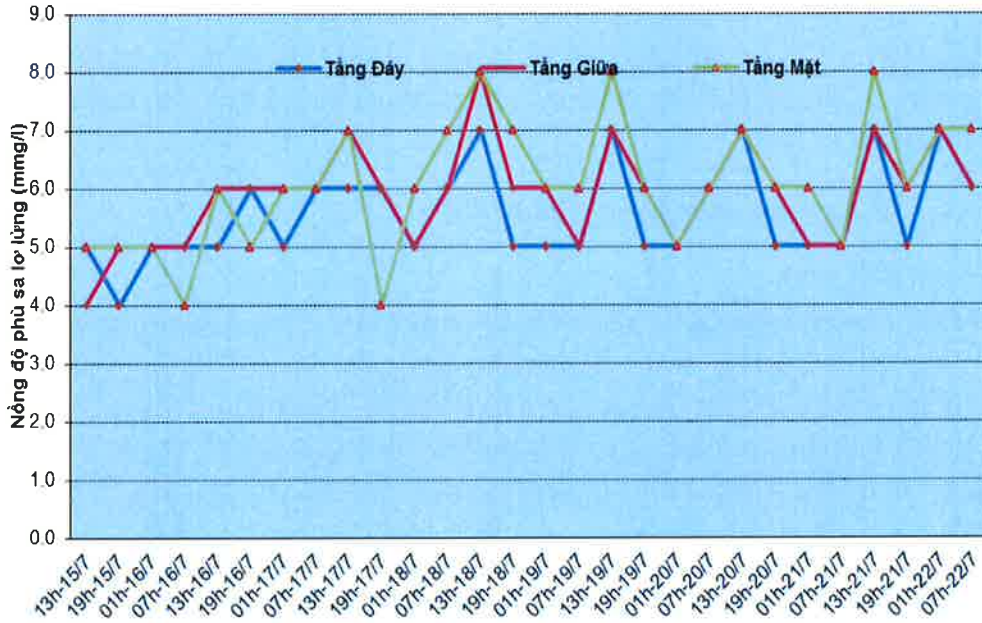
Hình 2-38. Dẫn cao độ về trạm mực nước tại khu vực dự án

2.1.3.9. Độ đục

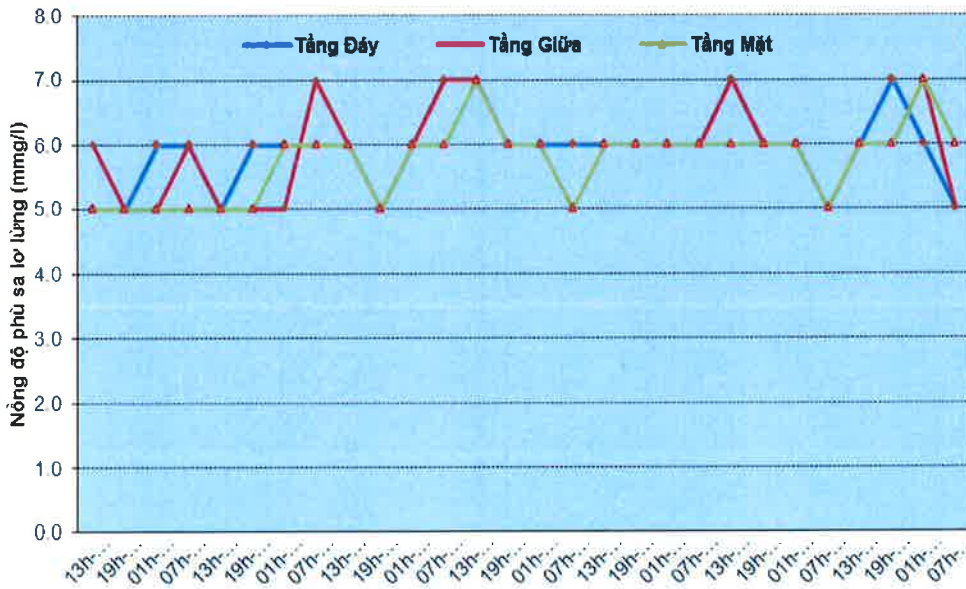
Thiết bị được sử dụng để đo nồng độ phù sa lơ lửng tại khu vực dự án là thiết bị đo chất lượng nước 06 chỉ tiêu TOA của Nhật Bản. Trước khi tiến hành đo đạc ngoài hiện trường, thiết bị đã được kiểm tra, kiểm định kỹ nhằm đảm bảo chất lượng số liệu thu được.

Handwritten mark

Từ kết quả khảo sát nhận thấy tại 2 vị trí khảo sát có độ đục tương đối tương đồng với nhau trung bình khoảng 5,85mg/l. Giá trị cực đại về độ đục tại khu vực Hòn Đò có xu hướng cao hơn (đạt 8mg/l) so với Mũi Gành Ròng (đạt 7mg/l).



Hình 2-39. Biến thiên nồng độ chất lơ lửng trong kỳ khảo sát tại Hòn Đò



Hình 2-40. Biến thiên nồng độ chất lơ lửng trong kỳ khảo sát tại Mũi Gành Ròng

2.1.4. Hiện trạng thành phần môi trường tự nhiên

Công tác khảo sát, đo đạc, thu và phân tích mẫu môi trường đã được triển khai trong quá trình lập Báo cáo ĐTM nhằm thu thập và đánh giá hiện trạng môi trường

không khí, đất, nước, trầm tích tại địa điểm thực hiện dự án NMNĐ BOT Vân Phong 1 thuộc hai thôn Ninh Yên và Mỹ Giang, xã Ninh Phước, thị xã Ninh Hoà, tỉnh Khánh Hoà và vùng lân cận.

Viện Năng lượng và Công ty cổ phần liên minh Môi trường và Xây dựng đã tiến hành công tác khảo sát, thu mẫu và quan trắc môi trường từ ngày 08–13/06/2017. Kết quả đo đạc và phân tích các mẫu môi trường không khí, đất, nước, trầm tích cụ thể như sau.

2.1.4.1. Hiện trạng chất lượng không khí

1. Vị trí lấy mẫu

60 mẫu khí được lấy tại 10 vị trí với tần suất 6 lần/vị trí/ngày (trung bình tại một vị trí cách 2h lấy lại một mẫu, một mẫu lấy trong thời gian 01 giờ) để lấy giá trị trung bình giờ. Mẫu được lấy, bảo quản và phân tích theo đúng tiêu chuẩn Việt Nam bằng các thiết bị hiện đại. Các vị trí lấy mẫu khí được bắt đầu tại tâm dự án và trải rộng sang các hướng khác nhau với khoảng cách xa nhất so với tâm dự án khoảng 5-6km.

- Điểm lấy mẫu xa nhất nằm ở phía Nam khu vực dự án, mẫu khí được lấy tại các khu vực bờ biển Bãi Bè cách khu vực dự án khoảng 5 – 6Km, tiếp giáp với mũi Diên, gần với Khu du lịch Wild Beach Resort.

- Phía Bắc và Tây Bắc khu vực dự án: đoàn khảo sát tiến hành đo đạc, lấy mẫu khí tại cổng Công ty TNHH đóng tàu Hyundai-Vinashin, cạnh Công ty cổ phần xi măng Hòn Khói. Đây là hai vị trí trọng điểm trong khu vực bởi nó gắn liền với hai cơ sở sản xuất công nghiệp hiện có và có những hoạt động sản xuất có thể gây ảnh hưởng tới môi trường xung quanh.

Dưới đây là vị trí quan trắc và lấy mẫu môi trường không khí của dự án.

Bảng 2-45. Vị trí quan trắc và lấy mẫu không khí

STT	Vị trí lấy mẫu	Ký hiệu mẫu	Tọa độ
1	Bờ biển thôn Ninh Tịnh	K1 (ĐTM-KK-14-0063 và ĐTM-KK14-0065)	X: 1374477.796; Y: 612800.355
2	Giữa thôn Ninh Tịnh	K2 (ĐTM-KK-14-0101)	X: 1376961.955; Y: 612539.255
3	Cuối thôn Ninh Tịnh	K3 (ĐTM-KK-14-0064 và ĐTM-KK14-0066)	X: 1375963.101; Y: 612560.647
4	Phía Tây khu vực dự án, vị trí 1	K4 (ĐTM-KK-14-0106)	X: 1378663.545; Y: 612229.605
5	Khu vực dự án, vị trí 2	K5 (ĐTM-KK-14-0076 và ĐTM-KK14-0079)	X: 1378879.349; Y: 613253.875

CHỦ DỰ ÁN: SUMITOMO CORPORATION

Đánh giá Tác động Môi trường – Dự án NMNĐ BOT Vân Phong 1 2x660 (công suất tinh)

STT	Vị trí lấy mẫu	Ký hiệu mẫu	Tọa độ
6	Trụ sở UBND xã Ninh Phước cũ	K6 (ĐTM-KK-14-0081 và ĐTM-KK14-0082)	X: 1378891.512; Y: 613112.211
7	Giữa thôn Ninh Yên	K7(ĐTM-KK-14-0083 và ĐTM-KK14-0084)	X: 1379764.000; Y: 612424.532
8	Bờ biển thôn Ninh Yên	K8 (ĐTM-KK-14-0102)	X: 1379607.829; Y: 613607.923
9	Cổng Công ty TNHH đóng tàu Hyundai-Vinashin	K9 (ĐTM-KK-14-0089)	X: 1380669.796; Y: 611338.136
10	Khu vực gần Công ty cổ phần xi măng Hòn Khói	K10 (ĐTM-KK-14-0100)	X: 1381625.382; Y: 610190.218



Hình 2-41. Sơ đồ vị trí quan trắc và lấy mẫu môi trường không khí

2. Điều kiện thời tiết tại thời điểm khảo sát

Vào thời điểm lấy mẫu, thời tiết khá thuận lợi, trời nắng, nhiệt độ không khí cao, dao động trong khoảng 28,6–36,5⁰C. Độ ẩm dao động trong khoảng 55,9-78,7%; Hướng gió Tây Tây Bắc, có tốc độ từ 0,5-3,5 m/s. Phù hợp với điều kiện khí hậu vùng biển Khánh Hoà.

3. Hiện trạng chất lượng không khí

Kết quả các thông số trung bình 1 giờ trong 6 lần đo tại khu vực thực hiện khảo sát tháng 06/2017 như sau:

Bảng 2-46. Giá trị trung bình các thông số trong mẫu không khí tại khu vực dự án và lân cận lúc 06h sáng

TT	Thông số	Đơn vị	Kết quả										QCVN 05:2017 BTNMT
			K _{1.1}	K _{2.1}	K _{3.1}	K _{4.1}	K _{5.1}	K _{6.1}	K _{7.1}	K _{8.1}	K _{9.1}	K _{10.1}	
1.	Tiếng ồn	dBA	47,8	50,2	47,2	51,7	46,2	45,2	51,2	47,6	50,2	48,8	70 ⁽¹⁾
2.	Độ rung*	dB	<30	34	30	32	30	<30	33	31	32	32	70 ⁽²⁾
3.	Tổng bụi lơ lửng*	µg/m ³	94	104	98	101	102	96	108	96	100	98	300
4.	CO	µg/m ³	<2.500	2.58	2.51	2.54	2.56	2.51	2.6	<2.500	2.54	2.53	30
5.	NO ₂	µg/m ³	36	44	38	32	34	28	38	28	30	30	200
6.	SO ₂	µg/m ³	60	72	64	66	70	62	76	66	70	66	350

CHỦ DỰ ÁN: SUMITOMO CORPORATION

Đánh giá Tác động Môi trường – Dự án NMNĐ BOT Vân Phong 1 2x660 (công suất tinh)

Bảng 2-47. Giá trị trung bình các thông số trong mẫu không khí tại khu vực dự án và lân cận lúc 08h sáng

STT	Thông số	Đơn vị	Kết quả										QCVN 05:2013
			K _{1,2}	K _{2,2}	K _{3,2}	K _{4,2}	K _{5,2}	K _{6,2}	K _{7,2}	K _{8,2}	K _{9,2}	K _{10,2}	BTNMT
1.	Tiếng ồn	dBA	48,9	54,3	49,2	52,4	47,2	48,2	53,0	49,2	51,6	49,9	70 ⁽¹⁾
2.	Độ rung*	dB	31	36	32	30	31	32	34	32	32	33	70 ⁽²⁾
3.	Tổng bụi lơ lửng*	µg/m ³	98	112	101	104	105	98	110	99	104	102	300
4.	CO	µg/m ³	2.51	2.64	2.54	2.55	2.58	2.53	2.63	2.5	2.56	2.55	30
5.	NO ₂	µg/m ³	29	40	32	34	36	30	38	30	32	34	200
6.	SO ₂	µg/m ³	64	78	68	70	74	68	76	70	72	70	350

Bảng 2-48. Giá trị trung bình các thông số trong mẫu không khí tại khu vực dự án và lân cận lúc 10h sáng

STT	Thông số	Đơn vị	Kết quả										QCVN 05:2013
			K _{1,3}	K _{2,3}	K _{3,3}	K _{4,3}	K _{5,3}	K _{6,3}	K _{7,3}	K _{8,3}	K _{9,3}	K _{10,3}	BTNMT
1.	Tiếng ồn	dBA	49,4	56,3	51,2	53,6	48,2	47,2	52,0	50,4	52,7	50,8	70 ⁽¹⁾
2.	Độ rung*	dB	30	37	34	32	32	34	35	34	32	32	70 ⁽²⁾
3.	Tổng bụi lơ lửng*	µg/m ³	101	110	102	105	102	99	114	102	106	104	300
4.	CO	µg/m ³	2.52	2.65	2.53	2.54	2.58	2.54	2.64	2.51	2.55	2.54	30
5.	NO ₂	µg/m ³	31	32	34	35	34	32	40	32	34	34	200
6.	SO ₂	µg/m ³	66	82	70	72	76	68	78	74	76	74	350

Bảng 2-49. Giá trị trung bình các thông số trong mẫu không khí tại khu vực dự án và lân cận lúc 12h trưa

TT	Thông số	Đơn vị	Kết quả										QCVN 05:2013
			K _{1,4}	K _{2,4}	K _{3,4}	K _{4,4}	K _{5,4}	K _{6,4}	K _{7,4}	K _{8,4}	K _{9,4}	K _{10,4}	BTNMT
1.	Tiếng ồn	dBA	48,2	54,2	50,2	52,8	47,2	45,2	52,4	48,4	46,6	49,2	70 ⁽¹⁾

CHỦ DỰ ÁN: SUMITOMO CORPORATION

Đánh giá Tác động Môi trường – Dự án NMNĐ BOT Vân Phong 1 2x660 (công suất tinh)

2.	Độ rung*	dB	<30	35	33	32	32	33	35	32	32	33	70 ⁽²⁾
3.	Tổng bụi lơ lửng*	µg/m ³	100	108	103	106	100	96	110	99	102	101	300
4.	CO	µg/m ³	2.502	2.63	2.52	2.53	2.56	2.532	2.63	2.502	2.53	2.532	30
5.	NO ₂	µg/m ³	29	30	32	36	32	30	37	28	32	31	200
6.	SO ₂	µg/m ³	64	80	72	74	74	66	74	72	76	74	350

Bảng 2-50. Giá trị trung bình các thông số trong mẫu không khí tại khu vực dự án và lân cận lúc 14h chiều

STT	Thông số	Đơn vị	Kết quả										QCVN 05:2013
			K _{1,5}	K _{2,5}	K _{3,5}	K _{4,5}	K _{5,5}	K _{6,5}	K _{7,5}	K _{8,5}	K _{9,5}	K _{10,5}	BTNMT
1.	Tiếng ồn	dBA	50,2	56,3	52,4	53,2	48,2	46,9	54,2	49,9	48,6	51,4	70 ⁽¹⁾
2.	Độ rung*	dB	31	36	34	32	34	33	36	34	34	33	70 ⁽²⁾
3.	Tổng bụi lơ lửng*	µg/m ³	104	112	106	108	104	94	116	102	104	104	300
4.	CO	µg/m ³	2.512	2.63	2.55	2.542	2.568	2.54	2.64	2.518	2.54	2.536	30
5.	NO ₂	µg/m ³	31	44	34	38	34	34	39	30	34	34	200
6.	SO ₂	µg/m ³	66	90	76	78	76	70	76	74	78	78	

Bảng 2-51. Giá trị trung bình các thông số trong mẫu không khí tại khu vực dự án và lân cận lúc 16h chiều

STT	Thông số	Đơn vị	Kết quả										QCVN 05:2013
			K _{1,6}	K _{2,6}	K _{3,6}	K _{4,6}	K _{5,6}	K _{6,6}	K _{7,6}	K _{8,6}	K _{9,6}	K _{10,6}	BTNMT
1	Tiếng ồn	dBA	52,5	57,6	55,2	55,6	50,2	48,2	57,2	50,2	49,6	54,0	70 ⁽¹⁾
2	Độ rung*	dB	32	37	35	32	36	34	36	35	36	34	70 ⁽²⁾

CHỦ DỰ ÁN: SUMITOMO CORPORATION

Đánh giá Tác động Môi trường – Dự án NMNĐ BOT Vân Phong 1 2x660 (công suất tính)

3	Tổng bụi lơ lửng*	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	106	116	108	108	108	99	120	108	106	108	300
4	CO	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	2.516	2.65	2.56	2.55	2.58	2.56	2.68	2.53	2.55	2.55	30
5	NO ₂	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	32	36	36	40	36	36	42	34	38	39	200
6	SO ₂	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	70	92	78	82	78	76	82	74	81	84	350

Từ bảng kết quả phân tích ở trên có thể nhận xét về chất lượng môi trường không khí ở thời điểm hiện tại trong khu vực nghiên cứu như sau:

Bảng 2-52. Giá trị trung bình lớn nhất và nhỏ nhất của các thông số trong mẫu không khí tại khu vực dự án và lân cận

Thông số	Đơn vị	6h		8h		10h		12h		14h		16h	
		Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min
Tiếng ồn	dBA	52	45	54	47	56	47	54	45	56	47	58	48
Độ rung*	dB	34	30	36	30	37	30	35	32	36	31	37	32
Tổng bụi lơ lửng*	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	108	94	112	98	114	99	110	96	116	94	120	99
CO	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	2.6	2.5	2.6	2.5	2.7	2.5	2.6	2.5	2.6	2.5	2.7	2.5
NO ₂	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	44	28	40	29	40	31	37	28	44	30	42	32
SO ₂	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	76	60	78	64	82	66	80	64	90	66	92	70

Nồng độ bụi

Nồng độ bụi trung bình 1h trong không khí xung quanh tại khu vực nghiên cứu dao động trong khoảng từ 94 đến 120 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). Kết quả phân tích cho thấy ở tất cả các vị trí khảo sát, giá trị hàm lượng bụi đều thấp hơn giá trị cho phép theo QCVN 05:2013/BTNMT khoảng 2,5–3,2 lần. Nồng độ bụi khảo sát được phù hợp với kết quả quan trắc qua các năm từ năm 2010-2016 của Sở Tài Nguyên Môi trường Khánh Hòa và kết quả này cũng khá tương đồng với kết quả quan trắc bụi tại các điểm đo vào năm 2014.

Nồng độ SO₂

Giá trị SO₂ khảo sát được tại khu vực dự án và các vị trí xung quanh thấp, dao động trong khoảng 60–92 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, giá trị này thấp hơn giá trị cho phép trong QCVN 05:2013/BTNMT (trung bình 1h) từ 3,8–5,8 lần. Giá trị này phù hợp với giá trị quan trắc của Sở Tài Nguyên Môi trường Khánh Hòa và cao hơn so với các giá trị khảo sát năm 2014, khi đó nồng độ SO₂ dao động trong khoảng 11 – 24 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Như vậy, có thể thấy nồng độ SO_2 trong khu vực dự án đã có xu thế tăng lên.

Nồng độ NO_2

Kết quả phân tích cho thấy nồng độ khí NO_2 dao động từ 28 - 44 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ thấp hơn giới hạn cho phép trong QCVN 05:2013/BTMNT (trung bình 1h) từ 4,5–7,1 lần. Giá trị này phù hợp với giá trị quan trắc năm 2010-2016 của Sở Tài Nguyên Môi trường Khánh Hòa và cũng khá tương đồng với những giá trị đo được trong lần quan trắc năm 2014 của dự án.

Nồng độ CO

Nồng độ khí CO đo được tại các vị trí lấy mẫu có giá trị trong khoảng 2,5 – 2,68 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ và thấp hơn so với giá trị cho phép trong QCVN 05:2013/BTMNT (trung bình 1h) từ 11–12 lần. Giá trị này phù hợp với giá trị quan trắc năm 2010-2016 của Sở Tài Nguyên Môi trường Khánh Hòa và giá trị quan trắc năm 2014 của dự án.

Qua kết quả khảo sát, đo đạc và phân tích mẫu không khí tại khu vực dự án cũng như vùng lân cận cho thấy hầu hết các thông số đều thấp hơn mức quy định trong QCVN 05:2013/BTNMT (trung bình 1h). Các giá trị không có biến động nhiều trong ngày, chất lượng môi trường không khí khu vực còn khá tốt và chưa bị ảnh hưởng bởi các hoạt động phát triển kinh tế cũng như các hoạt động khác trong khu vực.

2.1.4.2. Hiện trạng tiếng ồn và độ rung

Vị trí đo tiếng ồn và độ rung được lấy theo các vị trí quan trắc và lấy mẫu môi trường không khí (2h đo một lần và thời gian trong vòng 1h). Giá trị thu được của quan trắc tiếng ồn và độ rung là giá trị trung bình giờ. Giá trị quan trắc tiếng ồn và rung đã được trình bày trong các bảng từ 2.31 – 2.36 ở trên.

Tiếng ồn

Giá trị tiếng ồn quan trắc được tại các vị trí dao động từ 45,2 – 57,6 dBA thấp hơn giá trị cho phép trong QCVN 26:2010/BTNMT. Tuy nhiên, mức ồn nền trong khu vực lân cận dự án (gần các cơ sở công nghiệp) khá cao đặc biệt tại các vị trí K4 và K7, điều này có thể giải thích các vị trí này bị ảnh hưởng bởi các hoạt động sản xuất công nghiệp từ nhà máy đóng tàu Vinashin và các hoạt động giao thông.

So với các giá trị đo được năm 2014, mức ồn tại các điểm đo trong đợt khảo sát lần này khá tương đồng, chứng tỏ hiện trạng các nguồn phát sinh tiếng ồn trong khu vực không có nhiều thay đổi trong thời gian qua. Tuy nhiên, có thể dự đoán rằng lưu lượng giao thông và mức ồn sẽ gia tăng trong thời gian tới do có thêm các dự án mới được đầu tư vào khu kinh tế nên gia tăng lưu lượng giao thông trên tuyến đường mới trong khu vực.

Các mức ồn đo đạc vào ban đêm tại thời điểm năm 2014 cho thấy, giá trị ồn tại một vài điểm quan trắc cao hơn so với giá trị cho phép trong QCVN 26:2010/BTNMT (khu vực thông thường từ 21pm đến 6am) từ 1,03–1,17 lần. Nguyên nhân chủ yếu

của vấn đề này do ảnh hưởng của các hoạt động giao thông và sản xuất của Công ty TNHH đóng tàu Hyundai-Vinashin và Công ty cổ phần xi măng Hòn Khói và các hoạt động khác như máy sục khí của các đầm nuôi tôm trong khu vực.

Tại các trí trí quan trắc còn lại, các giá trị đo được đều thấp hơn so với quy định.

Độ rung

Kết quả đo độ rung dao động từ 30–37dB và đều thấp hơn so với tiêu chuẩn cho phép tại QCVN 27:2010/BTNMT từ 1,9–2,3 lần. Như vậy, có thể thấy khu vực nghiên cứu chưa chịu nhiều tác động của các hoạt động công nghiệp cũng như các hoạt động khác.

2.1.4.3. Hiện trạng chất lượng nước

Theo kết quả quan trắc hiện trạng môi trường nước được thực hiện bởi đơn vị quan trắc cho thấy:

- Mặc dù vẫn nằm trong giá trị cho phép nhưng các chất ô nhiễm có xu hướng tăng dần theo từng năm. Nhưng hàm lượng kim loại nặng (As, Cu, Zn) không thay đổi nhiều.

- Chỉ số hữu cơ và Coliform trong nước mặt và nước biển ven bờ đã thấp hơn giá trị cho phép và giảm đáng kể so với kết quả đo năm 2014.

- Nước biển: Kết quả quan trắc cho thấy, hàm lượng kim loại nặng như Zn, Cu, Cr trong nước biển ven bờ gần khu vực Công ty TNHH đóng tàu Hyundai-Vinashin khá cao và tăng dần qua các năm. Tuy nhiên, hàm lượng Fe trong các kết quả đo vẫn đạt tiêu chuẩn và giảm hơn nhiều so với các kết quả đo năm 2014.

- Nước giếng trong khu vực đã không còn bị ô nhiễm Coliform so với các kết quả đo trong quá khứ.

1. Chất lượng nước biển ven bờ

Để đánh giá chất lượng nước biển ven bờ tại khu vực Dự án, đoàn khảo sát đã thu thập và phân tích 05 mẫu nước biển. Các mẫu nước biển được lấy ở ven bờ có độ sâu khoảng 0,5–1,5m. Mẫu nước biển lấy tại khu vực dự án, gần Hòn Khô và khu vực lân cận gồm cả nhà máy đóng tàu Hyundai-Vinashin, khu vực gần nhà máy xi măng Hòn Khói.

Vị trí lấy mẫu nước biển và trầm tích được thể hiện trong hình dưới đây.

Bảng 2-53. Vị trí lấy mẫu nước biển và trầm tích

STT	Vị trí lấy mẫu	Ký hiệu mẫu	Tọa độ
1	Nước biển gần cổng Công ty đóng tàu Hyundai Vinasin., vị trí có độ sâu lớn hơn 2m và cách bờ 200m	NB1 (ĐTM-NB-14-0092)	X: 1380996.091; Y: 611516.298

CHỦ DỰ ÁN: SUMITOMO CORPORATION

Đánh giá Tác động Môi trường – Dự án NMND BOT Vân Phong 1 2x660 (công suất tính)

STT	Vị trí lấy mẫu	Ký hiệu mẫu	Tọa độ
2	Nước biển gần khu vực Công ty Xi măng Hòn Khôi	NB2 (ĐTM-NB-14-0093)	X: 1381889.240; Y: 610210.507
3	Nước biển khu vực bãi bèo, thôn Ninh Tịnh	NB3 (ĐTM-NB-14-0095)	X: 1375789.360; Y: 612676.976
4	Nước biển khu vực thôn Ninh Yên	NB4 (ĐTM-NB-14-0096)	X: 1376964.568; Y: 613179.438
5	Nước biển khu vực Hòn Khô	NB5 (ĐTM-NB-14-0097)	X: 1378937.781; Y: 613796.415



Hình 2-42. Vị trí lấy mẫu nước biển và trầm tích

Kết quả quan trắc chất lượng nước biển tháng 6/2017 được trình bày trong bảng sau.

Bảng 2-54. Kết quả phân tích chất lượng nước biển ven bờ

TT	Chỉ tiêu	Đơn vị	Kết quả					QCVN 10-MT: 2015/ BTNMT
			NB1	NB2	NB3	NB4	NB5	
1.	Nhiệt độ	^o C	25,6	26,2	27,7	27,0	27,2	-

CHỦ DỰ ÁN: SUMITOMO CORPORATION

Đánh giá Tác động Môi trường – Dự án NMNĐ BOT Vân Phong 1 2x660 (công suất tinh)

2.	pH	-	8,10	8,16	8,20	8,08	8,14	6,5 - 8,5
3.	DO	mg/l	6,60	6,98	6,70	6,88	6,70	-
4.	TDS	mg/l	45,1	55,2	44,9	45,3	44,9	-
5.	Độ đục*	NTU	5,6	1,1	1,6	1,4	1,2	-
6.	Độ mặn	‰	34,3	34,8	33,1	34,8	34,0	-
7.	Độ cứng	mg/l	4870	4820	4880	4910	4960	-
8.	TSS	mg/l	32	12	18	15	20	-
9.	Độ kiềm phenol	mg/l	0	0	0	0	0	-
10.	Độ kiềm metyl da cam	mg/l	125,6	128,6	121,2	123,4	122,6	-
11.	CO ₃ ²⁻	mg/l	0	0	0	0	0	-
12.	Độ kiềm bicacbonat	mg/l	125,6	128,6	121,2	123,4	122,6	-
13.	Fe	mg/l	0,20	0,03	0,05	0,06	0,10	0,5
14.	Zn*	mg/l	0,056	0,062	0,054	0,068	0,070	2,0
15.	Mn	mg/l	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	0,5
16.	As*	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,05
17.	Cd*	mg/l	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,01
18.	Pb*	mg/l	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	0,1
19.	Cu*	mg/l	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	1
20.	Ca ²⁺	mg/l	401,2	408,2	410,2	398,8	396,6	-
21.	Na	mg/l	9884,2	9940,2	9920,2	9870,2	9860,2	-
22.	K	mg/l	386,4	394,2	390,8	384,6	382,4	-
23.	NH ₄ ⁺ - N	mg/l	0,14	<0,01	<0,01	0,02	0,03	0,5
24.	Tổng N	mg/l	2,6	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	-
25.	Clorua	mg/l	19.920	20.940	19.010	21.990	19.050	-
26.	Sunfat	mg/l	3110	3210	3290	3172	3010	-
27.	COD	mg/l	14,8	12,6	11,8	15,4	16,8	-
28.	BOD ₅	mg/l	7,6	6,2	6,0	7,8	8,6	-
29.	PO ₄ ³⁻ -P	mg/l	0,08	0,03	0,03	0,04	0,06	0,5
30.	Dầu mỡ khoáng	mg/l	0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	0,5
31.	SiO ₂	mg/l	1,20	1,24	1,40	1,02	1,40	-
32.	Florua	mg/l	0,22	<0,01	<0,01	<0,01	0,12	-
33.	Clo dư	mg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	-

CHỦ DỰ ÁN: SUMITOMO CORPORATION

Đánh giá Tác động Môi trường – Dự án NMNĐ BOT Vân Phong 1 2x660 (công suất tinh)

34.	Mg	mg/l	1162,1	1170,2	1158,8	1178,4	1201,4	-
35.	Cr ³⁺ *	mg/l	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	-
36.	Cr ⁶⁺	mg/l	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,05
37.	Hg*	mg/l	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	0,005
38.	Coliform*	MPN/ 100ml	250	75	90	110	140	1000
39.	Thuốc bảo vệ thực vật nhóm Clo hữu cơ*	mg/l	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	-
40.	Thuốc bảo vệ thực vật nhóm lân hữu cơ*	mg/L	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	-
41.	Chất hoạt động bề mặt ⁺	mg/l	0,045	0,023	0,018	0,032	0,040	-

Ghi chú:

QCVN 10-MT:2015/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước biển (So sánh với cột 3: các nơi khác).

- : Không quy định.

“KPH”: Không xác định

Kết quả trong bảng trên cho thấy chất lượng nước biển ven bờ trong khu vực dự án khá tốt, các giá trị của hầu hết các chỉ số thấp hơn giá trị cho phép trong QCVN 10-MT:2015/BTNMT.

- Chỉ số vật lý (nhiệt độ, TSS và độ đục)

Nhiệt độ dao động trong khoảng 25,6 - 27,7⁰C, nhiệt độ nước biển ven bờ tại các vị trí NB3, NB4 và NB5 cao hơn do thời gian lấy mẫu vào thời điểm nắng nóng (12h30 – 1h30), 3 mẫu nước biển còn lại lấy vào buổi sáng (9h-11h). Các chỉ số độ đục (dao động từ 1,1- 5,6 NTU) và tổng chất rắn lơ lửng (44,9-55,2 mg/l) đều thấp hơn giá trị cho phép.

- Nhóm các thông số hóa học:

Tất cả các anion, cation và các kim loại nặng đều thấp hơn giá trị giới hạn trong quy chuẩn quốc gia. So với lần quan trắc năm 2014, các giá trị thông số này đều có xu hướng thấp hơn.

Trong khi một số kim loại nặng như: Pb, As, Mn, Fe, Cu có xu hướng tăng so với kết quả phân tích của Báo cáo ĐTM trước đây, giá trị tăng không nhiều và các giá trị đều nhỏ hơn nhiều so với Quy chuẩn cho phép. Tại các khu vực này hiện tại không có các hoạt động nuôi trồng thủy sản hay hoạt động sản xuất công nghiệp

nào ngoại trừ mẫu NB1 gần Công ty đóng tàu Hyundai và NB2 và Công ty xi măng Hòn Khói.

- Hàm lượng thuốc bảo vệ thực vật thuộc nhóm clo và phospho hữu cơ đều thấp hơn mức quy định nhiều lần, cho thấy khu vực này không bị ảnh hưởng bởi các hoạt động sản xuất nông nghiệp.

- Chỉ số coliform tổng số dao động từ 75–250 MPN/100 ml. Nằm trong giới hạn cho phép của QCVN và có xu hướng giảm đáng kể so với lần khảo sát năm 2014.

Nhìn chung, các kết quả quan trắc chất lượng nước biển ven bờ tại khu vực Mỹ Giang - Vịnh Vân Phong (xã Ninh Phước, thị xã Ninh Hòa) phù hợp với các kết quả của Sở Tài nguyên Môi trường tỉnh Khánh Hòa giai đoạn 2014-2016 và phù hợp với kết quả quan trắc khi triển khai thực hiện ĐTM của dự án vào năm 2014. Riêng chỉ số Fe và Coliform trong lần khảo sát này đã giảm khá nhiều so với các kết quả khảo sát năm 2014 và đạt tiêu chuẩn về chất lượng môi trường nước của QCVN.

2. Nước ngầm

Để đánh giá chất lượng nước ngầm tại khu vực dự án và xung quanh, 4 mẫu nước ngầm tại các nhà dân trong vùng đã được lấy vào tháng 6/2017. Vị trí thu mẫu nước ngầm được thể hiện trong hình và bảng sau.

Bảng 2-55. Vị trí lấy mẫu nước ngầm

Stt	Vị trí lấy mẫu	Ký hiệu mẫu	Tọa độ
1	Nước ngầm nhà ông Cường, độ sâu 3,5m	NN1 (ĐTM-NN-14-0080)	X: 1378901.134; Y: 613253.028
2	Nước ngầm nhà ông Thịnh, độ sâu 4m	NN2 (ĐTM-NN-14-0086)	X: 1379822.635; Y: 612372.245
3	Nước ngầm UBND xã Ninh Phước, độ sâu 3,55m	NN3 (ĐTM-NN-14-0077)	X: 1378863.006; Y: 613147.754
4	Nước ngầm nhà ông Tùng, xã Ninh Phước, độ sâu 4m	NN4 (ĐTM-NN-14-0085)	X: 1379661.759; Y: 612497.747



Hình 2-43. Vị trí lấy mẫu nước biển và trầm tích

Kết quả quan trắc chất lượng nước ngầm được trình bày trong bảng sau.

Bảng 2-56. Chất lượng nước ngầm

TT	Thông số	Đơn vị	Kết quả				QCVN 09-MT: 2015/BTNMT
			NN1	NN2	NN3	NN4	
1.	pH	-	7,60	7,32	7,84	7,26	5,5 - 8,5
2.	TDS	mg/L	1120	1421	860	1342	1500
3.	Độ mặn	‰	1,3	0,9	0,8	1,2	-
4.	Độ cứng	mg/L	302	398	316	456	500
5.	TSS	mg/L	2	10	6	12	-
6.	Độ kiềm phenol	mg/L	0	0	0	0	-
7.	Độ kiềm metyl da cam	mg/L	234,4	260,8	230,6	218,2	-
8.	Fe	mg/L	0,22	0,12	0,14	0,15	5
9.	Mn	mg/L	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	0,5
10.	Zn*	mg/L	0,022	0,040	0,030	0,024	3,0
11.	As*	mg/L	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,05
12.	Cd*	mg/L	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,005
13.	Pb*	mg/L	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	0,01

CHỦ DỰ ÁN: SUMITOMO CORPORATION

Đánh giá Tác động Môi trường – Dự án NMNĐ BOT Vân Phong 1 2x660 (công suất tinh)

14.	Cu*	mg/L	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	1,0
15.	Ca ²⁺	mg/L	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	-
16.	Na	mg/L	1,20	1,89	1,42	1,54	-
17.	K*	mg/L	0,230	0,290	0,212	0,184	-
18.	Amoni	mg/L	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	1,0
19.	Clorua	mg/L	150,8	190,4	140,2	160,2	250
20.	Tổng N	mg/L	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	-
21.	Tổng P	mg/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	-
22.	Florua	mg/L	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	1
23.	Mg	mg/L	0,62	0,52	0,54	0,50	-
24.	Cr ³⁺ *	mg/L	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	-
25.	Cr ⁶⁺	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,05
26.	Coliform*	mg/L	KPH	3	KPH	KPH	3

Ghi chú:

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

- “-”: Không quy định

“KPH”: Không xác định

Từ bảng trên cho thấy, các mẫu nước ngầm có chỉ tiêu Cl⁻ trong khoảng từ 140,2mg/l (NN3) đến 190,4mg/l (NN2) và thấp hơn so với QCVN từ 1,3–2,4 lần. Trong khi tại vị trí NN1 và NN2, các thông số Cl⁻ trong lần quan trắc năm 2014 có giá trị cao hơn so với QCVN. Độ mặn của các giếng đều >0 cho thấy nước giếng khu vực này ít nhiều nhiễm mặn.

Chỉ tiêu coliform cao nhất tại các vị trí trong lần quan trắc này chỉ là 3 (NN2) và không xác định tại các vị trí khác. Điều này khá khác biệt so với kết quả quan trắc trong báo cáo ĐTM lần 2 khi các giá trị mẫu thu được có chỉ số coliform dao động từ 750MNP - 24x10⁴MNP và đều cao hơn quy chuẩn từ 253 – 8x10⁴ lần. Điều này có thể là do các hoạt động sinh hoạt và chăn nuôi của con người trong khu vực dự án đã giảm đi rất nhiều do dự án đã triển khai đền bù, giải phóng mặt bằng trong khu vực.

Kết luận về chất lượng nước

Nước biển ven bờ: Nhìn chung, các chỉ số đều trong giới hạn cho phép, các chỉ số kim loại nặng có diễn biến tăng lên theo thời gian.

Nước ngầm: Trong khu vực dự án, nước ngầm đang có dấu hiệu bị nhiễm mặn nhẹ. Kết quả phân tích các chỉ số khác đều cho giá trị thấp hơn giá trị cho phép trong quy chuẩn.

2.1.4.4. Hiện trạng chất lượng đất và trầm tích**1. Hiện trạng chất lượng trầm tích**

Để đánh giá chất lượng trầm tích trong khu vực dự án, đã tiến hành thu 4 mẫu trầm tích ven biển. Vị trí lấy mẫu được thể hiện trong bảng sau.

Bảng 2-57. Vị trí lấy mẫu trầm tích

STT	Vị trí lấy mẫu	Ký hiệu mẫu	Tọa độ
1	Trầm tích biển công Công ty đóng tàu Hyundai Vinasin	TT1 (ĐTM-TT-14-0088)	X: 1380996.091; Y: 611516.298
2	Trầm tích biển khu vực Nhà máy Xi măng Hòn Khôi	TT2 (ĐTM-TT-14-0094)	X: 1381889.240; Y: 610210.507
3	Trầm tích biển khu vực thôn Ninh Yên	TT3 (ĐTM-TT-14-0098)	X: 1376964.568; Y: 613179.438
4	Trầm tích biển khu vực Hòn Khô	TT4 (ĐTM-TT-14-0099)	X: 1378937.781; Y: 613796.415
5	Trầm tích thôn Ninh Tịnh	TT5 (ĐTM-TT-14-0103)	X: 1375789.360; Y: 612676.976

*Hình 2-44. Vị trí lấy mẫu trầm tích*

Kết quả phân tích trầm tích được trình bày trong bảng sau.

Bảng 2-58. Chất lượng trầm tích đáy

TT	Thông số	Đơn vị	Kết quả					QCVN 43:2012/ BTNMT
			TT1	TT2	TT3	TT4	TT5	
1	Độ hạt							-
-	> 0,02	%	92,9	94,2	96,2	93,4	91,2	-
-	< 0,02	%	7,1	5,8	3,8	6,6	8,8	-
2	C hữu cơ	%	0,10	0,12	0,11	0,12	0,13	-
3	N hữu cơ	%	0,04	0,05	0,05	0,03	0,04	-
4	Hg	mg/Kg	0,45	0,48	0,50	0,47	0,52	0,7
5	Fe	mg/Kg	850	740	910	890	860	-
6	Cd	mg/Kg	0,52	0,54	0,56	0,57	0,58	4,2
7	Zn	mg/Kg	82,7	90,2	86,4	88,3	85,9	271
8	Pb	mg/Kg	28,2	27,4	28,1	30,2	29,2	112
9	Cu	mg/Kg	33,3	34,5	32,2	34,7	31,3	108
10	Dầu mỡ	mg/Kg	0,22	0,25	0,30	0,27	0,28	-
11	Tổng hoạt độ phóng xạ α^*	Bq/Kg	0,06	0,08	0,09	0,07	0,05	
12	Tổng hoạt độ phóng xạ β^*	Bq/Kg	0,52	0,70	0,82	0,56	0,50	
13	Coliform	MPN/ 100mg	730	750	640	700	730	-

Ghi chú:

- QCVN 43:2012/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng trầm tích.

- "-": Không quy định

Từ bảng trên cho thấy:

- Tại hầu hết các vị trí, cát chiếm tỷ lệ chủ yếu (dao động từ 91,2-96,2%), hàm lượng bùn sét chỉ chiếm tỷ lệ nhỏ (3,8-8,8%). Theo Hyland et al., 2000, các trầm tích có dưới 0,05% và trên 3% chất hữu cơ sẽ làm giảm sự phong phú cũng như sinh khối của sinh vật đáy mềm. Như vậy, trầm tích khu vực này (với hàm lượng C hữu cơ dao động trong khoảng 0,1-0,13 % đối với nước biển không gây ra những tác động xấu này.

- Đối với trầm tích biển thì hàm lượng dầu mỡ tại các điểm khảo sát dao động trong khoảng 0,22-0,3 mg/Kg. Chỉ tiêu coliform tại các điểm được ghi nhận là từ 640 - 750 MNP/100g.

- Kết quả phân tích chất lượng trầm tích biển so với QCVN 43:2012/BTNMT cho thấy các chỉ tiêu hóa học, lý học đều thấp hơn Quy chuẩn cho phép.

- Tổng hoạt độ phóng xạ α và β ở mức thấp.

Kết quả phân tích các chất độc trong vật liệu nạo vét

Để xác định các chất độc hại có trong vật liệu nạo vét tại khu vực cửa xả nước làm mát và khu vực nạo vét các hạng mục cảng, kết quả phân tích các thành phần độc hại bao gồm “Dioxin và Furan” và dư lượng hóa chất bảo vệ thực vật tại 02 vị trí vào ngày 05/9/2017 có tọa độ như sau:

- + W4: Mẫu trầm tích khu vực biển vùng nạo vét gần cửa xả nước làm mát. Tọa độ 12°28'47.736"N, 109°17'57.320"E
- + W8: Mẫu trầm tích khu vực biển vùng nạo vét các hạng mục cảng. Tọa độ 12°28'28.900"N, 109°17'49.300"E

Kết quả phân tích (được thể hiện chi tiết trong Phụ lục 2.4) các thành phần độc hại cho thấy:

- + Đối với độ độc của Dioxin và Furan (**Error! Reference source not found.** và **Error! Reference source not found.**), kết quả phân tích của 2 mẫu có giá trị tương ứng là 0,309 pg và 0,202 pg đều thấp hơn rất nhiều giá trị cho phép trong QCVN 43:2012/BTNMT với giá trị ngưỡng tối đa là 21.5 ng (~ 21500 pg/kg TEQ), nhiều hợp chất không phát hiện thấy trong các mẫu này.
- + Đối với dư lượng thuốc bảo vệ thực vật, kết quả phân tích (**Error! Reference source not found.**) của 02 mẫu cho thấy hầu hết các chỉ tiêu phân tích đều không phát hiện được (ND), các chỉ tiêu xác định được thì cũng có giá trị nhỏ hơn rất nhiều so với giá trị cho phép trong QCVN 43:2012/BTNMT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng trầm tích.