



تهیه و تدوین دستورالعمل ارزیابی اثرات زیست محیطی احداث و توسعه بنادر



سازمان حفاظت محیط زیست
معاونت محیط زیست دریایی

صفحه 1 از 156

گزارش اول

شماره مدرک: 402-EM-IA-01

سازمان حفاظت محیط زیست
معاونت محیط زیست دریایی

تهیه و تدوین دستورالعمل ارزیابی اثرات زیست محیطی احداث و توسعه بنادر

گزارش نهایی

شرکت مهندسان مشاور سما

					3
					2
					1
شهریور ماه 1391	م. صالحی	ل. حبیبی	شرکت مهندسان مشاور سما	ارسال جهت بررسی	0
تاریخ انتشار	تصویب	تأیید	تهیه	شرح	REV.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
9	1- مقدمه
10	2- انواع بنادر
10	2-1- انواع بنادر از نظر موقعیت جغرافیایی
10	2-1-1- بنادر اقیانوسی یا دریایی
11	2-1-2- بنادر رودخانه ای
11	2-1-3- بنادر دریاچه ای
11	2-2- انواع بنادر از نظر کاربری
11	2-2-1- بنادر پناهگاهی
12	2-2-2- بنادر نظامی
12	2-2-3- بنادر شیلاتی
12	2-2-4- بنادر نفتی
12	2-2-5- بنادر تجاری
12	2-3- انواع بنادر از نظر عملکرد
12	2-3-1- مگاپورت
12	2-3-2- هاب پورت
13	2-3-3- بندر ترانشیب
13	2-3-4- بندر اصلی
13	2-3-5- بندر کوچک
14	2-3-6- بندر تخصصی
14	2-3-7- بندر سوختگیری
14	2-4- انواع بنادر از نظر ساخت
14	2-4-1- بنادر مصنوعی
14	2-4-2- بنادر ساخته شده در خلیج طبیعی
15	2-5- انواع بنادر از نظر عملیاتی
15	2-5-1- بنادر چند منظوره
15	2-5-2- بنادر نفتی
16	2-5-3- بنادر صیادی
16	2-5-4- بنادر مسافری و تفریحی
16	2-5-5- بنادر مخصوص ساخت، تعمیر، تجهیز و بازدیدهای زمان بندی شده کشتی ها

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
17	3- اجزاء بنادر
17	3-1- لنگرگاه‌های خارجی و داخلی بنادر
18	3-2- سازه‌های دریایی
19	3-3- کانال‌های دسترسی
20	3-4- حوضچه چرخش کشتی‌ها
21	3-5- اسکله‌ها
22	3-5-1- اسکله‌های وزنی
22	3-5-2- اسکله‌های سپری
23	3-5-3- اسکله‌های شمع و عرشه
24	3-6- انبارها
24	3-7- انبارهای نگهداری کالا
26	3-8- انبارهای تدارکات و پشتیبانی
26	3-9- مخازن نگهداری فله مایعات، دپو فله خشک و سردخانه‌ها
27	3-10- ساختمانهای بندری و عملیاتی
27	3-11- شبکه‌های تأسیساتی و خدماتی و رفاهی
27	3-12- سیستمهای حفاظتی محوطه و محدوده بندرگاه
28	3-13- شبکه‌های مخابرات و ارتباطات
28	3-14- شبکه‌های سوخت رسانی به کشتی‌ها
28	3-15- شبکه‌های حمل و نقل بنادر
29	3-16- شبکه‌های گاز رسانی و سوخت رسانی
29	3-17- تعمیرگاههای شناورها و تجهیزات و ماشین‌آلات و تأسیسات
29	3-18- شبکه‌های برق رسانی و روشنایی
30	3-19- تأسیسات کامل آب
30	3-20- تصفیه‌خانه فاضلاب و دفع مواد زاید
30	4- قوانین و مقررات و استانداردهای زیست محیطی مرتبط با طرح
30	4-1- قوانین و مقررات
31	4-2- آیین‌نامه‌ها
31	4-3- قوانین مرتبط با حفاظت آب دریا در محدوده بین‌المللی و منطقه‌ای
33	4-4- قوانین و مقررات زیست محیطی کشور مرتبط با بنادر

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
33	4-4-1- مدیریت یکپارچه مناطق ساحلی در ایران
34	4-4-2- قوانین زیست محیطی حاکم بر مکانیابی تأسیسات ساحلی
36	5- ارزیابی اثرات زیست محیطی بنادر
36	5-1- جنبه های زیست محیطی مکان یابی بنادر و ابنیه ساحلی
36	5-1-1- پارامترهای تعیین مکان
42	5-2- جنبه های زیست محیطی مرتبط با مطالعه، احداث و نگهداری بنادر و سازه های دریایی
43	5-2-1- مطالعات محیط زیستی
52	5-3- ریزفعالتهای مرحله ساخت بنادر
52	5-3-1- زیر گروه آماده سازی
53	5-3-2- زیر گروه فعالتهای عمومی
54	5-3-3- زیر گروه نصب تجهیزات و تأسیسات
55	5-3-4- زیر گروه عملیات ساختمانی
57	5-4- ریز فعالتهای مرحله بهره برداری بنادر
66	5-5- روش های ارزیابی
66	5-6- انتخاب روش مناسب ارزیابی
67	5-7- اثرات احداث و توسعه بنادر و سازه های ساحلی در محیط زیست با توجه به خصوصیات اثر
68	5-7-1- اثرات فیزیکی
69	5-7-2- اثر بر کیفیت آب
70	5-7-3- اثرات بیولوژیکی
72	5-7-4- اثر بر روی بهره برداری تفریحی
73	5-7-5- اثر بر زیباشناختی
74	5-7-6- اثرات فرهنگی
75	5-7-7- اثرات زیست محیطی سازه های دریایی با توجه به نوع سازه
95	5-8- لایروبی بنادر و کانالهای دسترس
95	5-8-1- چگونگی انتخاب نوع لایروب مناسب
100	5-8-2- ارزیابی پتانسیل آلوده کنندگی مواد حاصل از لایروبی
103	5-8-3- خلیه مواد لایروبی در آبهای ساحلی
111	5-8-4- مرور کلی ریختن مواد حاصل از لایروبی در محوطه آبی باز
111	6- اقدامات اصلاحی

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
124	7- پایش
124	1-7- ضرورت پایش اکوسیستمهای آبی
124	2-7- مشخصه های متغیرهای نمایه
125	3-7- پایش زیستی
125	1-3-7- استفاده از نمایه های زیستی به منظور پایش کیفیت آب
127	2-3-7- نشان گذارهای زیستی
128	3-3-7- آسیب شناسی بافتها
128	4-3-7- فیزیولوژی
128	5-3-7- واکنشهای اکولوژیک
129	4-7- پایش غیر زیستی (استفاده از شاخص های فیزیکی و شیمیایی)
129	5-7- پایش تجمع مواد سمی در آبزیان
129	1-5-7- مفاهیم و اصطلاحات
130	2-5-7- طرق مختلف جذب آلاینده ها توسط آبزیان
131	3-5-7- عوامل مؤثر بر تجمع زیستی آلاینده ها
132	4-5-7- تأثیرات متقابل آلاینده ها
133	5-5-7- عوامل مؤثر بر میزان سمیت آلاینده ها
134	6-5-7- خط سیر آلاینده ها در سطوح غذایی مختلف
135	8- ارزیابی و مدیریت ریسک زیست محیطی
135	1-8- مقدمه
136	2-8- پیش بینی مخاطرات عملیات لایروبی
136	1-2-8- مخاطرات حین عملیات لایروبی
138	2-2-8- مخاطرات مربوط به دفع مواد لایروبی شده
139	3-2-8- شعاع تاثیر گذاری سوانح زیست محیطی
140	4-2-8- موقعیت مکانی و زمانی حساس در مخاطرات
141	5-2-8- برآورد و تخمین احتمال وقوع و زمان وقوع سوانح زیست محیطی
142	6-2-8- ارزیابی پیامدهای ناشی از مخاطرات پروژه های لایروبی (ارزیابی ریسک)
143	7-2-8- چارچوب ارزیابی ریسک برای پروژه های لایروبی
144	8-2-8- لزوم به کارگیری ارزیابی ریسک در پروژه های لایروبی
145	3-8- مخاطرات در محدوده بنادر



مهندسان مشاور سما
(سامان محیط آریما)

تهیه و تدوین دستورالعمل ارزیابی اثرات زیست محیطی احداث و توسعه بنادر



سازمان حفاظت محیط زیست
معاونت محیط زیست دریایی

صفحه 6 از 156

گزارش نهایی

شماره مدرک: 402-EM-IA-01

رست مطالب

صفحه	عنوان
146.....	1-3-8- خدمات ناوبری به شناورها.....
147.....	2-3-8- خدمات جابجائی به کالاها.....

فهرست جداول و اشکال

صفحه	عنوان
35	جدول 1-4 فهرست مناطق آبی (تالابهای) تحت مدیریت سازمان حفاظت محیط زیست در استانهای ساحلی بیان گردیده در آئین نامه اجرایی حفاظت از منابع آبی جمهوری اسلامی
80	جدول 1-5 مطالعات محیط زیستی طرح برای دیواره های لغزش گیر ساحلی، دیواره های ساحلی و پوشش های حفاظتی
96	جدول 2-5 راهنمای انتخاب فنی نوع لایروبی برای عملیات لایروبی، نگهداری
97	جدول 3-5 راهنمای انتخاب فنی نوع لایروب برای آماده سازی لایروبی احداثی
98	جدول 4-5 راهنمای انتخاب فنی نوع لایروب برای پروژه های احیای اراضی ساحلی و تغذیه ساحل
99	جدول 5-5 راهنمای انتخاب فنی لایروب مناسب برای آماده سازی و لایروبی بستر سنگی
112	جدول 1-6 اقدامات اصلاحی برای محیط فیزیکی در فاز ساختمانی
115	جدول 2-6 اقدامات اصلاحی برای محیط بیولوژیکی در فاز ساختمانی
116	جدول 3-6 اقدامات اصلاحی در فاز ساختمانی برای محیط اقتصادی - اجتماعی و فرهنگی
117	جدول 4-6 اقدامات اصلاحی برای محیط فیزیکی در فاز بهره برداری
119	جدول 5-6 اقدامات اصلاحی برای محیط بیولوژیکی در فاز بهره برداری
120	جدول 6-6 اقدامات اصلاحی برای محیط اقتصادی - اجتماعی و فرهنگی در فاز بهره برداری
121	جدول 7-6 اقدامات اصلاحی برای عملیات لایروبی
122	جدول 8-6 اقدامات اصلاحی برای عملیات لایروبی
140	جدول 1-8 شعاع تاثیر مخاطرات در پروژه های لایروبی
142	جدول 2-8 احتمال و زمان وقوع ریسک های زیست محیطی
147	جدول 3-8 ریسک فاکتورهای مرتبط با ناوبری شناورها
148	جدول 4-8 ریسک فاکتورهای مرتبط با جابجائی کالاها
149	جدول 5-8 نمونه هائی از ریسک های موجود در ارائه خدمات ناوبری و خدمات کالا
151	جدول 6-8 تعیین مخاطرات مربوط به ریسک به گل نشستن شناور به روش FTA
153	جدول 7-8 جدول FMFA مرحله انتقال بار از کتی به اسکله
154	جدول 8-8 جدول FMFA مرحله بستن و آماده سازی بار داخل خن کشتی
155	جدول 9-8 FMFA صفافی و چیدمان بار جهت بارگیری کامیون
156	جدول 10-8 معیار کیفی شدت و احتمال وقوع برای ارزیابی خطرات
10	شکل 1-1- نمایی از بندر دریایی چابهار
15	شکل 2-1- نمایی از یک بندر طبیعی
17	شکل 1-3- نمایی از تأسیسات دریایی در بندر شهید رجائی
18	شکل 2-3- برش جانبی از یک موج شکن
20	شکل 3-3- تصویری از کانال دسترسی در بندر
21	شکل 4-3- تصویری از حوضچه چرخش کشتی بندر شهید رجائی



تهیه و تدوین دستورالعمل ارزیابی اثرات زیست محیطی احداث و توسعه بنادر



صفحه 8 از 156

گزارش نهایی

سازمان حفاظت محیط زیست
معاونت محیط زیست دریایی

شماره مدرک: 01-EM-IA-402

- شکل 3-5- نمای از اسکله جهت پهلوگیری کشتی‌ها در بندر شهید رجایی 22
- شکل 3-6- نمای از یک اسکله شمع و عرشه 24
- شکل 5-1- روش کلی الگوی ارزیابی اثرات زیست محیطی 67

1- مقدمه

بنادر به عنوان پایانه‌های حمل و نقل دریایی و فعالیت‌های صیادی، با رشد و توسعه ارتباطات اقتصادی کشورها و تبادلات برون مرزی کالاهای مصرفی و فرآورده‌های معدنی و نفتی طی سالیان اخیر، اهمیت بیشتری یافته‌اند. جابجایی، حمل و نقل، بارگیری و تخلیه کالا و مسافر از جمله فعالیت‌های معمول بنادر محسوب می‌شود. به طوری که در اغلب کشورهای ساحلی، بنادر نقش مهمی در تعاملات برون مرزی کشور در زمینه‌های تجاری و اقتصادی ایفا کرده و صنعت حمل و نقل دریایی به عنوان اصلی‌ترین پایگاه تجارت بین‌الملل، رکن اصلی در اقتصاد این کشورها محسوب می‌شوند. امروزه 90% تجارت بین‌المللی از طریق دریا و از مسیر بنادر کشورها انجام می‌گیرد. به طور کلی تجارت بین‌الملل از طریق حمل و نقل دریایی توسط بیش از 92 هزار کشتی اقیانوس پیما و بیشتر از یک میلیون و دویست هزار دریانورد و همچنین بیش از 6500 بندر و پایانه نفتی و غیر نفتی انجام می‌گیرد. موقعیت خاص کشور ما در سطح منطقه و شرایط مناسب ترانزیتی و جغرافیایی کشور، دسترسی ایران به دو پیکره آبی بسیار پراهمیت که سرشار از منابع نفتی نیز می‌باشند، توسعه روز افزون حمل و نقل دریایی و بنادر جهت گسترش مبادلات برون مرزی کالا و مسافر به عنوان یکی از ارزان‌ترین روش‌های حمل و نقل را سبب شده است. بنادر در مرحله احداث و بهره‌برداری خود انواع مختلف اثرات بر محیط‌های فیزیکی، زیستی و اقتصادی و اجتماعی را بر جای می‌گذارند، بر طبق تصویب‌نامه شورای عالی حفاظت محیط زیست در تاریخ 1390/03/29 در خصوص طرح‌ها و پروژه‌های مشمول ارزیابی اثرات زیست محیطی، بنادر با هر عنوان در منطقه خزری (سواحل استان‌های شمالی)، با ظرفیت شناور بیش از هزار تن در نوار ساحلی جنوب (کلیه شهرستان‌های نوار ساحلی جنوب)، عرصه‌های جنگلی (پهن برگ، سوزنی برگ، حفاظتی، مانگرو، زاگرسی، پارک‌های طبیعی جنگلی و دست کاشت) در هر مقیاس، حریم مناطق تحت حفاظت سازمان و تالاب‌های بین‌المللی در هر مقیاس و دریاها، دریاچه‌ها و جزایر با ظرفیت شناور بیش از هزار تن مشمول انجام مطالعات ارزیابی اثرات زیست محیطی می‌باشند. با توجه به لزوم ارائه دستورالعمل جامع برای ارزیابی اثرات زیست محیطی احداث و توسعه بنادر، گزارش حاضر به این مورد مهم می‌پردازد.

2- انواع بنادر

2-1- انواع بنادر از نظر موقعیت جغرافیایی

جانمایی یک بندر و بخصوص ورودی آن اغلب تابع موقعیت آن بندر می باشد. به عبارت دیگر ملاحظات سازه ای و طراحی بندر با توجه به موقعیت جغرافیایی منطقه تغییر می یابد. بنادر از نظر موقعیت به صورت زیر دسته بندی می شوند:

2-1-1- بنادر اقیانوسی یا دریایی

این بنادر در ساحل اقیانوس، خلیج و یا دریاها قرار دارند و مخصوص شناورهای دریایی می باشند. ظرفیت این شناورها می تواند از چند صد تن تا چندین هزار تن باشد. مسئله اصلی در طراحی اکثر این بنادر نفوذ امواج به داخل حوضچه بندر و رسوب گذاری در کانال های دسترسی و لنگرگاه ها می باشد. البته در بعضی از موارد، ساخت این بنادر موجب فرسایش ساحل نیز می شود. مهم ترین بندر اقیانوسی ایران بندر چابهار در استان سیستان و بلوچستان می باشد.



شکل 2-1- نمای از بندر دریایی چابهار

2-1-2- بنادر رودخانه ای

رودخانه‌ها در واقع مسیرهای طبیعی برای حمل و نقل کالا بین دریا و خشکی می‌باشند. از نظر طراحی و امکان سنجی تمامی رودخانه‌ها قابلیت تردد کشتی را ندارند و تنها در برخی از رودخانه‌ها امکان تردد کشتی‌ها با آبخورهای متناسب وجود دارد. با توجه به پیشروی رودخانه‌ها در داخل خشکی، رودخانه‌ها امکان جابه‌جایی کالا در داخل خشکی‌ها را فراهم می‌سازند که این موضوع یکی از مزیت‌های این نوع بنادر است. بسیاری از بنادر دنیا و برخی از بنادر ایران در کنار رودخانه‌ها قرار دارند. در گذشته که کشتی‌ها اغلب کوچک بودند، امکان رفت و آمد کشتی‌های اقیانوس پیما به این بنادر وجود داشت. اما اکنون با بزرگ‌تر شدن کشتی‌ها، بنادر رودخانه‌ای با مشکل محدودیت عمق و عرض برای پهلوگیری مواجه شده‌اند. در پایین دست رودخانه‌ها جائیکه هیدرولیک رودخانه توسط جزر و مد کنترل می‌شود، اغلب نقطه مناسبی برای ساخت این نوع بنادر محسوب می‌شود و از این رو بسیاری از این بنادر در چنین مناطقی ساخته شده‌اند. در واقع با بالا آمدن سطح آب در زمان مد، کشتی‌ها وارد این بنادر شده و بار خود را می‌توانند تخلیه کنند. در بنادر رودخانه ای مسأله اصلی حفظ لایروبی و افزایش عمق کانال دسترسی این نوع بنادر است که می‌تواند علاوه بر هزینه بالا موجب نفوذ شوری به بالادست رودخانه نیز شود که اثرات زیستمحیطی نامطلوبی را در پی خواهد داشت. به طور کلی رودخانه جریان‌های آب زیرزمینی در نزدیکی مرز مشترک خشکی و دریا در اثر عملیات مختلف بندری تغییر می‌کند. چنانچه جریان آب شیرین به طرف مصب رودخانه فراوان باشد، عملیات لایروبی، این جریان را تسریع نموده و باعث کاهش سطوح آب در سفره‌های آب زیرزمینی در زمینهای مرتفع نزدیک به محل خواهد شد. اگر جریان آب شیرین کند یا کم باشد، لایروبی و انفجار، پیشروی آب شور را در منابع آب شیرین افزایش خواهد داد. در همین راستا توصیه شده است در مورد نحوه تغییرات سطح آب شیرین در مجاورت بنادر رودخانه‌ای مطالعه صورت گیرد.

2-1-3- بنادر دریاچه ای

این بنادر در ساحل دریاچه‌ها ساخته می‌شوند. اگر دریاچه بزرگ باشد وضعیت این بنادر می‌تواند مثل بنادر اقیانوسی باشد. در ایالات متحده این نوع بنادر در اطراف دریاچه‌های کبیری وجود دارند که مخصوص حمل سنگ معدن می‌باشند. از بنادر دریاچه‌ای ایران می‌توان به بنادر موجود در دریای خزر و بنادر موجود در دریاچه ارومیه اشاره کرد. بسیاری از این بنادر تبدیل به شهرهای بزرگی شده اند.

2-2- انواع بنادر از نظر کاربری

2-2-1- بنادر پناهگاهی

این بنادر تنها در مواقع طوفان به عنوان پناهگاه توسط کشتی‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند و می‌توانند جزئی از یک بندر تجاری باشند. آنها باید قادر به سرویس دهی انواع کشتی‌ها در شرایط اضطراری باشند و امکان تخلیه، بارگیری و تعمیر کشتی‌های صدمه دیده در آنها موجود باشد.

2-2-2- بنادر نظامی

این بنادر در واقع پایگاه نظامی سرویس دهنده به شناورهای نیروهای دریایی می‌باشند. بنادر گوانتانامو و پرل هاربر از معروفترین بنادر نظامی هستند.

2-2-3- بنادر شیلاتی

این بنادر مخصوص رفت و آمد کشتیهای شیلاتی بوده و باید مجهز به تجهیزات تخلیه و بارگیری صید و بخصوص سردخانه جهت نگهداری صید باشند. بندر بابلسر نمونه ای از این نوع بنادر است.

2-2-4- بنادر نفتی

این نوع بنادر مخصوص جابجایی نفت و کالاهای نفتی بوده و در ایران زیر نظر وزارت نفت هستند. اسکله‌های این بنادر دارای تجهیزات مربوط به تخلیه و بارگیری کالاهای فله مایع و گاز می‌باشند. بندر نفتی خارک ایران از بزرگترین بنادر نفتی جهان از لحاظ ظرفیت پذیرش کشتی‌ها است.

2-2-5- بنادر تجاری

بنادری هستند که اسکله‌ها و تجهیزات تخلیه و بارگیری آنها مخصوص جابجایی کالاهای تجاری (کالاهای عمومی، کانتینرها، فله خشک، مایع) می‌باشند. وجه تمایز این بنادر از یکدیگر، اندازه و تعداد کشتیهای مراجعه کننده می‌باشد. این بنادر باید دارای طول پهلوگیری مناسب، محوطه کافی، تجهیزات لازم برای پهلوگیری و جابجایی کالای کشتیهای تجاری باشند. در این بنادر باید انبار به میزان کافی وجود داشته باشد و در ضمن آرامش کافی جهت تخلیه و بارگیری کالا تأمین شده باشد. بنادر تجاری موجود در ایران اغلب زیر نظر سازمان بنادر هستند. گفتنی است که بنادر ایران به طور معمول چند منظوره بوده و لنگرگاه‌های آنها دارای کاربری های نفتی، شیلاتی و تجاری به صورت هم زمان هستند. البته بنادر بزرگ معمولاً کاربری شیلاتی نداشته و بیشتر مخصوص کالاهای تجاری (غیر نفتی) هستند.

2-3- انواع بنادر از نظر عملکرد

2-3-1- مگاپورت

بنادر مگاپورت قادر به سرویس دهی به کشتی‌های بسیار بزرگ هستند. در این نوع بنادر امکانات فراوانی برای تخلیه و نگهداری کالا وجود داشته و این بنادر دارای عملکرد بسیار بالایی هستند. بیشتر موارد در این بنادر شرکت های متخصص در امور تعمیر و ساخت کشتی، سرویس دهی در کشتی، تعمیر کانتینر، تعمیر تجهیزات، انبارداری، مهندسی بندر، لایروبی، بانک داری و بیمه وجود دارد. بنادر سنگاپور و هنگ کنگ، مگاپورت کانتینری می‌باشند. در ضمن در این بنادر تعدادی از اسکله ها سرویس های لازم را به نفتکشهای خیلی بزرگ ارائه می‌دهند. در خلیج فارس، دریای خزر و عمان مگاپورت وجود ندارد.

2-3-2- هاب پورت

عملکرد اصلی یک بندر هاب، ترانزیت کالا بخصوص کالای کانتینری می باشد. این بندر می تواند به صورت مرکز توزیع بار ترانزیت عمل کند. یک بندر هاب به کشتی های بزرگ و مسافری، سرویس داده و عمده بار آنها را تخلیه کرده و

امکانات نگهداری موقت در اختیار آنها گذاشته و بار آنها را به کشتیهای کوچک انتقال می‌دهد تا بار را به مناطق کوچک منطقه حمل کنند. این جریان کالا می‌تواند برعکس هم باشد. بنادرهای منطقه عبارتند از جبل علی در خلیج فارس و سلاله در دریای عمان و بنادر آنتورپ و هامبورگ، هاب پورت های چند منظوره می‌باشند. بندر شهید رجایی هم اکنون در حال توسعه عملیات ترانشیب به منظور تبدیل به یک بندر هاب می‌باشد. این نوع بنادر را شاید بتوان مصداقی از بنادر بزرگ منطقه ای تلقی کرد.

2-3-3- بندر ترانشیب

ترانشیب هنگامی انجام می‌شود که یک بندر تابعه از عمق کافی و تسهیلات برای پذیرش کشتیهای آبهای عمیق برخوردار نباشد و یا در مواقعی که هزینه‌های اضافی موجب غیر اقتصادی بودن چنین مراجعاتی می‌شوند. در این شرایط است که کشتی های فیدر به بنادر تابعه خدمات مورد نیاز را ارائه می‌دهند. کشتی فیدر بین بندر تابعه که نام دیگر آن بندر فیدر می‌باشد و نیز بندری که بندر ترانشیب نامیده می‌شود، تردد کرده و به کشتی اقیانوس پیما خدمات ارائه می‌دهد. بندر ترانشیب در مسیرهای تجاری مختلفی قرار دارد و دارای تسهیلات کافی برای کالاهایی است که توسط یک کشتی به بندر می‌رسند و سپس به یک کشتی یا کشتی دیگری منتقل یا ترانشیب می‌شوند. این نوع بنادر ممکن است دارای تسهیلاتی باشد که بتواند برای مدت متوسط، کالاها را انبار یا ذخیره کنند.

2-3-4- بندر اصلی

بندری است که بخش عمده تجارت دریایی را بر عهده دارد و قادر است تعداد زیادی از انواع مختلف کشتی‌ها را پذیرش کند و امکانات مختلف حمل و نقل زمینی را در اختیار آنها قرار دهد. این نوع بندر غالباً تسهیلات بارگیری، تخلیه، حمل و ذخیره انواع کالا را فراهم می‌کند.

از نگاه خطوط کشتیرانی، بندر اصلی بندری است که کشتی‌ها به طور منظم به آنجا مراجعه می‌کنند و با بنادر تابعه که بندرت پذیرای کشتی هستند (یا جهت ترانشیب مورد استفاده قرار می‌گیرند) تفاوت دارد. حمل کالا به بنادر تابعه در برخی اوقات شامل یک هزینه اضافی می‌شود و به علت مقدار ناکافی کالا، این نوع بندر بندرت اقدام به ارائه خدمات از طریق کشتیهای آبهای عمیق می‌کند. علت این امر افزایش دائمی اندازه این نوع کشتی‌ها و نیز تمایل به بنداری که میتوان مستقیماً به آنها مراجعه کرد، می‌باشد.

2-3-5- بندر کوچک

بندر کوچک بندری است که جزو گروههای ذکر شده در این بند نباشد و از نظر تجهیزات، عمق، عملکرد، رفت و آمد کشتی‌ها و غیره دارای شرایط مناسبی برای یک بندر اصلی نباشد. جهت تعریف بندر کوچک باید تعریفی را ارائه نمود که اولاً نشان دهنده بزرگی یا کوچکی بندر باشد ثانیاً نشان دهنده اهمیت منطقه آن و در پایان بیانگر تنوع فعالیت در آن باشد.

2-3-6- بندر تخصصی

بندری است که تسهیلات آن به گونه‌ای طراحی شده است که نوع خاصی از کالا را پذیرش می‌کند. این کالاها غالباً عبارتند از کالاهای فله مانند نفت، غلات یا سنگ آهن. تسهیلات مذکور شامل تجهیزات بارگیری و تخلیه می‌باشند و شامل ماشین آلات و تجهیزاتی است که هم برای حمل و هم به منظور ذخیره کردن کالا مورد استفاده قرار می‌گیرد.

2-3-7- بندر سوختگیری

بندری است که کشتی‌ها صرفاً برای دریافت سوخت به آن مراجعه می‌کنند. در این نوع بنادر عملیات تخلیه و بارگیری انجام نمیشود. گرچه ممکن است گاهی اوقات کالا به بارجهایی بارگیری و یا از آنها تخلیه شود.

2-4- انواع بنادر از نظر ساخت

2-4-1- بنادر مصنوعی

این بنادر در امتداد خط ساحل با خاکریزی و پیش رفتن در دریا و یا با خاک برداری در خشکی ساخته می‌شوند. در هر دو حالت بندر باید در مقابل جریان امواج مقاوم باشد. میزان خاکریزی و خاکبرداری در این بنادر به اندازه بندر و عملیاتی که در آن انجام می‌شود، بستگی دارد. بندر خاکبرداری شده توسط یک کانال به دریا متصل می‌شود و توسط موج شکن‌ها و دیواره‌های حفاظتی در مقابل امواج محافظت می‌شود.

2-4-2- بنادر ساخته شده در خلیج طبیعی

این بنادر در یک محوطه طبیعی ساخته می‌شود. با توجه به عوارض طبیعی منطقه می‌توان اقدام به ساخت چنین بندری نمود که به صورت طبیعی در مقابل امواج دریا حفاظت می‌شود. عمق محوطه مشخص می‌کند که کدام نوع کشتی می‌تواند به این بندر رفت و آمد داشته باشد.

دسته بندی انواع بنادر از دیدگاههای مختلفی می‌تواند صورت گیرد. آنچه در این میان مهم است بررسی اثرات زیستمحیطی بنادر است و بر این اساس دسته بندی بنادر لازم است از لحاظ عملیاتی صورت گیرد. به بیان دیگر سایر دسته بندیها، معیارهای مناسبی برای تفکیک فعالیتهای زیستمحیطی بنادر در اختیار ارزیاب قرار نمی‌دهد. اثرات زیست محیطی در هر نوع بندر ناشی از فعالیتهای و عملیات عمومی و خاص صورت گرفته در آن بندر است. برای مثال از لحاظ موقعیت، بنادر را میتوان به اقیانوسی (دریایی)، رودخانه‌ای و دریاچه‌ای تقسیم کرد. اما این دسته بندی نمیتواند معیار مناسبی برای ارزیابی اثرات زیست محیطی بنادر ارائه دهد.



مهندسان مشاور سما
(سامان محیط آریا)

تهیه و تدوین دستورالعمل ارزیابی اثرات زیست محیطی احداث و توسعه بنادر

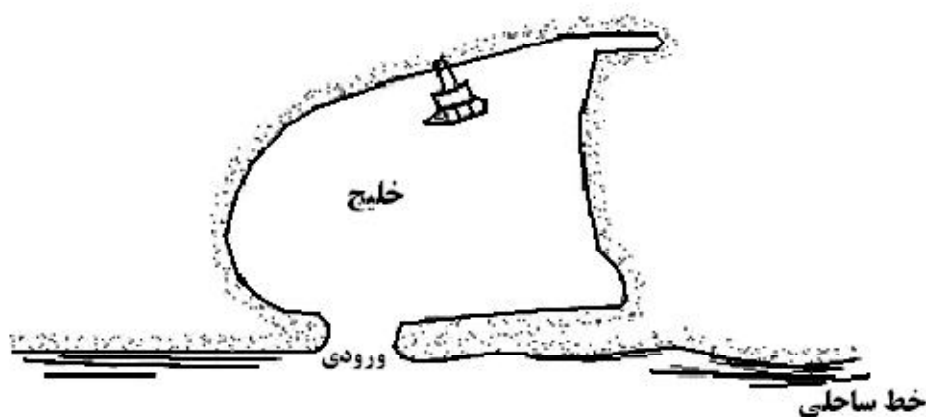


سازمان حفاظت محیط زیست
معاونت محیط زیست دریایی

صفحه 15 از 156

گزارش نهایی

شماره مدرک: 01-EM-IA-402



بنادر طبیعی (محافظت شده)

شکل 2-2- نمای از یک بندر طبیعی

5-2- انواع بنادر از نظر عملیاتی

بنادر بر اساس ظرفیت و آبخور کشتی‌ها و شناورهای که در آنها تردد می‌کنند، در سه طبقه رده بندی می‌شوند که عبارتند از: بنادر بزرگ متوسط یا میانی و بنادر کوچک. در هر نوع از بنادر دسته بندی شده از نظر عملیاتی که در زیر انواع آن آورده شده است، می‌توان این سه نوع بندر را مشاهده نمود.

بنادر از منظر عملیاتی عبارتند از:

5-2-1- بنادر چند منظوره

این بنادر پذیرای کشتیهای حامل کالاهای مختلفی هستند و دارای پایانه‌های مختلف بندری از قبیل: پایانه کالای عمومی، پایانه کالای ویژه، پایانه کانتینر و رو-رو، پایانه مواد نفتی، پایانه مواد فله مایع (روغن نباتی)، پایانه مواد معدنی، پایانه غلات و پایانه مسافری می‌باشند. از این بنادر جهت حمل سنگهای معدنی برای پذیرش کالاهای حجیم و مواد فله از قبیل: سنگ آهن، فسفات، آلومینیوم، بوکسیت و پوکه های معدنی استفاده می‌شود.

این نوع بنادر نیز به سه قسمت بزرگ، میانی و کوچک تقسیم می‌شوند. از بنادر بزرگ موجود در کشور می‌توان به مجتمع‌های بندری امام خمینی، شهید رجایی و انزلی، و از بنادر میانی می‌توان به بنادر بوشهر، شهید بهشتی، نوشهر و از بنادر کوچک نیز می‌توان به بنادر جاسک اشاره کرد.

5-2-2- بنادر نفتی

هدف از احداث این بنادر حمل و نقل نفت اعم از صادرات یا واردات است. بنادر نفتی در کشورهای تولید کننده نفت (از جمله ایران) به تنهایی یک بندر مستقل را تشکیل می‌دهند و معمولاً تفاوت عمده‌ای با بنادر تجاری ندارند. یک بندر نفتی دارای

عمق آب به مراتب بالاتر و اسکله های عظیم تری نسبت به یک بندر تجاری عادی است. بنادر نفتی و پتروشیمی عمده، بنداری هستند که تمام کشتی های حامل نفت خام، فرآورده های نفتی، پتروشیمی و گاز می توانند به آنجا رفت و آمد کنند، مانند پایانه های نفتی خارک، بندر پتروشیمی، عسلویه و ماهشهر بنداری هستند که برخی از کشتیهای با ظرفیت بالا نمی توانند در آن پهلوگیری کنند، مانند پایانه های لاوان و آبادان.

بنادر نفتی کوچک و یا اسکله های نفتی، مخصوص پهلوگیری کشتیهای حامل فرآورده های نفتی می باشند که به منظور رفع نیازمندیهای منطقه احداث می شوند.

2-5-3- بنادر صیادی

این بنادر در اصل، بنادر پهلوگیری کشتیهای ماهیگیری می باشند که به اشکال مختلف ساخته می شوند. مشخصات بندر با توجه به نوع صیادی (صید ساحلی یا صید صنعتی) که در محدوده آن انجام می گیرد تعیین می شوند. سردخانه ها جزئی از بنادر شیلاتی محسوب می شوند. اغلب در بنادر صیادی و شیلاتی اسکله هایی برای تخلیه میگو، صدفهای دریایی و سایر آبزیان تعبیه شده است به طور کلی تمام بنادر صیادی و شیلاتی ایران در ردیف بنادر کوچک می باشند.

2-5-4- بنادر مسافری و تفریحی

بنادر مسافری ویژگیهای خاص خود را دارند و اغلب دارای یک یا دو اسکله می باشند که به علت حجم بالای ترافیک و وجود پایانه های مسافری، دفتر امور گمرکی، پلیس و غیره جایگاه ویژه ای در آن دارند. بنادر مسافری و یا ترافیک ساحلی در ایران محدود به کشتیهای مسافری و شناورهای محلی و منطقه ای بوده و دارای اسکله و سالن مسافری و پهلو گیرهایی برای قایقهای تفریحی می باشند. این بنادر اغلب جزو بنادر کوچک محسوب می شوند. از جمله این بنادر میتوان به بنادر حقانی و ذاکر اشاره کرد.

2-5-5- بنادر مخصوص ساخت، تعمیر، تجهیز و بازدیدهای زمان بندی شده کشتی ها

در کشورهای پیشرفته و در حال توسعه ساخت، تعمیر و نگهداری مکانیزه کشتی از مهمترین فعالیتهای برخی از بنادر محسوب می شود. در این بنادر امکاناتی از قبیل حوضچه و سرسره های تعمیرات جهت به آب انداختن کشتی و همچنین اسکله برای پهلوگیری کشتی ها تعبیه می شود. در برخی از این بنادر ممکن است قسمتی برای تعمیر کشتی و قسمتی برای ساخت کشتی در نظر گرفته شود. از این بنادر می توان به عنوان پناهگاهی برای کشتی ها استفاده کرد. یکی دیگر از اهداف احداث چنین بنداری تجهیز کشتی به لحاظ سوخت، مواد غذایی، آب آشامیدنی، قطعات یدکی مورد نیاز کشتی می باشد. از آنجا که بازدیدهای زمان بندی شده و تعمیرات در این بنادر نیز صورت میگیرد، زمان توقف کشتی ها در این بنادر نسبت به بنادر دیگر طولانی تر می باشد. به طور کلی این بنادر در مسیر خطوط کشتیرانی قرار دارند و کشتی ها تجهیزات مورد نیاز خود را از آنجا تأمین می کنند.

3- اجزاء بنادر

اجزاء بنادر به طور کلی به دو بخش دریایی و خشکی تقسیم می‌شود. در ابتدا سعی شده است که اجزاء دریایی با اهداف مربوطه و محل ساخت و نوع فعالیت های مربوطه آورده شود. در ادامه بخشهای مختلف موجود در محوطه و تجهیزات خشکی بنادر آورده شده است. در شکل (3-1) نمایی کلی از یک بندر نشان داده شده است.



شکل 3-1- نمایی از تأسیسات دریایی در بندر شهید رجائی

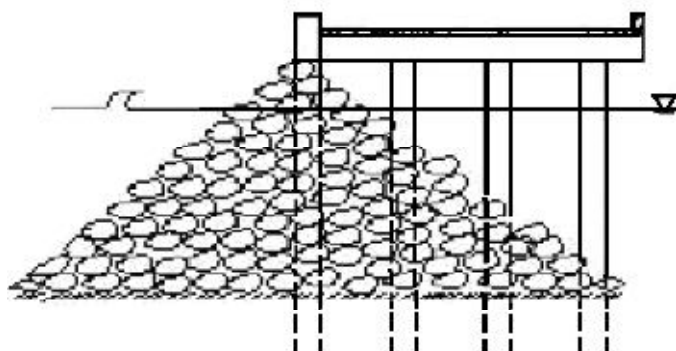
3-1- لنگرگاه‌های خارجی و داخلی بنادر

لنگرگاه به منطقه آبی گفته می‌شود که کشتی‌ها در آن مانور، پهلوگیری و لنگراندازی انجام می‌دهند. بنادر دارای لنگرگاه‌های خارجی و داخلی هستند. لنگرگاه‌های خارجی که در خارج از محدوده حفاظت شده بنادر قرار دارند، معمولاً دارای محدودیت توقف کشتی‌ها نبوده و در مواقع تراکم و انتظار نوبت، کشتی‌ها می‌توانند برای مدت‌های طولانی تر نیز متوقف باشند. لنگرگاه‌های داخلی بنادر در داخل حوضچه‌های حفاظت شده بنادر و یا در نزدیکی اسکله‌های بنادر قرار دارند. کشتی‌هایی که آماده برای پهلوگیری بوده و یا قصد تخلیه و بارگیری محموله‌های خود را از طریق بارج کاری یا دوبه‌کاری دارند در این لنگرگاه‌ها موقتاً توقف می‌کنند. برای بنادر بزرگ در داخل حوضچه، باید فضای مناسب، به عنوان لنگرگاه داخلی آن جهت توقف کشتی‌ها، در نظر گرفته شود. لنگرگاه‌های داخلی به سه نوع محل پهلوگیری، محل توقف موقت و محل توقف طولانی مدت تقسیم کرد. یک شناور در هر یک از این سه محل بر اساس مشخصات فیزیکی خود و سایر عوامل محیطی مانند موج و باد به وسیله یک یا چند نوع وسیله مهاربندی متوقف می‌گردد. تعیین فضای لازم لنگراندازی یک شناور چه در داخل و یا در

خارج آن در ارتباط با نوع لوازم به کار گرفته شده جهت مهاربندی می‌باشد. مهاربندی به دو دسته متصل به اسکله و مستقل از اسکله تقسیم می‌شود. از لوازم مهاربندی می‌توان به کابل یا طناب، بولارد، لنگرها، زنجیرها، حلقه مهار و چرخ دوار اشاره کرد. عوامل مؤثر در طراحی سازه ای سیستم مهاربندی شامل باد، جریان و امواج دریایی، نیروهای هیدرودینامیکی ناشی از شناورهای دیگر، وقوع جزرو مد، تغییر در تعادل استاتیکی شناورها هنگام بارگیری و تخلیه و یخ زدگی می‌باشند.

3-2- سازه‌های دریایی

تأسیسات دریایی وظیفه حفاظت از تأسیسات پهلوگیری، تأسیسات آبی، تأسیسات عملیاتی را در مقابل اثرات سوء ناشی از امواج، رسوب، جزر و مد، جریان رودخانه و باد به عهده دارند. این تأسیسات شامل موج شکن، دیوار ساحلی یا دیواره کنترل تراز آب که ورود آب به خشکی در اثر برکشند طوفان و یا مد جلوگیری نماید، سازه های هدایت آب، دروازه کنترل آب، واحد کنترل سطح آب، دیوار ساحلی، خاکریز ساحلی، رسوبگیر و آب شکن می‌باشند. در هنگام طراحی این تأسیسات باید با در نظر گرفتن محل قرار گرفتن آنها، وضعیت استفاده از منطقه آبی اطراف و ایمنی شناورهای صیادی را در مواقع رفت و آمد و لنگراندازی تأمین نمود. در میان این تأسیسات موج شکن اهمیت بیشتری نسبت به سایر تأسیسات دارد که وظیفه جلوگیری از ورود امواج دریا و تأمین آرامش داخل بندر و همچنین حفظ بندر در مقابل اثرات ناشی از رسوبگذاری و جزر و مد را برعهده دارد. تأمین آرامش لازم برای کانالهای دسترسی کشتی‌ها، اصلی ترین وظیفه موج شکنها می‌باشد؛ اما درعین حال از قرار گرفتن موج شکن به نحوی که موجب راکد شدن آب داخل بندر و کاهش کیفیت آب لنگرگاه شود، باید خودداری گردد. با طولانی شدن موج شکن، امواجی که در راستای موج شکن حرکت می‌کنند ممکن است عاملی باشند که آرامش داخل بندر کاهش یافته و آب شستگی پی رخ دهد. در تصویر زیر طرحی از یک موج شکن آورده شده است.



پایه موج شکن

شکل 3-2- برش جانبی از یک موج شکن

نوار ساحلی (سازه های محافظ): تغییر در شکل طبیعی ساحل با خاک ریزی ها و خاک برداری هایی که انجام می شود باعث بر هم زدن تعادل در ساحل می شود. محیط جدیدی که بدین صورت در بندر شکل می گیرد باید از اثرات طبیعی که همانا امواج دریا می باشند، محافظت شود. در همین راستا با احداث دیوارهای محافظ که به صورت بتنی یا سنگ چین و یا سپرکوبی هایی در امتداد ساحل اجرا می شوند، می توان از ساحل بنادر محافظت کرد. این سازه ها برای محافظت از ساحل و جلوگیری از فرسایش آن در مقابل امواج دیوار ساحلی ساخته می شوند.

3-3- کانال های دسترسی

هر گونه معبر و مسیر تردد کشتی را که به صورت مصنوعی و توسط انسان در دریا یا در خشکی از طریق حفاری و یا لایروبی ایجاد شده باشد، کانال نام دارد. کانالهای دسترسی، کانالهایی هستند که حوضچه داخلی بندر را به دریا وصل می کنند (شکل 2-3) به عبارت دیگر به معبر دریایی یا گذرگاه رودخانه ای گفته می شود که قابلیت پذیرش و عبور انواع شناور اعم از قایقهای کوچک یا کشتیهای بزرگ را داشته باشد. عرض کانال ها برای تردد دوطرفه کشتیها حداقل باید 8 برابر عرض کشتی طرح باشد و این عرض برای کانالهای یک طرفه حداقل باید 5 برابر کشتی طرح باشد. آبخور مجاز کانال ها در آبهای آزاد 2 متر و در آبهای نیمه محصور 1/5 متر و در آبهای حفاظت شده بنادر 1 متر بیشتر از آبخور حداکثر کشتی طرح خواهد بود. حداقل طول مستقیم در کانال ها نباید کمتر از 2 برابر طول کشتی طرح باشد. طرفین کانالها باید بویه گذاری شود و فاصله بویه ها از یکدیگر باید به حدی باشد که فرماندهان کشتیها قادر به رؤیت دو عدد از آنها باشند. این فواصل می تواند بسته به شرایط دید از 1800 متر تا 3500 متر تغییر کند.



شکل 3-3- تصویر از کانال دسترسی در بندر

3-4- حوضچه چرخش کشتی ها

حوضچه های چرخش یا گردش بندر که اغلب در داخل موج شکن ها و در مقابل اسکله ها قرار دارند، برای چرخاندن کشتی ها استفاده می شوند تا شناورها با ایمنی بیشتری در کنار اسکله ها پهلو داده شده و در هنگام باز کردن آنها از اسکله، در این حوضچه چرخانیده شده و سپس به دریا هدایت شوند. حداقل طول حوضچه های گردش بندر باید دو برابر طول کشتی طرح باشد. در صورتیکه از یدک کش برای چرخاندن کشتی استفاده نشود این طول به چهار برابر طول کشتی طرح افزایش پیدا می کند. اگر قطر حوضچه چرخش بین 2 تا 4 برابر طول کشتی طرح باشد، شناور بدون بهره گیری از وسیله خاصی مانند یدک کش یا لنگر و با اتکا به سیستمهای ناوبری خود بر روی این مسیر مانور خواهد داد. در بندری که دارای موج شکن بوده و حوضچه گردش از جریانات آب محفوظ می باشد، محل حوضچه گردش طوری است که خط مماس بر حوضچه عمود بر دهانه ورودی باشد. عمق آب در این حوضچه ها باید حداقل یک متر بیشتر از آبخور کشتی طرح باشد. در بندر بزرگ که وسعت حوضچه های گردش آنها قابل توجه می باشد، باید محدوده حوضچه با بویه گذاری، مشخص و علامت گذاری شود، از آن جهت که در خارج از محدوده حوضچه ها ممکن است آبخور کمتر از حد معمول باشد.



شکل 3-4- تصویری از حوضچه چرخش کشتی بندر شهید رجائی

3-5- اسکله ها

به مجموعه سازه ها و تجهیزات پهلوگیری کشتی ها، اسکله گویند. ابعاد هندسی اسکله ها بستگی به مشخصات کشتی طرح و میزان تردد موجود در بندر و همچنین به نوع تجهیزات نصب شده برای تخلیه و بارگیری کشتی ها دارد. طول اسکله در هر بندر بر اساس طول کشتی طرح انتخاب می شود. علاوه بر این ملاحظات مربوط به نوع کالا و میزان تردد کشتی ها نیز وجود دارد که باید مورد توجه قرار گیرد. بولاردهای روی اسکله ، با توجه به بزرگی بندر در فواصل 10 تا 20 متری نصب می شوند. عرشه اسکله نیز با توجه به نوع فعالیت موجود در بندر از 12 متر تا 40 متر می تواند متغیر باشد.



شکل 3-5- نمای از اسکله جهت پهلوگیری کشتی‌ها در بندر شهید رجائی

اسکله‌ها به لحاظ ساختاری به سه دسته عمومی تقسیم می‌شوند که عبارتند از:

3-5-1- اسکله‌های وزنی

اسکله‌های ثقیلی یا وزنی شامل حجم زیادی از مصالح بتنی یا سنگی است که نیروهای وارده را به واسطه وزن زیاد اسکله تحمل می‌کند. این نوع اسکله‌ها احتیاج به بستر مقاومی دارند که قادر به تحمل نیروهای ناشی از وزن زیاد این اسکله‌ها باشد.

3-5-2- اسکله‌های سپری

در این سیستمها نیروهای وارده بر اسکله اغلب با استفاده از مکانیزم خمشی به خاک بستر منتقل می‌شوند. اسکله‌های سپری که متداولترین نوع آنها اسکله سپر فولادی و اسکله بتنی می‌باشند، در خاکهای با مقاومت متوسط، بخصوص در خاکهای ماسه‌ای قابل اجرا و اقتصادی می‌باشند.

3-5-3- اسکله‌های شمع و عرشه

در این نوع اسکله‌ها بارهای وارده بر سطح اسکله از طریق یک عرشه بتنی یا فولادی به شمعها و سپس به خاک بستر انتقال می‌یابد (شکل 2-6). به همین دلیل در شرایطی که لایه‌های سطحی خاک ضعیف بوده و لایه‌های تحتانی از مشخصات مقاومت بالاتری برخوردار باشند، این نوع اسکله به عنوان مناسب‌ترین گزینه مطرح می‌گردد.

از تجهیزاتی که بر روی اسکله نصب می‌شوند می‌توان به شیر آب، پریز برق، شیر سوخت‌گیری، خطوط دریافت مواد نفتی، شیرهای آتش‌نشانی، کپسولهای آتش‌نشانی، پریز تلفن، اتاقک تلفن عمومی، شیرهای آب آشامیدنی، دوش آب فشار قوی برای شستشوی مواد شیمیایی و اسیدی، حلقه نجات و برانکارد، نردبان‌هایی متصل به بدنه اسکله و سطل زباله اشاره کرد. تجهیزات اسکله برای تخلیه و بارگیری محموله‌های کشتی‌ها و شناورها با توجه به انواع کالاهای عبارتند از:

- مکنده‌ها و تسمه نقاله‌ها برای تخلیه و بارگیری کالاهای فله خشک به صورت دانه‌ای یا کیسه‌ای؛
- جرتقیل‌های گرداب‌دار و تسمه نقاله‌ها برای تخلیه و بارگیری کالاهای فله خشک (مواد معدنی)؛
- پمپها و خطوط لوله برای تخلیه و بارگیری کالاهای فله مایع (روغن نباتی و مواد نفتی)؛
- جرتقیل‌های زرافه‌ای اسکله برای تخلیه و بارگیری کالاهای معمولی یا ویژه؛
- جرتقیل‌های چند منظوره برای تخلیه و بارگیری کالاهای ویژه، کانتینر و غیره؛
- جرتقیل‌های مخصوص کانتینر برای تخلیه و بارگیری کشتیهای حامل کانتینر؛
- جرتقیل‌های متحرک مجهز به پایه‌های توزیع بار برای تخلیه و بارگیری کانتینر و سایر کالاهای بارجهای، لنجهای، دوبه‌ها و غیره؛
- جرتقیل‌های متحرک معمولی برای تخلیه و بارگیری کالاهای عمومی از بارجهای، لنجهای، دوبه‌ها و غیره.

برای تعیین ظرفیت هر یک از این تجهیزات متناسب با نوع و وزن کالاهای و تعهدات تخلیه و بارگیری، محاسبات مربوطه انجام می‌گردد. از جمله تجهیزات دیگری که بر روی اسکله نصب می‌شوند، تجهیزات مربوط به حمل و جابجایی کالا از اسکله‌ها به انبار می‌باشد. کالاهای فله خشک با استفاده از سیستم تسمه نقاله و کالاهای فله مایع با استفاده از خطوط لوله که بر روی اسکله نصب می‌شوند منتقل می‌گردند. البته کالاهای حمل یکسره، مستقیماً از کشتی‌ها به روی وسایل حمل صاحبان کالاهای بارگیری می‌شوند. از تجهیزات حمل کالا از اسکله به انبارها برای کالاهای عمومی، کیسه‌ای، کانتینری و آهن‌آلات می‌توان به لیفتراک، کفی و یا تریلر، تراکتور، واگن، دیزل، واگن باریل، استرادل‌کاریر، تریلر و کشنده و کامیون اشاره کرد. در شکل (3-6) نمونه‌ای از یک اسکله شمع و عرشه آورده شده است.



مهندسان مشاور سما
(سامان محیط آریا)

تهیه و تدوین دستورالعمل ارزیابی اثرات زیست محیطی احداث و توسعه بنادر

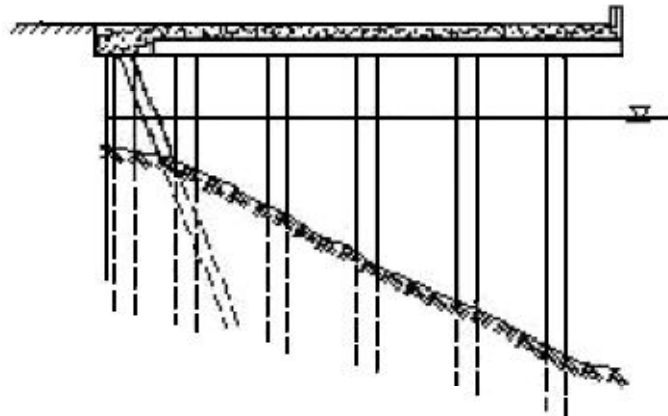


سازمان حفاظت محیط زیست
معاونت محیط زیست دریایی

صفحه 24 از 156

گزارش نهایی

شماره مدرک: 402-EM-IA-01



اسکله شمعی

شکل 3-6- نمای از یک اسکله شمع و عرشه

3-6- انبارها

به طور کلی هدف از طراحی و ساخت انبارها در بنادر، حفظ و نگهداری کالاهای اجناسی است که تحت عناوین مختلف برای مدتی موقت وارد بنادر می شوند. انبارهای بنادر اصولاً برای دو منظور خاص و متمایز از یکدیگر طراحی و احداث می شوند.

3-7- انبارهای نگهداری کالا

این انبارها شامل انبارهای سرپوشیده و روباز برای نگهداری انواع کالاهای وارده و صادره که در اصطلاح بنادر به نامهای انبارهای ترانزیت، انبارهای نگهداری کالا، هانگارها (سر پوشیده و بدون دیوار و درب در اطراف)، انبارهای روباز (محوطه های صاف و نگهداری کالا)، سیلوهای ذخیره غلات، مخازن ذخیره روغن نباتی، مخازن ذخیره مواد نفتی، انبار کالاهای خطرناک و سردخانه ها نامیده می شوند. در بین انبارهای نام برده، انبارهایی وجود دارند که حجم عمده عملیات مربوط به انبارهای بنادر در این محلها صورت می گیرد که در زیر آورده شده اند:

• انبارهای ترانزیت

انبارهای ترانزیت را که براساس استانداردهای بنادر جهان در فواصل 25 الی 40 متری اسکله قرار دارند، برای حفظ و نگهداری کالاهای عمومی که از کشتی ها تخلیه و یا بارگیری می شوند، به کار می برند. نزدیکی انبارها به اسکله ها برای این منظور میباشد که سرعت تخلیه و بارگیری کشتی ها تا حد ممکن بالا بوده و مدت توقف کشتی ها کنار اسکله ها به حداقل ممکن برسد. به همین دلیل انبارهای ترانزیت در بنادر، نقش حیاتی و اساسی در تخلیه و بارگیری کشتی ها داشته و از اهمیت

خاصی برخوردار می‌باشند. ابعاد مناسب و استاندارد برای انبارهای ترانزیت در بنادر بزرگ، متناسب با طول کشتی‌ها و اسکله‌های کالاهای عمومی اغلب در حدود 60×150 متر می‌باشند. ارتفاع مفید این انبارها را 6 الی $7/5$ متر در نظر می‌گیرند که توسط لیفتراک، کالاهای صفافی شده به ارتفاع 4 الی 5 متر در آن جانمایی می‌شوند. در بنادر محلی و کم اهمیت طول برابر 30-40 متر، عرض 20-30 متر، ارتفاع 5-6 متر در نظر گرفته می‌شود. اغلب برای تردد آسان بین اسکله و انبار، کف آن هم تراز با سطح اسکله می‌باشد. در سمت دیگر انبار سکوه‌های تخلیه یا بارگیری با عرض و ارتفاع مناسب برای کامیونها و واگنها تعبیه شده است. در این انبارها باید کف انبار به صورت بتن آرمه طراحی شود و کلیه مواد و مصالح به کار رفته مقاوم در برابر آتش سوزی، عایق بندی بام در مقابل آفتاب و برف و باران، دارای درب‌های با ابعاد 5×5 متر مربع و 6×6 متر مربع باشند. دربه‌های مذکور برای تردد وسایل حمل و نقل و جابجایی کالاهای و نیز جرثقیلها طراحی و اجرا شده‌اند. در داخل انبار لازم است، تعدادی دفتر برای انباردار، معاون انبار، دفتردار، بارشماران و تعویض لباس، پیش بینی و احداث شود.

• انبارهای نگهداری کالا

انبارهای نگهداری کالا که نسبت به انبارهای ترانزیت در فواصل دورتری از اسکله‌ها قرار دارند، برای نگهداری کالا به مدت طولانی‌تر احداث می‌شوند. این انبارها از نظر ابعاد و مشخصات مشابه انبارهای ترانزیت می‌باشند. در استاندارد جهانی برای هر سه اسکله سه انبار ترانزیت و دو انبار نگهداری کالا (هر یک حدوداً 9000 متر مربع) در نظر می‌گیرند ولی در ایران این فضا کمتر بوده به نحوی که برای هر اسکله یک انبار نگهداری کالا در نظر گرفته می‌شود. با توجه به وسعت و نوع فعالیت‌های جاری در بنادر روز به روز به مساحت مورد نیاز برای این انبارها افزوده می‌شود.

• هانگارها

این انبارها برای نگهداری کالاهایی مورد استفاده قرار می‌گیرند که باید در برابر عوامل جوی از قبیل آفتاب، برف و یا باران حفظ شوند. دهانه آنها بر حسب موقعیت محل احداث و با توجه به مساحت مورد نیاز انتخاب میشود. سقف هانگارها را باید با عایق مقاوم در مقابل عوامل جوی پوشانند. مقاومت کف و نوع مصالح به کار رفته و طراحی داخلی آنها بر حسب کاربرد تقریباً مانند انبارهای نگهداری کالا و ترانزیت می‌باشد.

• انبارهای روباز

انواع کالاهایی که در مقابل عوامل جوی آسیب پذیر نیستند از قبیل: آهن آلات، مواد معدنی، ماشین آلات و اتومبیل، بشکه و لوله، لاستیک، صندوقهای حاوی قطعات و غیره را می‌توان در انبارهای روباز، صفافی و نگهداری کرد. در بنادر عمده تعداد 2 الی 3 قطعه با طول بین 180 تا 220 متر و با عرض 30 الی 48 متر به عنوان محوطه‌های روباز در نظر می‌گیرند. به علت نگهداری آهن آلات و کالاهای سنگین زیرسازی این انبارها باید مقاومت کافی در برابر بارهای وارده را داشته باشد

3-8- انبارهای تدارکات و پشتیبانی

از انبارهای تدارکات و پشتیبانی میتوان به انبارهای ملزومات اداری، قطعات یدکی تجهیزات و ماشین آلات خشکی، قطعات یدکی شناورهای خدماتی بندار، قطعات بویه ها و چراغهای دریایی، رنگهای دریایی جهت مصرف شناورهای خدماتی بندار، لوازم و وسایل برق و تأسیسات، مصالح و مواد ساختمانی، چوب و تخته و ابزار نجاری، آذوقه و مواد غذایی، لوازم و وسایل اسقاطی شامل سر پوشیده و روباز، لوازم و وسایل آتش نشانی نام برد. انبارهای اشاره شده در این قسمت نیاز به ساختمانهای مجزا نداشته و چند واحد آنها را ممکن است در یک بنا متمرکز نمود.

3-9- مخازن نگهداری فله مایعات، دپو فله خشک و سردخانه ها

- مخازن نگهداری فله مایعات

تخلیه، بارگیری و جابجایی مواد نفت، پتروشیمی، روغن نباتی و سایر مایعات خام با استفاده از سیستم پمپاژ و خطوط لوله مخصوص انجام می شود. این مواد از طریق لولههای خاص به مخازن ذخیره که در کنار بندار احداث گردیده اند، منتقل می شوند. برای بنداری که مواد نفتی ترانزیت دارند، پایانه مخصوص شامل اسکله و مخازن ذخیره و نگهداری در نظر گرفته میشود. مخزن ذخیره تا زمان جابجایی مایعات از بندر وظیفه نگهداری از این کالا را به عهده دارند.

- مخازن نگهداری فله خشک

کالاهای فله خشک به طور عمده به دو قسمت غلات و مواد معدنی تقسیم می شوند. کالاهای فله خشک طبق استانداردهای بندار جهان پس از تخلیه از کشتیها در روی اسکله بر روی نوار نقاله قرار گرفته و توسط آنها به سیلوی غلات منتقل می شوند. سیستم های مکنده و نوارهای نقاله، تجهیزات معمول حمل و نقل این قبیل کالاها در داخل بندار محسوب می شوند. در ایران به علت نبود و یا کمبود سیلوهای غلات در بندار، از سیستم حمل یکسره استفاده می شود. به این ترتیب که کامیونها و یا واگنهای مسقف راه آهن به روی اسکله کشتی آورده شده و غلات تخلیه شده مستقیم به داخل آنها بارگیری شده و از بندار خارج می شوند.

دومین نوع کالاهای فله خشک، مواد معدنی هستند. تجهیزات حمل و نقل مواد معدنی وارده از اسکلهها به دپو و محوطه های نگهداری از قبیل سنگ آهن، پودر آلومینیوم، زغال سنگ و غیره، سیستم تسمه نقاله می باشد. برای حمل و نقل مواد معدنی صادره از محلهای دپو و محوطه های نگهداری آنها به اسکلهها جهت بارگیری به کشتیها می توان از سیستمها و تجهیزات مختلف مانند: کامیونهای کمپرسی، لودر و تسمه نقاله استفاده کرد.

- تأسیسات سردخانه ای

به تأسیسات لازم جهت ایجاد برودت و پایین آوردن دما برای نگهداری کالاهای فاسد شدنی، تأسیسات سردخانه ای گفته می شود. سردخانه ها در بندار از تأسیسات و تسهیلات بهره برداری و پشتیبانی با درجه و اهمیت بالا و قابل توجهی برخوردار می باشند. به طوری که می توانند از یک طرف در کار تخلیه و بارگیری کشتیها و افزایش راندمان کاری بندار مفید و مؤثر باشند و از طرف دیگر در روند افزایش صادرات نقش مهم و با ارزشی ایفا کنند. وجود چنین تأسیساتی برای بندار صیادی

ضروری است. برای طراحی سردخانه‌های مورد نیاز بنادر، آشنایی با انواع کالاهای سردخانه‌ای و یخچالی وارده و صادره ضرورت دارد. از این نوع کالاها می‌توان به انواع کالاهای گوشتی (مانند: گوشت گاو، گوسفند، ماهی، میگو، خاویار و...)، انواع میوه (سیب، گلابی، موز، انار، پرتقال، خربزه و...)، انواع سبزیجات و تره بار (سبزیجات تازه، گوجه فرنگی، پیاز، سیب زمینی، چغندر و...) و سایر مواد از قبیل تخم مرغ، کره و پنیر، ماست، روغن نباتی و بعضی از داروها اشاره کرد.

سردخانه‌ها به دو گروه اصلی، زیر صفر و بالای صفر تقسیم می‌شوند. در سردخانه‌های زیر صفر مواد گوشتی و لبنیات نگهداری می‌شوند و در سردخانه‌های بالای صفر کالاهایی که نیاز به انجماد ندارند نگهداری می‌شوند. به طور کلی سردخانه‌ها از دو قسمت کلی ساختمانی و مکانیکی تشکیل شده‌اند. ساختمان یک سردخانه شامل بام، دیواره، کف، سقف، دربها، تونل انجماد، اتاقهای سرد، سکوی تخلیه و بارگیری و عایق کاری می‌باشد. تجهیزات و تأسیسات مکانیکی سردخانه‌ها عبارتند از: کمپرسورها، چیلرها، اپراتورها، مخازن، لوله‌ها و اتصالات، دستگاه تولید و کنترل رطوبت، دستگاه آژیر، دستگاه تهویه هوا، لامپ میکرو ب کش، (ماورای بنفش)، دستگاه دیزل ژنراتور اضطراری، وسایل اطفای حریق، باسکول، لیفتراک و پالت تراک برقی و وسایل بهداشتی کارکنان. در سردخانه‌ها اغلب از دو نوع گاز آمونیاک و فریون برای تبرید استفاده می‌شود.

3-10 - ساختمانهای بندری و عملیاتی

این ساختمان‌ها شامل: ساختمان امور بندری، ساختمان آتش نشانی و ایستگاه‌های فرعی، ساختمان مسئولان درب ورود و خروج، ساختمان اداری بندر و گمرک، ساختمان درمانگاه و بهداشتی، ساختمان مرکز سوخت رسانی، ساختمان قرنطینه و ساختمان گارد بندر می‌باشند. اردوگاه‌های کارگری نیز برای اسکان کارگران فعال در کارگاه بندر ساخته می‌شوند. این اردوگاه‌ها بعد از اتمام مرحله ساخت برچیده می‌شود و یا اینکه در مرحله بهره برداری نیز بسته به اهداف طراحی می‌توان از آنها استفاده کرد.

3-11 - شبکه‌های تأسیساتی و خدماتی و رفاهی

این شبکه‌ها شامل: شبکه آبرسانی، شبکه آب، شبکه فاضلاب، شبکه جمع‌آوری آبهای سطحی، شبکه آب آتش نشانی خودکار، شبکه جمع‌آوری زباله کشتی‌ها و شناورها، تأسیسات تصفیه آبهای آلوده، آب توازن و خن‌کشتی‌ها، کوره‌های سوزاندن زباله‌های جامد، مناطق دفن زباله، علائم و اطفای حریق، زمینهای ورزشی و باشگاه ملوانان، تأسیسات برقی و گازی شامل ایستگاههای افت فشار گاز، پستها و تابلوهای برق اشاره کرد.

3-12 - سیستمهای حفاظتی محوطه و محدوده بندرگاه

بنادر از نظر درجه بندی حفاظتی، از نقاط حساس کشور محسوب می‌شوند که باید به طور مستمر و دائم تحت پوشش حفاظتی و کنترل قرار بگیرند. تجهیزات و تأسیسات حفاظتی مورد نیاز بنادر در دو محدوده دریایی و خشکی نصب می‌شوند. سیستم‌های حفاظتی محدوده دریایی مهمتر از سیستمهای خشکی است. از این سیستمها می‌توان به برج کنترل و مراقبت تردد دریایی، قایقهای گشتی و امداد و نجات، سیستمهای کنترل و بازرسی مسافران دریایی اشاره کرد. از محلها و

اماکن سیستمهای حفاظتی خشکی می توان به درب ورودی و خروج بندر، دیوارهای اطراف بندر، محوطه انبارهای نگهداری کالا و مخزن ذخیره مواد نفتی، اسکله ها اشاره کرد. سیستم های حفاظت شامل دو قسمت ساختمانی عمومی و تجهیزاتی است.

3-13- شبکه مخابرات و ارتباطات

شبکه مخابرات بنادر به دو دسته دریایی و خشکی تقسیم می شود. شبکه مخابرات و ارتباطات دریایی به منظور برقراری ارتباط و تماس بین بنادر و کشتیهای اقیانوس پیما که قصد ورود به بندر را دارند جهت ارسال و دریافت پیامهای طرفین مورد استفاده می باشند.

از دستگاهها و تجهیزات مورد نیاز می توان به دستگاه HF با قدرت 5 کیلووات برای تماسهای راه دور، دستگاه HF با قدرت 1 کیلو وات برای تماسهای نزدیک تر، دستگاه رادیویی SSB با قدرت 400 وات، دستگاه VHF و FAX رایانه ای برای ارسال و دریافت پیامهای رایانه ای، دستگاه ضبط ریلی اتوماتیک اشاره کرد. نوع و میزان مورد نیاز دستگاههای مخابراتی برای هر بندر متفاوت بوده و بسته به میزان فعالیت دریایی آن بندر خواهد بود.

شبکه مخابراتی و ارتباطی خشکی در بنادر به منظور برقراری ارتباط و تماس بین قسمتهای مختلف بنادر، شهرهای مختلف داخلی و خارجی می باشد. مرکز تلفن داخلی بندر معمولاً در ساختمان اداری نصب و مورد بهره برداری قرار می گیرد. به طور کلی تجهیزات و دستگاههای مخابراتی مورد نیاز شبکه مخابراتی خشکی بنادر عبارتند از: یک دستگاه تلفن داخلی بندر، خطوط تلفن شبکه شهری، خطوط همراه برای استفاده مدیران، دستگاه واکی تاکی برای بخش عملیات بندر، دستگاه های FAX و TELEX رایانه ای، دستگاه FAX معمولی برای داخل بندر، تعدادی رایانه متصل به اینترنت.

3-14- شبکه سوخت رسانی به کشتیها

اصولاً سوخت رسانی به کشتیها در بنادر از وظایف شرکت ملی نفت است که با احداث مخازن ذخیره فرآورده های نفتی در کنار بنادر و کشیدن خطوط لوله از مخازن ذخیره به اسکله مخصوص سوخت رسانی و یا تمام اسکله ها امکان سوخت رسانی به کشتیها را فراهم می کند. در بندری که انتظار نوبت برای کشتیها جهت تخلیه و بارگیری وجود داشته باشد و یا فقط برای سوخت گیری به بنادر مراجعه می کنند، توسط بارج یا واحد شناور مخصوص این کار انجام می شود. این واحدها باید مجهز به پمپهای مربوطه با ظرفیت مناسب و وسایل اطفای حریق و همچنین مجهز به وسایل ایمنی و نجات در دریا باشند. در زمانی که اسکله فاقد خط لوله سوخت رسانی باشد و یا امکان سوخت رسانی توسط واحد های شناور میسر نباشد از تانکرهای زمینی برای این منظور استفاده می شود.

3-15- شبکه حمل و نقل بنادر

سیستم حمل و نقل بنادر شامل دو شبکه حمل و نقل ریلی (راه آهن) و جاده ای (کامیون) است که به صورت زیر تعریف میشوند:

- جاده‌های دسترسی

برای برقراری ارتباط بین فضاهای مختلف بندر جاده‌هایی بین قسمت‌های مختلف احداث می‌شود. طراحی جاده‌ها باید به گونه‌ای صورت گیرد که نقاط مختلف در کمترین زمان و بدون ایجاد ترافیک سنگین سرویس دهد.

- ریل آهن دسترسی

برای برقراری ارتباط بین اسکله، انبارها و ایستگاه‌های داخلی بنادر، شبکه ریلی احداث می‌شود. حمل و نقل مصالح از طریق ریل بسیار با صرفه‌تر از حمل و نقل جاده‌ای است. برای ساخت خط آهن از مصالح اساس، زیر اساس و تیرهای فلزی استفاده می‌شود.

3-16- شبکه گاز رسانی و سوخت رسانی

گاز رسانی و سوخت رسانی در بنادر به منظور تأمین انرژی حرارتی مورد نیاز برای مصارف عمومی دستگاه‌های سوخت فسیلی است که در قسمت‌های مختلف بنادر قرار دارند. نحوه گاز رسانی به بنادر می‌تواند به دو صورت انجام گیرد. در بنداری که خطوط گاز طبیعی وجود دارد و امکان گرفتن انشعاب مشکلی نداشته باشد، می‌توان با احداث خطوط لوله و شبکه، گاز مورد نیاز را تأمین کرد. چنانچه این امکان فراهم نباشد باید از سیستم گاز مایع در کپسول و یا مخازن مخصوص نسبت به تأمین گاز مورد نیاز اقدام کرد. در ایران با وجود شبکه گاز در تمامی نقاط ساحلی نیازی به استفاده از روش دوم وجود ندارد. برای سایر سوخت‌های فسیلی مورد نیاز بندر از مخازن ذخیره‌ای استفاده می‌شود. شبکه اصلی گاز از جنس فولاد و یا آهن و در شبکه‌های فرعی گاز رسانی اغلب از لوله‌های سخت و نیمه سخت مسی استفاده می‌شود. شبکه اصلی گاز از جنس فولاد و یا آهن از جنس فولاد و یا چدن می‌باشند. لوله کشی درون بندر تا حد ممکن باید روکار باشد، مگر در مواردی که نصب لوله در زیرزمین اجتناب ناپذیر باشد.

3-17- تعمیرگاه‌های شناورها و تجهیزات و ماشین آلات و تأسیسات

در بنادر مختلف با توجه به نوع فعالیت هر بندر تعمیرگاه‌های متناسب با نیاز ساخته می‌شوند. تجهیزات عمده موجود در تعمیرگاه‌ها شامل جرثقیلهای ریلی، بالابرها و دسترسی بالابرها می‌باشند. قسمتی از محوطه تعمیرگاه به انبار لوازم یدکی تخصیص داده می‌شود فعالیت‌هایی که در تعمیرگاه‌ها انجام می‌شود شامل سرویس دهی و تعمیر انواع شناورها می‌باشد.

3-18- شبکه‌های برق رسانی و روشنایی

برق مورد نیاز بندر کشور به طور کلی از برق سراسری تأمین می‌شود. در هر بندری واحد تولید برق اضطراری وجود دارد که اغلب از نوع موتور ژنراتور انتخاب می‌شود و شامل دیزل ژنراتور، تابلوهای کنترل و راه اندازی، باتریهای خنک کننده، مخزن اصلی و روزانه سوخت و سایر تجهیزات تشکیل شده است. از اولویت برق رسانی به قسمت‌های مختلف بندر می‌توان به کل تأسیسات آتش‌نشانی، نگهبانی و حفاظت مرکز کنترل مدار بسته، مرکز کنترل ترافیک بندر، سردخانه‌ها، کانتینرهای یخچالی و غیره اشاره کرد.

3-19- تأسیسات کامل آب

منابع ذخیره آب بنادر شامل منبع آب مصرفی عمومی، منبع آب آتش نشانی و آب فضای سبز می باشد. برای شبکه آبرسانی در بنادر اغلب از لوله های گالوانیزه استفاده می شود. به طور کلی در صورتی که برای تأمین آب آشامیدنی مورد نیاز بندر، مجبور به استفاده از آب دریا باشیم، احداث تأسیسات آب شیرین کن ضرورت می یابد.

3-20- تصفیه خانه فاضلاب و دفع مواد زاید

منابع آلوده کننده در یک بندر هم از طریق کشتی ها صورت می گیرد و هم از طریق خشکی. آب توازن کشتی ها، آب خن کشتی ها و شناورها، مواد زائد تولیدی کشتی ها و خشکی نیازمند تأسیساتی برای تصفیه و رفع آلودگی می باشند. جهت تصفیه کلیه آبهای آلوده موجود در هر بندر وجود تصفیه خانه ضروری است. برای دفع زائدات جامد موجود در بندر از کوره های زباله سوزی و دفن زباله در محل های تعیین شده استفاده می شود.

4- قوانین و مقررات و استانداردهای زیست محیطی مرتبط با طرح

در سطح کشور قوانین زیست محیطی شاخه مهم و مستقلی از حقوق عمومی تلقی می شود که با اصل پنجاهم قانون اساسی آغاز شده و با مصوبات و قوانین مربوط به ارزیابی اثرات زیست محیطی از تکوین و تکامل نسبی برخوردار شده است. در ادامه قوانین و مقررات و استانداردها و کنوانسیون های بین المللی مرتبط با طرح ارائه و نامبرده شده است.

4-1- قوانین و مقررات

بر اساس مطالعات انجام شده بر روی قوانین، مقررات و ضوابط زیست محیطی جمهوری اسلامی ایران در زمینه حفاظت از محیط زیست دریایی و ارزیابی اثرات زیست محیطی، الزامات قانونی محدود و در عین حال مفید و قابل اتکایی وجود دارد که شامل:

- قانون حفاظت دریا و رودخانه های مرزی از آلودگی با مواد نفتی مصوب 54/11/4
- قانون مناطق دریایی جمهوری اسلامی ایران در خلیج فارس و دریای عمان
- اصل پنجاهم قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران
- قانون اراضی مستحدث و ساحلی (54)
- قانون حفاظت و بهسازی محیط زیست مصوب 53/3/28 و اصلاحیه مصوب 71/8/24
- مصوبه شماره 4018/ت/31613 ه مورخ 87/1/20 هیات دولت
- قانون توزیع عادلانه آب
- قانون نحوه جلوگیری از آلودگی هوا (مصوب 74/2/3)
- قانون مجازات اسلامی - تعزیرات (مصوب 75/3/2 با اصلاحات 76/5/8)
- قانون حفاظت و بهره برداری از منابع آبی جمهوری اسلامی ایران مصوب 74/6/14

- علاوه بر موارد اصلی ذکر شده، قوانین و ضوابط دیگری نیز در ارتباط با مقوله ارزیابی زیست محیطی و حفاظت محیط زیست وجود دارد که از مهم ترین آنها می توان به ماده 22 قانون حفاظت و بهره برداری از منابع آبی جمهوری اسلامی ایران (74)، قانون جلوگیری از آلودگی هوا (74 مجلس شورای اسلامی)، قانون حفاظت و حمایت از منابع طبیعی و ذخایر جنگلی کشور (71)، اشاره کرد.

2-4- آیین نامه ها

- آیین نامه اجرایی قانون حفاظت و بهسازی محیط زیست مصوب 54/12/3
- آیین نامه اجرایی قانون حفاظت و بهره برداری از منابع آبی جمهوری اسلامی ایران مصوب 1378/2/5
- آئین نامه جلوگیری از آلودگی آب مصوب 73/2/18
- آئین نامه اجرایی قانون نحوه جلوگیری از آلودگی هوا مصوب 79/6/16
- آئین نامه اجرایی قانون مدیریت پسماندها مصوب 1383
- آئین نامه نحوه جلوگیری از آلودگی صوتی مصوب 78/3/19
- آیین نامه اجرایی تبصره 82 قانون برنامه پنج ساله دوم مصوب 1377/7/8
- آئین نامه اجرایی ماده "134" قانون برنامه سوم توسعه
- موضوع آئین نامه اجرایی بند "ج" ماده "104" قانون برنامه سوم توسعه مصوب 1379/12/7
- شیوه نامه واردات و صادرات پسماند خطرناک مصوب 1386/3/5

3-3- قوانین مرتبط با حفاظت آب دریا در محدوده بین المللی و منطقه ای

1- کنوانسیون جلوگیری از آلودگی ناشی از کشتی ها (مارپل 78-1973)

کنوانسیون بین المللی جلوگیری از آلودگی ناشی از کشتی ها مصوب 1973 که پس از پروتکل الحاقی به آن در سال 1978 به «مارپل 1973 - 1978» مشهور شد بی تردید مهم ترین معاهده بین المللی در زمینه آلودگی ناشی از کشتی ها است. در سال 1380 قانون الحاق به مارپل (1973 - 1978) و ضمائم (1)، (2) و (5) آن به تصویب مجلس شورای اسلامی رسید.

ضمیمه یک مربوط به آلودگی نفتی است، ضمیمه دوم راجع به آلودگی های ناشی از مواد شیمیایی (مواد سمی مایع). ضمیمه سوم در مورد آلودگی ناشی از مواد مضر است که به اشکال مختلف از جمله به صورت بسته بندی شده حمل می شود. ضمیمه چهارم در خصوص آلودگی ناشی از فاضلاب کشتی ها و ضمیمه پنجم مربوط به آلودگی ناشی از تخلیه زباله کشتی ها است. همچنین با الحاق پروتکل 1997 در خصوص جلوگیری از آلودگی هوا توسط کشتی ها، ضمیمه ششمی هم به «مارپل 1973 - 1978» اضافه شده است. یادآوری می کند که ایران به موجب قانون الحاق دولت جمهوری اسلامی ایران به پروتکل 1978 مربوط به کنوانسیون بین المللی جلوگیری از آلودگی دریا ناشی از کشتی ها 1973 مصوب 1380/10/26 به پروتکل مزبور و همه ضمائم این پروتکل ملحق شده است.

2- کنوانسیون منطقه‌ای کویت جهت همکاری درباره حمایت و توسعه محیط زیست دریایی و نواحی ساحلی در برابر آلودگی

این یک کنوانسیون منطقه‌ای می‌باشد که بین دولت‌های بحرین، جمهوری اسلامی ایران، عراق، کویت، عمان، قطر، عربستان و امارات متحد عربی به امضاء رسیده است. آلودگی محیط زیست دریایی منطقه مشترک بین کشورهای مذکور توسط نفت و یا سایر مواد مضر و یا سمی ناشی از فعالیت‌های انسان در خشکی و یا در دریا به خصوص از طریق تخلیه بی‌رویه و بدون نظارت این مواد و ایجاد خطر روزافزون برای حیات دریایی و شیلات و سلامت انسان و استفاده‌های تفریحی از سواحل و سایر تسهیلات رفاهی می‌نماید. توسعه باید به نحوی صورت گیرد که حتی الامکان منابع دریایی و تأسیسات و وسائل رفاهی سواحل حفظ شود و این توسعه به محیط زیست دریایی لطمه وارد نسازد و همچنین سلامت انسان را به خطر نیندازد.

در این راستا دولت‌های متعاقد کلیه اقدامات لازم را طبق این کنوانسیون و پروتکل‌های لازم‌الاجرا که در آن عضویت دارند برای جلوگیری و یا کاهش از آلودگی محیط زیست در منطقه دریایی و مبارزه با آلودگی اتخاذ خواهند نمود. علاوه بر پروتکل همکاری منطقه‌ای جهت مبارزه با آلودگی ناشی از نفت و سایر مواد مضر در موارد اضطراری که همزمان با کنوانسیون جهت امضاء آماده شد، دولت‌ها موظفند در تنظیم و تصویب پروتکل‌های دیگری که متضمن اقدامات و خط‌مشی‌ها و ضوابط مورد توافق برای اجرای کنوانسیون باشد همکاری نمایند. این کنوانسیون شامل 30 ماده و 4 پروتکل می‌باشد که پروتکل به ترتیب: پروتکل همکاری منطقه‌ای برای مبارزه با آلودگی ناشی از نفت و سایر مواد مضره در موارد اضطراری (کویت - 1357)، پروتکل راجع به آلودگی دریایی ناشی از اکتشاف و استخراج از فلات قاره (کویت - 1368)، پروتکل راجع به حمایت محیط زیست دریایی در برابر منابع آلودگی مستقر در خشکی (کویت - 1369)، پروتکل کنترل انتقالات برون مرزی مواد زائد خطرناک و دیگر ضایعات در دریا (تهران - 1367)، این کنوانسیون در 24 آوریل 1978 در کویت منعقد شد و در 1 ژوئیه 1979 لازم‌الاجرا گردید و محل دبیرخانه آن به صورت سازمان منطقه‌ای حمایت محیط زیست دریایی (راپمی) - کویت می‌باشد و مرجع نگهدارنده اسناد، دولت کویت می‌باشد. در ایران در سال 1358 به تصویب مجلس شورای اسلامی رسیده است و مرجع ملی کنوانسیون و پروتکل‌های مربوط در ایران سازمان حفاظت محیط زیست می‌باشد.

3- کنوانسیون تهران

کنوانسیون حفاظت از محیط زیست دریای خزر (کنوانسیون تهران) روز سه شنبه 13 آبان‌ماه سال 82 با حضور رییس سازمان حفاظت محیط زیست جمهوری اسلامی ایران، وزیر جمهوری آذربایجان و معاونین وزرای محیط زیست جمهوری قزاقستان، فدراسیون روسیه و ترکمنستان در تهران امضا شد. متعاقد (جمهوری آذربایجان، جمهوری اسلامی ایران، جمهوری قزاقستان، فدراسیون روسیه و ترکمنستان) با آگاهی از تخریب محیط زیست دریای خزر در اثر آلودگی ناشی از منابع مختلف فعالیت‌های انسانی از جمله تخلیه مواد مضر، خطرناک، مواد زائد و سایر آلودگی‌های ناشی از منابع دریایی و منابع مستقر در خشکی، با تصمیم راسخ در حفظ منابع زنده دریای خزر برای نسل‌های حاضر و آینده، با آگاهی به ضرورت تضمین عدم مضر بودن فعالیت‌های مستقر در خشکی برای محیط زیست دریای خزر، با توجه به خطرات ناشی از نوسانات سطح آب که محیط زیست دریای خزر و خصوصیات اکولوژیکی و آب‌نگاری منحصر به فرد آن را تهدید می‌کند، با تاکید بر اهمیت حفاظت از محیط زیست دریای

خزر و با تصدیق اهمیت همکاری میان دولتهای ساحلی خزر و با سازمانهای بین المللی مربوطه، با هدف حفاظت و نگهداری محیط زیست دریایی دریای خزر کنوانسیون تهران را امضا کردند. هدف این کنوانسیون، که طبق مفاد مربوطه آن دنبال می شود، حفاظت از محیط زیست دریای خزر از کلیه منابع آلوده کننده و حفاظت، نگهداری، احیا و استفاده منطقی و پایدار از منابع زنده آن می باشد. این کنوانسیون در مورد محیط زیست دریای خزر با در نظر گرفتن نوسان سطح آب آن و اراضی متأثر از نزدیکی به دریا اعمال میشود. اساسنامه این کنفرانس در 37 ماده تهیه شده است که همهی کشورهای عضو ملزم به رعایت مواد آن در جهت پیشگیری و کاهش آلودگیهای دریای خزر می باشند.

4-4- قوانین و مقررات زیست محیطی کشور مرتبط با بنادر

محیط زیست ساحلی در برگیرنده پیچیده ترین و در عین حال غنی ترین اکوسیستم مولد دنیاست. بروز مشکلات متعدد زیست محیطی به دلیل رعایت نکردن ملاحظات درگیر در ساخت و سازهای ساحلی بنادر باعث برهم خوردن تعادل اکولوژیک و تخریب محیط زیست منطقه خواهد شد. از اینرو مکانیابی، احداث، بهره برداری و توسعه بنادر در سطح مناطق ساحلی یک کشور همواره نیازمند به الگویی یکپارچه جهت مدیریت فعالیتهای و نیز در نظر گرفتن مجموعه قوانین، مقررات و استانداردهای حقوقی، فنی و زیست محیطی حاکم است. در ادامه پس از بیان طرح مدیریت یکپارچه مناطق ساحلی در ایران، قوانین و استانداردهای زیست محیطی ملی حاکم در مکان یابی و بهره برداری از صنایع و طرحها با تمرکز بر توسعه و احداث بنادر ارائه می گردد.

4-4-1- مدیریت یکپارچه مناطق ساحلی در ایران

مدیریت یکپارچه مناطق ساحلی یک فرآیند پویا برای تخصیص منابع طبیعی، اجتماعی، فرهنگی و نهادی در مناطق ساحلی است. این برنامه از طریق طراحی یک استراتژی کارآمد به دنبال رسیدن به اهداف توسعه پایدار در نوارهای ساحلی ایران میباشد. این طرح به عنوان یک فرآیند انعطاف پذیر از طریق مدیریت یکپارچه مناطق ساحلی با در نظر گرفتن ویژگیهای خاص این مناطق در واقع به دنبال تحلیل آثار عملی توسعه های عمرانی و ارتباطات متقابل بین فرآیندهای فیزیکی و فعالیتهای انسانی در مناطق ساحلی است تا از آن طریق با ایجاد رابطه و تعامل بین فعالیتهای بخشی در مناطق ساحلی بتواند حداقل تضادها و برخوردهای ناشی از فعالیتهای انسانی در این مناطق را سبب گردد. ایران با دارا بودن 5773 کیلومتر خط ساحلی در جنوب و شمال به دلیل طبیعت متنوع این مناطق، برای ساماندهی فعالیتهای کاربریهای انجام گرفته در این مناطق، ناگزیر از توجه به مدیریت جامع و یکپارچه مناطق ساحلی است. سازمان بنادر و دریانوردی به منظور عملیاتی سازی موارد مندرج در برنامه سوم و چهارم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی کشور در سال 1382 مأموریت انجام را به عهده گرفت. این (ICZM) مطالعات طرح مدیریت یکپارچه مناطق ساحلی کشور طرح به منظور مدیریت نوار ساحلی از نظر محیط زیست، کاربری اراضی، ملاحظات سیاسی - امنیتی و نیز نظارت و پایش فعالیتهای انجام گرفته در دو مرحله تدوین شده است. نتایج این مطالعات که می تواند در مطالعات زیست محیطی هم مورد استفاده قرار گیرد، عبارتند از:

- تعریف مناطق ساحلی و مرزبندی مناطق ساحلی ایران از منظر مرزهای دریایی و خشکی

- تهیه نقشه های مربوط به داده های پایه و اطلاعات فنی اعم از نقشه های توپوگرافی، هیدروگرافی، هیدرولوژی، هواشناسی، پدیده های دریایی، وضعیت زمین شناسی و خاک، سکونتگاهها و داده های سنجش از راه دور از مناطق ساحلی ایران و نیز فعالیتهای مرتبط در این مناطق اعم از نقشه های حمل و نقل دریایی، نقشه های حمل و نقل زمینی و هوایی، نقشه های صنعت و معدن و کشاورزی، نقشه های وضعیت گردشگری، انرژی، شیلات و ارتباطات و نقشه های حفاظت محیطی
- تهیه پلان مدیریت زیست محیطی سواحل ایران با ارائه نحوه تعاملات فعالیت های انسانی با محیط زیست در مناطق ساحلی
- استفاده از نتایج مطالعات در مکانیابی، احداث و توسعه بنادر در مناطق ساحلی شمال و جنوب کشور و همچنین ارزیابی زیست محیطی آنها

4-4-2- قوانین زیست محیطی حاکم بر مکانیابی تأسیسات ساحلی

در مکانیابی انجام فعالیتهای عمرانی در سواحل لازم است محیط زیست و مشخصات اکولوژیک مکانهای پیشنهاد شده مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرد تا مکانیابی که ترجیحاً در فاصله مناسب از محل زیستگاههای حساس قرار دارد، انتخاب شوند به طوری که مثلاً در احداث بنادر ایجاد تجهیرات لنگرگاهی موجبات نابودی یا جابجایی منابع ارزشمند صیادی را به همراه نیاورد. مناطق حساس دریایی که در سواحل آبهای داخلی یا آبهای آزاد شناسایی و انتخاب می شوند، نواحی هستند که حاوی منابع حساس ساحلی و وابسته به دریا می باشند. حساسیت زیستی این مناطق می تواند به علت تنوع زیستی، غنای جانداران، وجود گونه های در معرض خطر، آسیب پذیری اجتماعات موجود، آستانه تحمل اکولوژیک پایین، حساسیت به آلاینده ها، کندی ترمیم آسیبهای وارده و مشکلات پاکسازی آلاینده های محیطی باشد. بنادر معمولاً در نزدیکی خورها، خلیجها، سواحل شنی، درختان حرا، آبسنگهای مرجانی، علفهای دریایی، مناطق واجد جانوران دریایی اعم از لاک پشتهای دریایی، گاودریایی، دلفین، وال ها، تمساح ها و پرندگان آبی که جزء مناطق حساس به آلودگیها و نواحی ویژه محیط زیستی هستند، احداث می شوند و می توانند تأثیرات بسیار مخربی را برای آنها به دنبال داشته باشند

آئین نامه اجرایی قانون حفاظت و بهره برداری از منابع آبی جمهوری اسلامی مصوب (1378/2/5) نیز جهت حفظ منابع آبی کشور فهرستی از منابع آبی تحت مدیریت حفاظت محیط زیست را به شرح زیر برشمرده است که اجرای آن از طرف همه دستگاه های مرتبط جهت حفاظت از محیط زیست آبریان کشور ضروری می باشد. طبق این قانون بنادر و سایر تأسیسات ساحلی در صورت متأثر نمودن هر یک از مناطقی آبی فوق جهت حفظ منابع آبی آن ملزم به رعایت مجموعه ملاحظات زیست محیطی می باشند.



مهندسان مشاور سما
(سامان محیط آریما)

تهیه و تدوین دستورالعمل ارزیابی اثرات زیست محیطی احداث و توسعه بنادر



سازمان حفاظت محیط زیست
معاونت محیط زیست دریایی

صفحه 35 از 156

گزارش نهایی

شماره مدرک: 402-EM-IA-01

جدول 1-4 فهرست مناطق آبی (تالابهای) تحت مدیریت سازمان حفاظت محیط زیست در استانهای ساحلی بیان گردیده در آئین نامه اجرایی حفاظت از منابع آبی جمهوری اسلامی

ردیف	نام تالاب	استان	ردیف	نام تالاب	استان
1	انزلی مرکزی	گیلان	23	شورگل	آذربایجان غربی
2	انزلی سرخانکل	گیلان	24	درکه سلگی	آذربایجان غربی
3	انزلی شرق	گیلان	25	یادگار لو	آذربایجان غربی
4	انزلی غرب	گیلان	26	شادگان	خوزستان
5	انزلی سیاه کشیم	گیلان	27	خورالامیه بهمنشیر	خوزستان
6	انزلی سلکه	گیلان	28	خورموسی	خوزستان
7	لاگون بندر کیشهر	گیلان	29	هامون صابری	سیستان و بلوچستان
8	دهانه سفید رود	گیلان	30	هامون هیرمند	سیستان و بلوچستان
9	امیر کلاپه	گیلان	31	هامون پوزک	سیستان و بلوچستان
10	لوندویل	گیلان	32	حله خورمند	بوشهر
11	میانکاله	مازندران	33	خورخوران	بوشهر
12	لپور زاغمرز	مازندران	34	دلتای رود حرا	هرمزگان
13	دامگاه فریدون کنار	مازندران	35	دلتای شور	هرمزگان
14	گمیشان	گلستان	36	دلتای رود جلابی	هرمزگان
15	خلیج گرگان	گلستان	37	دلتای رود شیرین حسن لنگی	هرمزگان
16	الاگول (آلاگل)	گلستان	38	دلتای رود تیاب	هرمزگان
17	آلماگل	گلستان	39	دلتای رود میناب	هرمزگان
18	آجی گل	گلستان	40	دلتای رود میناب	هرمزگان
19	قوری گل	آذربایجان شرقی	41	دلتای رود میناب	هرمزگان
20	قره قشلاق	آذربایجان شرقی	42	دلتای رود گز	هرمزگان
21	دریاچه ارومیه	آذربایجان غربی			

جدول 2-4 فهرست مناطق چهارگانه تحت مدیریت سازمان حفاظت محیط زیست در نوار ساحلی شمال و جنوب

5- ارزیابی اثرات زیست محیطی بنادر

بهم خوردن تعادل محیط زیست دریا یکی از مهمترین مشکلات بشر امروزی است. برای رفع این مسئله ارزیابی سیاست ها، برنامه ها، طرح ها، پروژه ها و فعالیت های اقتصادی و غیر آن ضروری است. پروژه های احداث و ساخت بنادر، اسکله های صیادی، اسکله های نفتی، اسکله های حمل و نقل مسافر و کالا و دیگر سازه های دریایی در مقایسه با سایر پروژه های عمرانی و توسعه از طیف گسترده اثرات و پیامدهای زیست محیطی برخوردار می باشند. این گونه پروژه ها به دلیل ضرورت استقرار در محیط های آبی و خاکی بدون شك عوامل تشکیل دهنده محیط زیست را تحت تاثیر قرار داده و با ایجاد آلودگی آب، تخریب زیستگاه های ابریزان و کفزیان، ایجاد ضایعات و مواد زاید، تغییر در وضعیت فیزیکی خطوط ساحلی، آلودگی صدا، مشکلات اجتماعی و فرهنگی سبب تغییر کمی و کیفی محیط زیست طبیعی و انسانی شده و در بسیاری موارد با تغییر تعادل اکولوژیک موجبات تخریب و آلودگی های غیر قابل جبران را نیز فراهم می آورند، کاربرد ارزیابی اثرات زیست محیطی در پروژه های سازه های دریایی از مراحل برنامه ریزی ساختمانی، بهره برداری و توسعه می تواند نقش اساسی در حذف یا کاهش اثرات نامطلوب و منفی ایفا و گام اساسی در توسعه اجتماعی و اقتصادی، به همراه حفاظت، بهبود و بهسازی محیط زیست منطقه ای بردارد.

5-1- جنبه های زیست محیطی مکان یابی بنادر و ابنیه ساحلی

5-1-1- پارامترهای تعیین مکان

5-1-1-1- دوری از مناطق حساس و آسیب پذیر زیست محیطی

ساخت بندر، ممکن است بر زیستگاههای حساس و یا منابع ارزشمند صیادی اثر گذارد و یا این که به طرز قابل توجهی کیفیت محیط زیست را دستخوش تغییرات نماید. لازم است محیط زیست مکانهای پیشنهاد شده، مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرد، تا مکانی که ترجیحاً در مجاورت محل زیستگاههای حساس قرار ندارد، انتخاب گردد و همچنین ایجاد بنادر و تجهیزات لنگرگاهی موجبات جابه جایی منابع ارزشمند صیادی را به همراه نیاورد. در مجموع، مناطق حساس دریایی و ساحلی نواحی هستند که واجد منابع حساس ساحلی دریایی و یا وابسته به دریا هستند و این حساسیت به واسطه تنوع زیستی، غنای جانداران، وجود گونه های در معرض خطر، آسیب پذیر و کمیاب واقع شدن اجتماعات حیاتی در آستانه تحمل اکولوژیک، حساسیت به آلاینده ها، کندی ترمیم زیست محیطی آسیبهای وارد شده و مشکلات ناشی از پاکسازی از آلاینده های محیطی، ایجاد می گردد.

نواحی مانند خورها، خلیج ها، سواحل شنی، درختان حرا، آبسنگهای مرجانی، علفهای دریایی، محل تخم گذاری لاک پشت های دریایی، محل زیست گاو دریایی، دلفین، وال، تمساحها و دستجات پرندگان آبی، جزو مناطق حساس بوده و در برابر آلودگیهای ناشی از فعالیت انسان، حساس می باشند. مناطق حساس ساحلی ایران در دو گروه متمایز از یکدیگر تفکیک شده اند، جنگلهای مانگرو، آبسنگهای مرجانی، لاک پشت های دریایی و پستانداران دریایی در یک دسته، و گروه منابع حساس فیزیکی در زیر بخشهای سواحل گلی، ماسه ای، سنگی و اشکال هیدرولوژیک کرانه در گروه های آب شناختی مصب و خور و خلیج کوچک، در دسته دیگر قرار دارند.

مناطق حساس آسیب پذیر ایران عبارتند از:

- جنگل های حرا
- آبسنگهای مرجانی
- محدوده زیست لاک پشته های دریایی مناطق پراکنده ای از سواحل جنوبی ایران، شامل:
 - 3 گونه دلفین، 1 گونه نهنگ، 5 گونه بالن، 1 گونه گراز دریایی و 1 گونه گاو دریایی.
- محدوده زیست پستانداران دریایی که به طور پراکنده در خلیج های ساحلی و خورهای بزرگ وجود دارند.
- پهنه های گلی جزر و مدی
- سواحل شنی - ماسه ای
- کرانه های سنگی در سواحل جنوبی ایران،
- مصب، که محل اتصال رودخانه به دریای دارای جزر و مد می باشد، ارزش پرورشی برای آبزیان دریایی دارد.
- خلیج های کوچک

در بررسی های اولیه مکان بندر، باید تمام این موارد در نظر گرفته شود تا به جمعیت حساس محیط زیست، آسیب کمتری وارد شود. پرندگان آبی در انواع تالابهای ساحلی، جنگلهای حرا و پهنه های گلی زندگی می کنند. برنامه های ناهماهنگ توسعه اقتصادی در ناحیه ساحلی می تواند، امنیت زیستگاهی پرندگان را به خطر انداخته و با تأثیرات مخرب بر کیفیت محیط زیست و سلامت عمومی ساکنان مناطق حاشیه به دنبال داشته باشد. هر گونه فعالیتی که موجودیت این منابع آسیب پذیر را به خطر بیندازد جهت بازنگری و اصلاح نیازمند در نظرگیری ملاحظات زیستمحیطی بوده و در صورت لزوم انجام آن می تواند ممنوع گردد.

5-1-1-2- خورها

خورها به واسطه پیشرفتگی آب دریا در خشکی، در اثر جزر و مد ایجاد می گردد و به دو صورت خور - مصب و خور - مسیل دیده می شود. خورها مورد توجه آبزیان جهت تجدید نسل و یا طی نمودن قسمتی از مراحل رشد می باشند. همچنین خور، مرکز جلب پرندگان آبی و مورد استفاده صیادان و بازرگانان محلی برای پهلوگیری لنگها و سایر شناورها می باشد.

مناطق حساس دریایی ایران، تحت تأثیر اقدامهای انسانی در عرصه دریا مانند (عملیات اکتشاف، استخراج و انتقال نفت در فلات قاره، تخلیه آب، توازن نفتکشها و خروج آبخن کشتی ها، سوانح دریایی، صید خارج از ظرفیت، روشهای نادرست صید آبزیان و فعالیتهای تفریحی بدون برنامه و بدون توجه به ناحیه بندی زیستی در کنار فعالیتهای انسانی در بخش خشکی و سواحل مانند توسعه شهرها و سرریز نمودن فاضلاب و پسابهای شهری به دریا و رودخانه های منتهی به دریا، توسعه مراکز صنعتی و کارخانجات در ناحیه ساحلی و تخلیه پساب صنعتی بدون تصفیه یا با تصفیه ناقص به درون دریا، کثرت استفاده از خورها به عنوان بنادر محلی، استفاده خارج از ظرفیت بنادر و کم توجهی به ایمن سازی بنادر، حضور پایانه های نفتی، جانمایی نادرست واحدهای آبی پروری و کارگاههای ساحلی، تمرکز واحدهای صنعتی در برخی جزایر، بدون رعایت اصول

توان سنجی، برداشت مستقیم منابع حساس زیستی به صورت قطع شاخ و برگ درختان حرا و آسیب به تجدید حیات آنها یا لطمه به لاک پشت ها و پستانداران دریایی، برداشت مرجان و شکار پرندگان) در معرض تهدید و آسیب قرار دارند. مهم تر از همه، عدم وجود مناطق حفاظت شده دریایی و نبود برنامه مصوب مدیریت توسعه و زیست محیطی سواحل، حفاظت مناطق حساس دریایی ایران را با مشکلات عدیده روبه رو ساخته است؛ لذا در این مناطق حساس دریایی فعالیتهای توسعه اقتصادی و ساخت و ساز باید با مطالعه دقیق و بررسی کامل زیست محیطی انجام پذیرد.

5-1-1-3- رعایت ضوابط مناطق حفاظت شده ساحلی

منطقه ساحلی، منطقه ای است که تأثیر تمام وقایع در دریا و خشکی در آن منطقه متمرکز می شود و دریا و خشکی در این محدوده مشترکند. پس منطقه ساحلی، محل تمرکز وقایع می باشد و در آن فرایندهای وابسته به واکنشهای متقابل دریا و خشکی، شدیدتر است

بروز مشکلات متعدد در ساخت و سازه ها، به لحاظ عدم رعایت ساختارهای زمین و در نتیجه بر هم زدن تعادل یا ژنتیک طبیعت، بسیار مهم است. محیط زیست ساحلی دربر گیرنده پیچیده ترین و درعین حال از جمله غنی ترین اکوسیستمهای مولد دنیاست. این ناحیه، منطقه انتقالی و به شدت آسیب پذیر است و از آنجا که آخرین پذیرنده آلاینده های خشکی و دریا می باشد، از تجمع آلاینده ها در معرض تهدید دائمی قرار دارد. آلودگی دریاها و تأثیر فعالیتهای خشکی که ماحصل پیامدهای توسعه اقتصادی - اجتماعی در خط ساحلی و حوزه های آبریز آن می باشند، از مهم ترین مسائلی است که به طور مستقیم، زیستگاههای ساحلی را تحت تأثیر قرار می دهد؛ لذا هرگونه فعالیتی که موجودیت این منابع آسیب پذیر را به خطر اندازد باید مورد بازنگری و اصلاح واقع شده و در صورت لزوم ممنوع گردد.

5-1-1-4- رعایت تعهدات ملی و بین المللی حفاظت محیط زیست دریا

مجموعاً 13 منطقه دریایی که دارای شرایط خاص اکولوژیک UNEP برنامه محیط زیست ملل متحد است را انتخاب کرده که می بایست مقررات و ضوابط خاصی برای حفاظت از محیط زیست این مناطق به اجرا درآید. یکی از این 13 منطقه، خلیج فارس است که به عنوان منطقه حساس و آسیب پذیر در مقابل آلاینده های مختلف از جمله آلاینده های نفتی، شناخته شده است. پس حفاظت محیط زیست خلیج فارس در برابر آلاینده های نفتی، ناشی از تردد کشتی ها و حفر چاه های نفت، حایز اهمیت می باشد. ایران از سال 1357 با امضای کنوانسیون منطقه ای کویت، متعهد به اجرای برنامه های سازمان منطقه ای حفاظت محیط زیست خلیج فارس راپمی شده است تا اقدامهای لازم را برای حفاظت از این منطقه دریایی ارزنده انجام دهد. طبق مصوبات سازمان کلیه کشتیهایی که در این دریا تردد می کنند و در واقع از راههای آبی خلیج فارس بهره مند می شوند، در صورت آلوده سازی محیط زیست دریا، باید مجبور شوند تا هزینه های پاکسازی را پرداخت کنند.

در مورد دریای خزر، کنوانسیون حفاظت از محیط زیست دریای خزر (کنوانسیون تهران) روز سه شنبه 13 آبانماه سال 82 با حضور رییس سازمان حفاظت محیط زیست جمهوری اسلامی ایران، وزیر جمهوری آذربایجان و معاونین وزرای محیط زیست جمهوری قزاقستان، فدراسیون روسیه و ترکمنستان در تهران امضا شد. متعهد (جمهوری آذربایجان، جمهوری اسلامی ایران،

جمهوری قزاقستان، فدراسیون روسیه و ترکمنستان) با آگاهی از تخریب محیط زیست دریای خزر در اثر آلودگی ناشی از منابع مختلف فعالیتهای انسانی از جمله تخلیه مواد مضر، خطرناک، مواد زائد و سایر آلودگیهای ناشی از منابع دریایی و منابع مستقر در خشکی، با تصمیم راسخ در حفظ منابع زنده دریای خزر برای نسلهای حاضر و آینده، با آگاهی به ضرورت تضمین عدم مضر بودن فعالیتهای مستقر در خشکی برای محیط زیست دریای خزر، با توجه به خطرات ناشی از نوسانات سطح آب که محیط زیست دریای خزر و خصوصیات اکولوژیکی و آب نگاری منحصر به فرد آن را تهدید می کند، با تاکید بر اهمیت حفاظت از محیط زیست دریای خزر و با تصدیق اهمیت همکاری میان دولتهای ساحلی خزر و با سازمانهای بین المللی مربوطه، با هدف حفاظت و نگهداری محیط زیست دریایی دریای خزر کنوانسیون تهران را امضا کردند. هدف این کنوانسیون، که طبق مفاد مربوطه آن دنبال می شود، حفاظت از محیط زیست دریای خزر از کلیه منابع آلوده کننده و حفاظت، نگهداری، احیا و استفاده منطقی و پایدار از منابع زنده آن می باشد. این کنوانسیون در مورد محیط زیست دریای خزر با در نظر گرفتن نوسان سطح آب آن و اراضی متاثر از نزدیکی به دریا اعمال میشود. اساسنامه این کنفرانس در 37 ماده تهیه شده است که تمامی کشورهای عضو ملزم به رعایت مواد آن در جهت پیشگیری و کاهش آلودگیهای دریای خزر می باشند.

5-1-1-5- تأمین بودن منابع انرژی

یکی از مهمترین مسائل در حفاظت محیط زیست، تأمین انرژی پاکیزه است که باید مورد توجه قرار گیرد.

6-1-1-5- عدم تخریب اماکن باستانی

برای طراحی اولیه مکان یک بندر باید در نظر گرفته شود که اماکن باستانی در آن منطقه وجود دارد یا خیر، و در صورت وجود مکانهای باستانی و تخریب و ضرر به این منابع از این کار صرف نظر شود.

7-1-1-5- قابلیت اجرای مدیریت زیست محیطی در محدوده طرح

مدیریت زیست محیطی در محدوده بنادر به صورت اعمال زیر اجرایی گردد: مدیریت تسهیلات دریافت زباله از شناورها و تسهیلات دریافت مواد زاید سوختی از آنها، شستشوی به موقع اسکله و تجهیزات بندر، پایش مستمر جنبه های زیست محیطی از جمله کنترل آلودگی آب حوضچه و رسوب حوضچه، کنترل مسائل زیست محیطی در عملیات لایروبی بندر و مدیریت طراحی ابنیه و ساختمانها و سازه های دریایی بر مبنای حفاظت محیط زیست و بهداشت عمومی، مدیریت ارزیابی اجمالی محیط زیست بنادر صیادی، کنترل کیفیت فاضلاب در بنادر صیادی، مدیریت اجرای سیستم عملیاتی دریای پاک، برخورد با خاطیان محیط زیست بندر و مدیریت بازیابی شناورها و کنترل زیست محیطی آنها، کنترل کیفی آب آشامیدنی برای شناورها و پرسنل بندر و آموزش استفاده کنندگان از بندر در محدوده طرح مورد نظر. باید تمام عوامل بالا قابلیت اجرایی داشته باشد.

8-1-1-5- امکان پذیر بودن عملیات لایروبی و تخلیه مصالح

فرض اول این است که در صورت امکان عمل بندر نیاز به لایروبی احداث و یا نگهداری نداشته باشد و یا با حداقل لایروبی نگهداری شود. در صورت نیاز به لایروبی، این مسئله باید در طراحی بندر این موضوع مورد توجه قرار گیرد که آیا در محل مورد نظر، عمق آب مناسب است یا خیر؟ همچنین باید نسبت هزینه ها و امکانات لایروبی برآورد گردد. عمق لایروبی شده مشخص شود. وضعیت کف دریا از نظر زمین شناسی و ژئوتکنیک برای لایروبی و یا کوبیدن پایه های اسکله مورد بررسی

قرار گیرد. همچنین اگر کانال‌های دسترسی به بندر و محوطه اسکله نیاز به لایروبی دارد هزینه سالانه نگهداری این مسیرها در عمق مناسب و امکانات لازم از جمله عمق‌یابهای متفاوت مورد بررسی قرار گیرند. همچنین مکان و سطح مناسب و ایجاد راههای قابل قبول برای انتقال مصالح مورد نظر پیش بینی شود.

به طور کلی شن‌روبی و سنگ‌کشی در دریا از جمله عملیات خاکی در زیر آب به وسیله ماشین‌های شناور است و شامل 3 مرحله می‌باشند. ممکن است با یک ماشین و یا با ماشینهای مجزا که هر کدام یک مرحله کار را انجام می‌دهد صورت گیرد. منظور از این کار غالباً ایجاد حوض‌های بندری، نگهداری و یا اصلاح کانالها و روگه‌ها، تأمین عمق کافی در پیش بندرها و لنگرگاه‌ها و حوض‌ها می‌باشد. معمولاً این عملیات توسط کشتیهای لایروب چنگال دار، کشتی لایروب قاشقی، سطحی و لایروب مکنده انجام می‌گیرد. اگر کشتی لایروب، دارای انبار و وسایل تخلیه نباشد، باربری این مواد تا محل تخلیه به وسیله قایقهای خاص، که ممکن است با موتور یا بدون موتور باشند انجام می‌شود. بررسی تمام این امکانات باید مد نظر باشد. نقش موج شکن در منطقه ای که لایروبی صورت می‌پذیرد، برقراری آرامش کافی است تا ماشینهای لایروب بتوانند عملاً بدون توقف کار را انجام دهند. پس به این مسئله نیز باید توجه شود. تخلیه مصالح لایروبی در مکانهای مرطوب سبب رهاسازی و آزادسازی عناصر آلاینده احتمالی از مصالح می‌باشد که این مسئله با تغییرات PH، دما و انحلال پذیری عناصر در محیط آبی همراه است.

9-1-1-5- امکان پذیر بودن دفع زایدات جامد و پسابهای صنعتی در محدوده طرح

بنادر تجاری، پایانه‌های نفتی، تعمیرگاه کشتیها، اسکله‌های صیادی و واحدهای شناور هر کدام از این بخشها تولید مواد زائدی می‌نمایند که باید در جمع‌آوری، بازیافت یا پردازش و دفع صحیح آنها اقدام نمود، سهم فعالیت‌های فوق در تولید مواد زائد به دریا به حدود 25% میرسد که از این مقدار 20% مواد زائد در عملیات بنادر و کشتیها و 5% در اثر حوادث به دریا وارد می‌شوند. مواد زائد فوق شامل گروه وسیعی از مواد نفتی، شیمیایی، قطعات فلزی، چوب، قطعات مستهلک ماشین‌آلات، زباله، خاکستر و فاضلاب می‌باشند، انواع مهم مواد زائدی که در جریان عملیات بندر و کشتی ایجاد می‌شوند شامل موارد زیر می‌باشد:

- آب بالاست آلوده
- مواد نفتی حاصل از شستشوی تانک
- لجن نفتی
- آب خن
- پسمانده سوخت
- روغن سوخته
- باقیمانده مواد غذایی

- باقیمانده مواد در خن
- ضایعات بسته بندی مواد
- باقیمانده تعمیر ماشین آلات
- کنه های روغنی
- خاکستر ناشی از آوره ها
- تراشه رنگ و زنگ فلزات
- آب آلوده در اثر شستن تاسیسات
- فاضلاب

روشهای دریافت مواد زائد برای جلوگیری از آلودگی محیط زیست دریایی ناشی از تردد کشتیها به صورت زیر می باشند:

الف) دریافت مواد زائد توسط واحد شناور

ب) دریافت مواد زائد توسط آمیون و واگن

ج) دریافت مواد زائد در مخازن ثابت در بندر

در مورد بنادر صیادی، از عواملی که باعث آلودگی می شود، فاضلاب ناشی از سالن تقسیم صید در داخل بندر و یا فاضلاب ناشی از کارگاههای آماده کردن و بسته بندی فرآورده های صیادی واقع در پشت بندر می باشند که کیفیت آبهای مربوط به مناطق کشت و پرورش آبزیان، صیدگاه ها، تفریحات دریایی و غیره را نامطلوب می سازد. برای این مسئله باید تاسیسات تصفیه فاضلاب را همراه با بندر ایجاد نمود و پاکی محوطه بندر را تضمین کرد. روشهای مختلفی برای تصفیه فاضلاب وجود دارد که می توان از روش لجن فعال استاندارد، روش لجن فعال متناوب، روش هوادهی با بار زیاد، روش چاه عمیق، روش چرخش و نیتروژن زدایی نام برد. کارشناسان و صاحب نظران بر این عقیده اند که 88% آلودگی دریاها، ناشی از منابع آلوده کننده ساحلی می باشد و تنها 12% باقیمانده است که ناشی از بهره برداری از کشتی ها و تانکرها می باشد. پس باید قوانین مربوط به جلوگیری و کنترل آلودگی ناشی از فضولات کارخانجات و تاسیسات ساحلی، کاملاً رعایت گردد و امکانات لازم فراهم باشد. علاوه بر فاضلاب، زباله های صنعتی نیز وجود دارند که باید سیستم دفع آنها در بندر طرح ریزی گردد.

اهم مواد زاید جامد در محیط بندرگاه صیادی به شرح زیر است:

- باطریهای مستعمل - سطلهای پلاستیکی
- لاشه ماهی - گونی های پلاستیکی
- کیفهای پلاستیکی - زنجیر
- زواید ماهی - قوطی روغن موتور

- بطری - قوطی روغن
- کاغذ - ظرف شکسته مخصوص حمل ماهی
- طنابهای سمی - لاستیکهای از رده خارج
- ضایعات انسانی موجود در کشتی
- مواردی از مواد زاید جامد تولیدی در محیط بندرهای تجاری به شرح زیر است:
- زایدات خشک (کاغذ، کارتن و مقوا)
- پسماندهای غذایی، اجساد جانوران و نخاله باغی ضایعات، غلات
- نخاله های ساختمانی
- ضایعات پلاستیکی شامل (ضایعات بسته بندی کالا، ظروف یکبار مصرف و ...)
- فلزات
- منسوجات
- ضایعات چوبی
- قطعات داغی و اسقاطی و قطعات الکترونیکی
- تایر و لاستیک فرسوده
- پسماندهای عفونی
- ضایعات آغشته به مواد روغنی و نفتی
- ضایعات مواد معدنی و شیمیایی
- ضایعات الکترونیکی

5-2- جنبه های زیست محیطی مرتبط با مطالعه، احداث و نگهداری بنادر و سازه های دریایی

در تمام پروژه های بنادر و ابنیه ساحلی و برخی پروژه های شهرهای کنار دریا، حفاظت محیط زیست باید مورد توجه بوده و اثرات محیط زیستی در تمام گزینه های ممکن پروژه ها باید بر اساس قوانین و همچنین ضوابط معمول مهندسی انجام شوند. همچنین روشهای ممکن برای منظور کردن موارد محیط زیستی و یا بهبود محیط زیست پروژه های بنادر و ابنیه ساحلی، باید مورد تحقیق قرار گیرند. برنامه ریزی، طراحی، ساخت و فعالیتهای عملیاتی و نیز نگهداری پروژه های ساحلی، باید با سیاستهای ملی مرتبط با حفاظت از محیط زیست مطابقت داشته باشند. سیاستهای محیط زیستی ایجاب می نماید که فعالیتهای فوق الذکر به نحوی انجام شود که با انسان و محیط زیست طبیعی آن، هماهنگی داشته و همچنین از تخریب میراث تاریخی و باستانی جلوگیری نماید. در این رابطه و با توجه به قوانین و مقررات کشور، شرایط موجود محیط زیستی و شرایطی که در آینده با و یا بدون حفاظت ساحل به وجود خواهد آمد، باید مورد مطالعه قرار گیرد.

5-2-1- مطالعات محیط زیستی

در تمام انواع پروژه های مربوط به حفاظت از مناطق ساحلی، « محیط زیست» بایستی در نظر گرفته شود. اثرات زیست محیطی تمام گزینه های ممکن پروژه، بایستی براساس قانون و اصول مهندسی ارزیابی گردد. راهکارهای مربوط به در نظر گرفتن موارد زیست محیطی و بهبود پروژه های حفاظت از مناطق ساحلی، بایستی مورد بررسی قرار گیرد. برنامه ها، طرح، نقشه، ساختارها و فعالیت های حمایتی مرتبط با پروژه های حفاظت از سواحل بایستی منطبق با خط مشی های زیست محیطی ملی باشد. این خط مشی ها در جهت فعالیت هایی برای گسترش اقدامات عملی و قابل اجرا در جهت هماهنگی نمودن محیط زیست انسانی و محیط زیست طبیعی و حفظ منابع تاریخی و باستانی می باشد.

مطالعات زیست محیطی در هنگام مطالعه هر مرحله از پروژه، طرح و اجرا مسایل زیست محیطی عمده و اطلاعات مربوط به آن باید مشخص شود. پیش بینی اطلاعات مورد نیاز برای تهیه جدول زمان بندی و جمع آوری داده های میدانی، مدل های رقومی و فیزیکی (در صورت نیاز) و سایر نیازها ضرورت خواهد داشت. زمان بندی مطالعات میدانی باید با زمان تهیه طرح، انتخاب پیمانکار، تهیه اسناد NEPA، مرور یافته ها، تطبیق افکار عمومی هماهنگی داشته باشد.

- چک لیست مطالعات: چک لیست جاری شامل بسیاری از فاکتورهایی است که باید برای پروژه های حفاظت از سواحل بررسی و مطالعات شود. فاکتورهای زیست محیطی انتخاب شده بری مطالعات، بستگی به نوع پروژه ای دارد که بررسی شود. این چک لیست کلی نبوده و فاکتورها دربرگیرنده تمام پروژه ها نیست.
- تعیین حدود و مرزهای پروژه
- تهیه موارد زیست محیطی موجود (فیزیکی، اکولوژیکی، فرهنگی، اقتصادی در ایستگاه پروژه)
- در صورتی که در محل فعالیت های مشابهی انجام گرفته باشد بایستی اثرات تجمعی آنها ارزیابی شود.
- ارزیابی اثرات پروژه در مراحل رسوبگذاری طولی ساحل، الگوهای چرخش و گردش آب، امواج و فعالیت آن.
- ارزیابی اثرات پروژه بر کیفیت آب که شامل: خواص سنجی و آزمایشات رسوبات می باشد.
- ارزیابی موارد مربوط به فعالیت های غیرقابل جایگزین، بدون راه حل اساسی و بنیادی.
- ارزیابی اثرات پروژه بر فرسایش و رسوبگذاری.
- ارزیابی تمام گزینه های ساختاری عملی و توجیه پذیری آن (امکان سنجی ساخت، زمان بری و ...).
- ارزیابی اثرات نهایی، گروه های جایگزینی در پروژه بر روی منابع چشمگیر بیولوژیکی، زیبا شناختی، فرهنگی و تفریحی.
- شرح رابطه هر طرح با موارد مورد نیاز از نظر قوانین زیست محیطی ضروری، آئین نامه های اجرایی و قوانین، طرح ها و قوانین آمایش سرزمین در سطح استانی.
- مد نظر قرار دادن طرح های عملی، روند کاری، سنجش ها و روش های مناسب کاهش اثرات سوء در طرح های برگزیده و ارزیابی گزینه ها و جایگزین ها.

- هماهنگی با سایر سازمانها، گروه های خصوصی و گروه های عام.
- ارائه طرح و نقشه در زمینه برنامه های پایش در صورت نیاز.

این نکته مهم است که صرف هزینه و زمان در سطح انجام تحقیقات و جمع آوری واژه های زیست محیطی برای نواحی و مناطق جذاب و چشمگیر، اجتناب ناپذیر است. از این رو مهم ترین موضوعات زیست محیطی مشخص شده، بایستی توسط سازمانهای مرجع و گروه های مردمی، مورد بررسی قرار گیرند. در موضوعات مورد بررسی، ضرورت دارد که اثرات مهم هر پروژه در نظر گرفته شود و بین نیازهای مطالعاتی و سرمایه، هماهنگی برقرار شود. فاکتورهای اضافی (جامانده) که بعداً به میان خواهد آمد، موجب افزایش نیاز به زمان، هزینه و کارها و مطالعات اضافی خواهد شد. ضوابط تعیین موارد مهم شامل، موارد قانونی، ضرورت آنها، آئین نامه های اجرایی، قوانین سازمانها، راه کارها و سایر استانداردهای منطقه ای و محلی می باشد.

پایش زیست محیطی: پایش به فعالیت های نظارتی گفته می شود که برای اطمینان از اعمال تصمیم گیری ها (شامل اعمال روش های کاهش) در نظر گرفته می شود. این مقوله روند نهایی جمع آوری داده ها، مدیریت، آنالیز و تفسیر تغییرات کوتاه مدت و بلند مدتی است که در طول پروژه وجود دارد.

هر مطالعه باید به خوبی تعریف و مشخص شود و اهداف، قبل از جمع آوری داده ها معلوم گردد. طرح مطالعه باید مشتمل بر نظریات زیست محیطی، گزینه هایی که باید پایش گردند، فن آوری ها و ابزار مورد استفاده، ایستگاه مطالعه، تعداد نمونه برداری، ذخیره داده ها و آنالیز آنها باشد. پایش بایستی در زمینه های کیفیت آب و مطالعات اکولوژیکی بوده و در صورت وجود، پایش صدا، خروجی دستگاه های مهندسی، منابع فرهنگی، منابع باستانی و غیره را در بر گیرد.

الف) در مطالعات زیست محیطی در خلال مراحل اولیه تدوین و تعریف پروژه بایستی شرح منابع مشخص بوده و دامنه در چهارچوب ارزیابی و جمع آوری اطلاعات موجود برای گزینه های جایگزین تعیین گردد. منابع احتمالی ارزیابی شده باید بررسی گردد و داده های اضافی مورد نیاز مشخص شود.

ب) آنالیز جزئیات هر پروژه بعد از ارزیابی سنجش بخش محدودی از جایگزین ها و گزینه های انتخاب شده، قابل اجرا است (معمولاً سه یا چهار مورد). اثرات زیست محیطی نامطلوب و مطلوب در هر جایگزینی باید کیفیت سنجی گردد که آیا از نظر اقتصادی، کیفیت مطلوب را داشته و عملی است و اینکه سود را دارد یا خیر. هرچند که می توان در این مرحله یک آلترناتیو ترجیحی را مشخص نمود، ولی برای یک انتخاب درست و رسمی، مرور منابع سازمانی در مورد ارزیابی اثرات توسعه بر محیط زیست می تواند ضرورت داشته باشد. در صورت نیاز، پایش قبل از اجرا را بدون انجام آنالیز پروژه می توان انجام داد. در جایی که پایش، وجود اثرات غیرمنتظره را نشان می دهد، بایستی حداقل اثرات نیز در نظر گرفته شود.

1-1-2-5- طبقات منابع زیست محیطی

طبقات منابع زیست محیطی است که بایستی در ارزیابی گزینه های حفاظت از نواحی ساحلی مورد بررسی و مطالعه قرار گیرد عبارتست از: فیزیکی، کیفیت آب، بیولوژیکی، تفریحی، زیبا شناختی و فرهنگی.

1- فیزیکی

تغییرات فیزیکی زیست محیطی در پروژه های حفاظت نواحی ساحلی، می تواند دارای دو اثر مطلوب و نا مطلوب باشد. در طراحی و ساخت می توان از برخی اثرات نامطلوب توسط ارزیابی گزینه ها جلوگیری نمود. بررسی و مطالعات اثرات فیزیکی، باید در طی دو مرحله طراحی و ارزیابی اثرات انجام گیرد.

بررسی و مطالعات فیزیکی طرح

سازه ها و ساختارهای غیر سازه ای دامنه محدود، توانایی تغییر در رژیم هیدرودینامیکی (چرخشی)، شرایط هیدرولیک و انرژی موج را در منطقه پروژه دارد. علاوه بر این، ساخت، اغلب شکل ساحلی و یا عمق منطقه پروژه را تغییر می دهد و گاهی با ایجاد سیستم حمل و نقل کناره ی ساحلی، در بالا و پائین دست ساحل، شکل ساحل، تغییر می یابد. در بعضی از موارد، اصلاحاتی در مراحل طراحی دیده می شود. لزوم انتخاب یک پروژه موج شکن به جهت کاهش انرژی وارده موج به بندر، لنگرگاه و موارد دیگر می باشد. پروژه های آب شکن و ساخت اسکله باعث تغییر رژیم حمل و نقل کناری ساحل می شود. اگر پروژه، منطقی و به درستی طراحی نشده باشد، اثرات فیزیکی نا مطلوبی از قبیل تغییر شکل خط ساحلی (فرسایش ساحل)، تغییر در عمق (پر شدن کانال کشتیرانی) را در بر خواهد داشت. این اثرات باید در طی ارزیابی اثرات مشخص شود و در صورت ضرورت، پروژه مجدداً طراحی شده و یا به مکان دیگری جهت کاهش اثرات، منتقل شود.

ارزیابی اثرات فیزیکی

اثرات فیزیکی به دو شکل کوتاه مدت و بلند مدت، اتفاق می افتد. اثرات کوتاه مدت معمولاً مربوط به مساحت می باشد (کنترل موقتی در بخش هایی از یک ساحل، در طی فعالیت های خاکبرداری و تسطیح). در طی فعالیت پروژه ساحلی یا ساخت تپه ماسه ای، به دلیل حمل و نقل ماسه ها، متراکم و فشرده شده و شکل ساحل تغییر می یابد. اثرات فیزیکی عبارتست از: ساخت موج شکن ها، اسکله ها، آب شکن ها، اسکله های محافظتی یا دیگر سازه های سدی نزدیک ساحلی موجود در صخره ها، سدهای موج شکن، سدهای هدایتی، لایروبی مواد جامد جهت بدست آوردن عمق مناسب و دیگر فعالیت های ساختمانی می باشد. به دنبال تکمیل این فعالیت ها، معمولاً اثرات فیزیکی به سرعت کاهش می یابد. پیش بینی می شود که اثرات بلند مدت مهمتر و حادثر باشد. ابزارهایی که در برآورد اثرات نامطلوب، کمک می نماید، عبارتند از: گفتگو با ساکنین قدیمی، مطالعه عکسهای هوایی پیشین، پایش بر روی ایستگاه، مطالعات موردی تعدادی از مدل های شبه پروژه فوق و مدل های فیزیکی. پس از استفاده از بعضی یا همه ابزار فوق، مطالعه اثرات را الگوی چرخشی، شرایط راکدی آب، رسوب ناشی از حمل و نقل کامل می نماید. ممکن است مطالعات دیگری در مورد فاکتورهای فیزیکی، مورد به مورد لازم باشد.

کیفیت آب

اثرات متفاوت فیزیکی و اثرات کیفیت آب بیشتر سبب تغییراتی در خواص آب می شود تا تغییراتی در شکل خط ساحلی یا عمق آب منطقه. در کیفیت آب نیز اثرات به دو شکل کوتاه مدت و بلند مدت نمایان می گردد.

مطالعات طرح کیفیت آب

فرآیندهای ساختی اغلب سبب افزایش میزان کدورت آب در منطقه، تغییر شوری، افزایش سمیت و تحریک پذیری موجودات زنده، افزایش حجم خاکریزی، ورود فرآورده های نفتی و یا کاهش میزان اکسیژن محلول در آب می شود. این اثرات می تواند از طریق اصلاح یا انتخاب اعمال ویژه ساخت و ساز، دقت در انتخاب مواد خاکریزی و در مواردی از طریق زمان بندی، کاهش یابد. این اثرات در محیط، کوتاه مدت بوده و وضعیت کیفی آب به سرعت بهبود می یابد، مگر اینکه هیدرودینامیک و هیدرولیک آب و بلند مدت تغییر یابد. اثرات بلند مدت بایستی در مرحله طراحی مشخص شود. همچنین به جهت اثرات عمومی برخی از گزینه های انتخاب شده (اعم از سازه یا غیر سازه ای) برخی از گزینه هایی با ویژگی های خاص در بخش طراحی، جایگزین و لحاظ می شود تا بر کیفیت آب اثر نگذارد. برای مثال، طراحی یک موج شکن (طول، ارتفاع، عمق آب و فاصله آن) با چرخش و دوران آب و جریان تند بر کیفیت آب اثر می گذارد.

ارزیابی اثرات کیفی آب

اثرات بلند مدت گزینه های غیر سازه ای بر کیفیت آب ناچیز می باشد. مانند کشت گیاهان ساحلی برای تثبیت تپه های ماسه ای، کشت گیاهان باتلاقی برای تثبیت کناره ساحل و گیاهان دریایی برای تثبیت رسوبات کف، در صورتی که گزینه های سازه ای دارای اثرات گسترده و وسیعی می باشند. گستردگی آن بستگی به مکان، اندازه و نوع سازه دارد. معمولاً آب شکن ها حداقل اثرات را بر روی کیفیت آب دارند. زیرا آب شکن ها چرخش و دوران آب را در منطقه تغییر می دهند. بعضی از این تغییرات ممکن است در خواص پارامترهای کیفی آب اثر بگذارد، اما این اثرات در بیشتر پروژه های آب شکن، حداقل می باشد. اثرات کیفی آب دیواره های لغزش ساحلی و دیواره های دریایی (seawalls) شبیه هم بوده و هر دو موجب کاهش فرسایش در کناره و کاهش میزان مواد جامد معلق آب در منطقه شوند. سنگ چین ها مانند دیواره ها و دیواره های دریایی ممکن است باعث شدت فرسایش در جلوی ساحل و افزایش میزان مواد جامد معلق شود، اما وسعت و دامنه آن را محدود می کند. به بیان دیگر این سازه ها ممکن است میزان کلی مواد جامد معلق را بوسیله جلوگیری از فرسایش مواد حاشیه ساحل در زمینهای بالا دست کاهش دهد. اسکله ها و موج شکن ها اثر زیادی بر جهت چرخش و دوران و شدت جریان آب دارند. موقعیت و مکان اسکله ها، نه تنها ممکن است الگوهای چرخش و جاری شدن آب را تغییر دهند بلکه الگوهای فرسایش و رسوبگذاری را نیز تغییر می دهند و اینها نیز وضعیت جریان خروجی و جذر و مدی رودخانه را تحت تاثیر قرار می دهند. جریان اخیر ممکن است اثرات گسترده ای را مانند تغییر در شوری و الگوهای چرخشی آب بگذارد. موج شکن ها از طریق سدهای طراحی شده با انرژی موج مقابله نموده و از شکل زمین ها یا پشت بندرها محافظت می نماید. این سازه های ساحلی، اغلب جریان چرخشی و جاری شدن آب را در میان خود، فعال کرده و شدت می بخشد. اگر موج شکن به شکل یک حصار بسته جهت استفاده در بندر یا لانگرگاه ساخته شود، جریان تند آب منطقه ممکن است وضعیت پروژه را به شکل وخیمی تغییر دهد. ارزیابی برآورد اثرات کیفی آب بایستی از مرحله طراحی، شروع و حداقل تا پایان طراحی ادامه پیدا کند. پایش سازند ها و ساخت و ساز جدید نیز ممکن است پیشنهاداتی را برای تهیه و تدوین پروژه های آینده در اختیار بگذارد.

ترکیبات دیگر

فعل و انفعالات پیچیده رسوبات یا دیگر مواد و مصالح ساختمانی مشخص شده که شامل مواد شیمیایی سمی می باشد باید با اقدامات احتیاطی ویژه از انتشار غیر ضروری آن به داخل آب جلوگیری کرد. بخشی از توجهات باید به مقدمات، تجهیزات و لوازمات ساختمانی باشد. پاک کننده های شیمیایی ممکن است شامل ترکیبات سمی باشد. اطلاعاتی در مورد اثرات این ترکیبات بر روی موجودات آبی و حتی در کوهها مشخص و شناخته شده است. مواد شیمیایی بر اثر حساسیت حاد و بالا بر مراحل تاریخچه زندگی ماهیها و صدفها اثر می گذارد که عبارتست از: جذب سطحی توسط پوسته تخمها، سبب کاهش میزان خارج شدن از تخم می شود، آسیب به توانایی های تعادل زیستی، تأخیر در رشد یا زادآوری یا آسیب به تواناییهای حسی، اثر بر روی رشد و تغذیه، رشد یا پرهیز از شکار و تغذیه. از انتشار ترکیبات مواد شیمیایی دارای پتانسیل سمی در داخل آب بایستی در زمانهایی که از گونه های مهاجر آبی و صدف های مهم تجاری، بهره برداری و برداشت می شود، اجتناب نمود.

2- بیولوژی

در مجاورت سواحل دریا و بستر رودخانه، سیستمهای زیستی کامل و متنوعی وجود دارد. پروژه های حفاظت از ساحل ممکن است که برای یک یا چند سیستم زیستی مفید باشد، ولی اثر نامطلوبی را بر دیگران می گذارد. ارزیابی های زیستی پروژه های حفاظت از ساحل برای پیش بینی نوع اکوسیستم، وسعت مکانی و رفتار مورد انتظار تغییرات زیستی، استفاده می شود. در عمل معمولاً، آنالیز روی گونه های تجاری یا تفریحی مهم، کمیاب، مورد تهدید یا گونه های در حال انقراض و زیستگاه های حساس یا زیستگاه های با توان تولید بالا متمرکز می شود.

مطالعات طرح زیستی

ساخت حفاظت ساحل معمولاً در دوره های کوتاهی، کیفیت آب را از نظر فیزیکی بهم می زند. این آشفتگی ها به طور مستقیم روی جوامع زیستی اثر گذاشته و ممکن است اثرات بلند مدتی را نیز بدنبال داشته باشد. برای مثال بعضی از اکوسیستم ها به دلیل ساخت و ساز، یا به دلیل تغییر یافتن کیفیت آب، ممکن است به آرامی و در طی چندین سال که به بستگی به مقدار ساخت و ساز و توسعه دارد، آسیب ببینند، هر چند که فعالیت های ساختی اغلب از نظر زمانی می تواند طوری تنظیم گردد که مشکلی را برای مواردی از قبیل مهاجرت ماهی و صدف یا لانه گذاری پرنده در ساحل ایجاد نکند. همچنین می توان در مناطقی که حساسیت بالایی دارند، فعالیت ساختی صورت نگیرد.

سازه های ساحلی، عمق زیستگاه ها را از نظر فیزیکی تغییر و تخریب می نماید و در بعضی مواقع از طریق رسوبگذاری یا حوادث، این عمل صورت می گیرد. هر چند سازه های خاص محکم که اغلب سنگین نیز می باشند، زیستگاه صخره ای آبی معنوی را می سازند. نوع مواد استفاده شده در ساخت یک سازه و مکان سازه روی کیفیت زیستگاه جدید اثر می گذارد.

بعضی از سازه ها که با ساحل ارتباط داشته و گسترش زیادی را رو به دریا دارند، ممکن است سر راه مهاجرت گونه هایی از ماهی و صدف قرار داشته باشند که این معضل باید حل شود و بلندی و طول سازه کاهش یابد و یا در محلی، خارج از مسیر مهاجرت ایجاد شود. در حین ساخت و ساز، می توان بعضی از اصلاحات را به جهت کم کردن اثرات زیستی انجام داد. برای

مثال، جوامع گیاهی از قبیل، علف های دریایی، علف های ساحلی و علف های مردابی، می توانند دوباره در کنار سازه ها کشت شوند.

آلودگی صوتی ناشی از لایروبی یا دیگر فعالیت ها، ممکن است وقتی در مجاورت لانه پرنده باشد، مساله ای اساسی باشد. هر چند که فعالیت های جوجه آوری فصلی است و می توان با زمان بندی کارها در طی دوره های استراحت از ناآرامی، پرهیز نمود.

ارزیابی اثرات زیستی

ارزیابی اثرات زیستی بایستی در مراحل طراحی آغاز و انجام گیرد. بعضی مطالعات تیپ های زیستی به شدت به زمان وابسته اند و اغلب نیازمند جمع آوری اطلاعات بیش از یک دوره زمانی می باشند. تشخیص درست و زود هنگام مسایل ویژه زیستی مهم است. در هر منطقه با ارزش زیستی غالباً یک مسئله کلیدی قرار دارد. اگر بر روی نقشه، مکان اکوسیستم سریعاً مشخص گردد، امکان انتقال پروژه به جای دیگر و یا طراحی مجدد به جهت کاستن اثرات وجود دارد.

اصلاح زیستگاه

کلیه پروژه های حفاظت ساحلی به دلیل اصلاح در زیستگاه های ساحلی است. نتایج ازدیاد مواد مغذی در ساحل، ازدیاد و فراوانی جوامع کمتری است که بازیابی و بهبود آنها معمولاً به سرعت امکانپذیر است. سازه ها بستری ثابت و دائمی را در کف آماده می نمایند. در بعضی موارد، زیستگاهی با کف و بستر نرم (لجن و ماسه) جایگزین زیستگاهی با بستر سخت (صخره، سازه هایی با کمی توده قلوه سنگی) می گردد که معمولاً در مطالعات انجام شده، ارتباط اثرات مفید، سازه های ساحلی با تنوع گونه ای مشخص شده است. اصلاح زیستگاه به شکلی که دارای اثر بیشتر بیولوژیکی جدی می باشد در زیستگاه های با توان تولیدی بالا مثل صخره های مرجانی، بستر حاوی علف های دریایی، منطقه تخم ریزی ماهیها و لانه گذاری پرندگان، مجاز نیست.

مهاجرت ماهیها: اگر سازه های ساحلی بر روی لاروهای ماهیها، نرم تنان و سخت پوستان به عنوان یک مشکل بیولوژیکی بروز می نماید. زیرا مراحل اولیه زندگی بسیاری از ماهیها، نرم تنان و سخت پوستان، کاملاً وابسته به مصب های خلیج و محل تخم ریزی دارد. بسیاری از سازه های ساحلی (بخصوص بعضی از اسکله ها) با تغییراتی که در جریان آب بوجود می آورند، ممکن است در روند مهاجرت ماهیها، اختلال ایجاد نمایند. هر چند که ماهیت بوجود آمدن یک مشکل بستگی به ارزیابی مورد به مورد هر ایستگاه خواهد داشت. چنین ارزیابی و اثری ناشی از احداث اسکله ها و موج شکن ها را می توان برای ماهیها، نرم تنان و سخت پوستان نیز قائل شد. این اثر، در ابتدا در ماهیهایی که از دریا وارد رودخانه می شوند (در شمال غربی اقیانوس آرام) دیده شد، مسلماً برای پذیرفتن این موضوعات، احتیاجی به شاهد و مدرک نیست.

فشار ناشی از افزایش شکارچیان

ایجاد سازه های سنگی، با بستری مصنوعی و جوامعی آبسنگی را به دنبال خواهد داشت، از این رو اسکله ها و موج شکن ها، کانونی برای تجمع انواع ماهیها، نرم تنان و سخت پوستانی خواهد شد که در اینجا به دنبال آشیانه و غذا می گردند. این از مواردی است که توسط آژانس های مرجع گزارش شده است. در پروژه های شمال غربی اقیانوس آرام نیز این مورد دیده شده است، که نتیجه آن افزایش تراکم بالایی از شکارچیان آنها در مجاورت اسکله ها و موج شکن ها و تهدید تخم ها، لاروها و

نوزادان گونه های مهم اقتصادی آبریان بوده است. در حال حاضر مطالعه و بررسی که بتواند، تأثیر مشخص را در این خصوص به اثبات برساند، وجود ندارد و انجام آن نیز مشکل خواهد بود، البته عمومیت دادن به این موضوع درست نیست و ارزیابی مربوطه باید در هر مکان ویژه خود صورت پذیرد. مثلاً آزمایشات صورت گرفته بر روی سازه های مشابه ای که در نزدیک حمل انجام پروژه وجود دارد، می تواند تجمع گونه ها و میزان موجوداتی را که در اثر احداث اسکله ها و موج شکن ها و سایر سازه های سنگریز بوجود آمده اند را نشان دهد.

3- مراکز تفریحی

ایجاد مراکز تفریحی به سرمایه گذاری محلی نیازمند است. برای مطالعات و آگاهی از سیاست های سرمایه گذاری و مشارکت ها به EP 1165-2-1-1 مراجعه نمایید. نیازهای دیگری که برای ایجاد مراکز تفریحی مورد احتیاج می باشد، عبارتند از:

- اطمینان از وجود متقاضی جهت استفاده از امکانات

- ایستگاه های کنترل عمومی، مانند راههای دستیابی (مبادی ورودی)

- امکانات جهت محافظت از تخریب و آسیب رساندن

انواع شرایط در سرمایه گذاری در مراکز تفریحی، معمولاً به طور عادی به گونه ای نیست که برای متعهدان خصوصی توجیه اقتصادی داشته باشد. علاوه بر قوانین، انتخاب مربوطه نیز با توجه به ویژگیهای مکان پروژه، کنترل و صورت خواهد گرفت.

سازه ها

پتانسیل تفریحی سازه های مهندسی مثل اسکله ها، آب شکن ها و موج شکن ها، معمولاً محدود است، هر چند که بسیاری موارد، تغییرات جزئی در سازه ها می تواند آنرا از لحاظ فعالیت های تفریحی مناسب نماید. مثلاً اسکله ها و آب شکن ها، اغلب می توانند زیستگاه ماهیها را بوجود آورده و برای ماهیگیری و موج سواری استفاده شود. امکانات دستیابی، پارکینگ و امنیت عمومی، پتانسیل تفریحی را به دنبال دارد. تغییرات می تواند در مراحل اولیه طراحی و ایجاد سازه انجام گیرد.

زمین

زمین پروژه، چه خریداری شود و چه به شکل متروکه، بدست آمده باشد، دارای پتانسیل تفریحی بالا و متنوعی است. این زمینها به خصوص برای ایجاد مراکز تفریحی ساحلی مثل سواحل شنا، موج سواری، سرایشی برای به آب انداختن قایق و اسکله های ماهیگیری، می تواند مناسب باشد. اردوگاههای توریستی، زمینهایی با استفاده چندگانه در روز، آلاچیق و کاروان می تواند در نواحی که دارای وسعت و مساحت مناسبی هستند، مطلوب باشد، اگر چه استفاده تفریحی با تراکم بالا، معمولاً بخواه توسعه امکانات و ابزار آن بستگی دارد، ولی زمینهایی که فاقد پروژه های پیشرفته هستند، می توانند برای گردشگری در طبیعت، شکار و در صورت وجود راههای مناسب، برای اردوگاههای (کمپینگ) ساحلی استفاده شود، در حالی که دارای ابزار و امکانات تفریحی کمتری است.

مطالعات ضروری در طراحی مکانهای تفریحی

امکانات تفریحی باید به گونه ای نصب و کارگذاری شود که تحت استفاده بیش از حد و یا بی اعتنایی استفاده کنندگان قرار نگیرد. به علاوه تفاوت هایی در اهداف پروژه مصوب شده از قبیل مسیر و جهت و ظرفیت وجود دارد. استفاده بیش از حد، اغلب منجر به تخریب منابع خواهد شد. به علاوه استفاده بیش از حد، اغلب منجر به تخریب منابع خواهد شد. به علاوه استفاده بدون مطالعه و بررسی می تواند موجب آثار سوء بر روی توازن سواحل مورد حفاظت در پروژه گردد. به خصوص که گیاهان تالابی بخشی از توازن و تعادل را در پروژه (به عنوان هدف) شامل شوند. به این ترتیب لازم است تا مدیریتی مناسب و شایسته در خصوص استفاده مطلوب و عام از آن، برای حفظ طبیعت و منابع منطقه اعمال گردد.

4- زیبا شناختی

پروژه های حفاظت از ساحل از طریق ساخت و ساز و فعالیت های ساختمانی، وجود بناهای ساحلی و تغییرات در بخشهای مورد استفاده عموم، بر روی زیبایی خاص محیط زیست اثر گذاشته و آنرا دچار دگرگونی خواهند نمود. تغییرات اعمال شده بر بخش استفاده عمومی، شامل افزایش استفاده از مناطق ساحلی برای تفریح یا افزایش استفاده از یک ناحیه در اثر احداث سازه های حفاظتی ساحل است. ارزش زیبا شناختی یک محیط، ترکیبی از چشم اندازهای منطقه است که به منابع آبی، گیاهان و مکانهایی که مورد بازدید قرار می گیرند، بر می گردد. این چیزها می تواند همه احساسات را در محیط تحریک نماید، مانند بینایی، شنوایی، چشایی و ارتباط متقابل میان آنها، که در این میان منظر که دیده ها را می نوازد، عمده ترین حس بوده و تغییرات منظر بینایی در ارزیابی زیبا شناختی، عمده ترین عامل تمرکز خواهد بود. چشم انداز این سازه ها شامل مناظر خشکی، سواحل، کانالها و آبراهه ها است. بسیاری از مناطق ساحلی که تحت پروژه های حفاظت ساحلی قرار دارند، از نظر رعایت موارد زیبا شناختی نیازمند تجربه های بالایی می باشند.

مطالعات طرح زیبا شناختی

آرشیکت برای طراحی چشم انداز ارزیابی زیبا شناختی مناسبی را ارائه نماید. همه ترکیبات زیبا شناختی بایستی دیدگاههای مناسبی را ارائه نماید. همه ترکیبات زیبا شناختی چشم انداز باید لحاظ شود تا اثرات مثبت مناظر افزونتر گردد. عناصر چشم انداز معمولاً شامل: شکل زمین، منابع آبی، گیاهان و استفاده از ویژگی های خاصی از قبیل تفریح و کشتیرانی می باشد. هر یک از این ترکیبات چشم انداز با عناصر طراحی ارتباط دارند که بر کیفیت دید و مناظر تأثیر گذار می باشد. عناصر طراحی عبارتند از: رنگ، شکل و چهارچوب، خطوط، سازه، مقیاس و عناصر فاصله ای. در عناصر طراحی، مقیاس بیش از سایر خصوصیات در نظر گرفته و لحاظ می شود و اندازه و محدودیت بستگی به نوع پروژه خواهد داشت. نمونه ها شامل مواد طبیعی هستند که دارای رنگها، اشکال و ترکیبهایی می باشند که بیشتر نمایان شدن پروفیل طبیعی را نشان می دهد و انتخاب درختان، گیاهان و بوته ها در تکمیل رنگ، چهارچوب خطوط، زمینه و مقیاس نقش مهمی را ایفا خواهد کرد. جایگزینهای غیر سازه ای، توانایی زیادی برای ایجاد شرایط زیبای طبیعی دارند.

ارزیابی اثرات زیبا شناختی

ارزیابی پتانسیل اثرات منظر در پروژه های انجام شده، توسط روشی که به روش ارزیابی بصری منابع موسوم است، انجام می گیرد. ارزیابی اثرات زیبا شناختی تعیین کننده تغییرات در ترکیبات و اجزاء مختلف چشم اندازی است که در اثر یک پروژه ایجاد شده است. تغییرات ایجاد شده ناشی از دگرگونی های موجود آمده در منابع آبی و گیاهی، با استفاده از نقشه های پروژه، می تواند مشخص شود. ارزیابی ظاهر و سیمای آینده یک پروژه بهتر از الگوهای بصری مثل ترسیم سیمای منطقه یا تهیه عکس صورت پذیرد.

مناطق

تعدادی از قابلیت ها را جهت تصویر و عکس دارند که برای تحریک بصری، می توان استفاده نمود. در ارزیابی اثرات زیباشناختی باید از یک معمار نیز استفاده نمود.

5- فرهنگی

منابع فرهنگی عبارت از رویدادهای فیزیکی و یا عادات فیزیکی هستند که در طول تاریخ بشری در گذشته نقش داشته اند. این رویدادها شامل بناهای احداث شده، مکانها، آثار هنری و اهدافی می باشند که در حال بهترین ارائه دهنده اطلاعات هستند. منابع فرهنگی که در نواحی ساحلی، تحت پروژه های حفاظتی قرار دارند، رویدادهای فیزیکی می باشند که چگونگی ماهیگیریهای اقتصادی و تفریحی، کشتیرانی، کشاورزی و سایر فعالیت های تاریخی و پیش از تاریخ را به یاد می آورند. شناخت و تفسیر مناطقی با منبع فرهنگی، ارتباط میان استفاده امروزی و گذشته از این مناطق را نشان می دهند. حفاظت از این خصوصیات تاریخی و پیش از تاریخ را به یاد می آورند. شناخت و تفسیر مناطقی با منبع فرهنگی، ارتباط میان استفاده امروزی و گذشته از این مناطق را نشان می دهند. حفاظت از این خصوصیات تاریخی بر اساس قوانین و مقررات، یک امر عمومی بوده و بایستی کشف و مطالعه شده، ارزیابی، حفاظت، نگهداری و مدیریت شود. حفظ و حراست از منابع فرهنگی، هم راستای مدیریت منابع بوده و باید مانند آنها محافظت شود.

آنالیز منابع فرهنگی

آنالیز منابع فرهنگی منطقه پروژه، معمولاً در مرحله طراحی برای تشخیص مکانهایی که به حفاظت نیاز داشته و یا نیاز به کاهش دادن اثرات بر موارد فرهنگی دارد، صورت می گیرد. آنالیز منابع فرهنگی عمدتاً با بررسی مقدماتی در مورد اینکه مکانی وجود دارد یا خیر انجام شده و سپس مکانهای فرهنگی مورد بررسی قرار می گیرند که بررسی شامل نقش آنها ارزیابی صدمات و تخریب های وارده ناشی از پروژه می باشد. تعیین این مکانها با متخصصین باستان شناسی است و اغلب با رایزنی ادارات و مراجع محلی صورت می پذیرد و سوابقی از قبیل، ثبت در لیست مکانهای تاریخی، معماریهای ملی و سوابق مهندسی، نقشه ها و ثبت های رسمی، بررسی می گردد. این رایزنی ها و مطالعات، ویژگی های مکانهای تاریخی و تراکم آنها را مشخص می نماید، به این معنی که مکانهای بسیار قدیمی، تاریخی، عناصر معماری و مهندسی مشخص شده و اداره ملی ثبت مکانهای تاریخی و دادگاههای تاریخی و دادگاه های ذیصلاح، معیارهای ارزشی هر مکان را تعیین خواهند نمود. در ارتباط یا طراحی اولیه در مورد

آثار باستانی می توان با آنالیز و بررسی، میزان تخریب یا صدمات وارده ناشی از پروژه را بدست آورد. هر طرح مدیریتی باید به گونه ای تهیه گردد که در آن روند تشخیص، ارزیابی، حفاظت، حراست و مدیریت اموال با ارزش تاریخی، معلوم باشد. هنگامی که منابع با ارزش آسیب می بینند، نیاز به یک طرح تعدیلی و تسکینی می باشد.

منابع فرهنگی و طراحی

طراحان پروژه باید از آنالیز منابع فرهنگی برای پیشرفت طرح هایی که در حفاظت از منابع، مشارکت می نمایند، استفاده کنند. حفاظت و نگهداری از منابع تاریخی در مطالعات و تعدیل اثرات در منابع منحصر به فرد، یک مشخصه تعیین کننده در پیشرفت می باشد. حفاظت در طراحی پروژه بستگی به میزان ماهیت و ویژگی های منابع، ایستگاه توپوگرافی و اعمال و فراهم آوردن نیازها دارد. هر چقدر یک منطقه منحصر به فرد تاریخی یا باستانی اثر پذیرتر باشد، در طراحی پروژه باید با باستان شناسان مشورت نمایند.

3-5- ریز فعالیتهای مرحله ساخت بنادر

در طبقه بندی کلی فعالیتهای مجموعه فعالیت های مرحله ساخت بنادر به زیر گروه های زیر تقسیم می گردد.

1-3-5- زیرگروه آماده سازی

1-1-3-5- پاک سازی و بوته کنی محوطه

تخریب کلی ساختمانهای خشتی، گلی، آجری، سنگی و بلوکی با ملاتهای مختلف که از قبل در محیط کارگاه وجود داشتند و همچنین تخریب زیستگاه بیولوژیک منطقه از طریق پاک کردن سبزه ها، بوته ها و ریشه کنی درختان موجود در محوطه بنادر شامل این بند خواهند بود. هدف از این فعالیت، آماده سازی محیط کارگاه و محوطه بنادر برای انجام فعالیتهای عمرانی می باشد.

2-1-3-5- جنگل زدایی

جنگل زدایی در برخی از نقاط دامنه جنگلها تا دریا ادامه پیدا می کنند و بر این اساس اگر لازم باشد در چنین مناطقی بندر احداث شود، باید منطقه برای فعالیت های عمرانی آماده شود. در این راستا تا حد ممکن سعی می شود حداقل مساحت جنگلی از بین برود. ساخت بندر در محل رویش جنگل های مانگرو ممنوع می باشد و در صورت ضرورت اخذ مجوز از سازمان حفاظت محیط زیست الزامی است.

3-1-3-5- تملک، احیاء و تغییر کاربری اراضی

تملک اراضی ملی یا شخصی، خراب کردن ساختمانهای قبلی یا برپاسازی و برچیدن کارگاهها و تغییر کاربری اراضی از زمینهای کشاورزی، مسکونی یا سواحل بکر به تأسیسات زیربنایی بندر یا کارگاههای ساختمانی، انبار و محوطه، کلیه این عوامل باعث تغییر سیمای عمومی منطقه شده و در کنار تخریب زیستگاههای جانوری و گیاهی مانند سواحل شنی، تالابها و جنگلهای مانگرو، کاهش تراکم حیات گیاهی یا جانوری در مناطق مجاور بنادر را سبب می گردد.

4-1-3-5- تسطیح و تراز محوطه

برای آماده سازی بستر سازه های مختلف در محوطه کارگاه، نیاز به تسطیح و تراز زمین برای شروع فعالیت وجود دارد.

5-1-3-5- لایروبی و احیاء بستر دریا

عملیات لایروبی در مرحله ساخت در واقع به آماده سازی بستر دریا برای احداث موج شکنها، دیوارهای ساحلی و سایر تأسیسات دریایی گفته می شود. از آنجا که وارد شدن بار سازه بر روی بستر طبیعی دریا فاقد شاخصهای مقاومتی است، لایه هایی از این بستر باید برداشته شود تا حدی که به شرایط مطلوب برسد. از اینرو پی سازی بستر از طریق لایروبی، اولین فعالیت در عملیات ساختمانی این سازه ها محسوب می گردد.

6-1-3-5- خاکریزی

منظور از خاکریزی، کلیه کارهای خاکریزی با انواع مصالح شن و ماسه، خاک، سنگ، خرده سنگ، فیلتر و غیره با رعایت کلیه الزامات مربوطه می باشد. این فعالیت در احداث تمامی ساختمانهای بندر وجود دارد. احجام مربوط به این فعالیت با توجه به عوارض زمین و نوع سازه متفاوت خواهد بود.

7-1-3-5- خاکبرداری

منظور از خاکبرداری، کندن انواع زمین در هر عمق اعم از گودبرداری، پی کنی و کانال کنی به طریق ماشینی یا دستی، جمع آوری مواد حاصله و توده کردن آنها در کنار یا فاصله مناسبی از محل کنده شده جهت بارگیری و حمل می باشد. این فعالیت در احداث تمامی ساختمانهای بندر وجود دارد. احجام مربوط به فعالیت با توجه به عوارض زمین و نوع سازه متفاوت خواهد بود. خاکریزی یا خاکبرداری می تواند جهت انجام زیرسازی برای ساخت انواع راههای دسترسی جاده ای یا ریلی نیز انجام گیرد.

8-1-3-5- پس زنی آب دریا، دریاچه یا رودخانه

برای اینکه بتوان عملیات زیر بنایی را در بندر انجام داد، نیاز به خشک کردن یا عقب راندن آب در برخی از قسمتها می باشد. این عملیات با استفاده از اجرای خاک ریزها یا سازه های جداکننده انجام می شود.

2-3-5- زیر گروه فعالیتهای عمومی

1-2-3-5- استخدام کارگران و کارکنان

یکی از فعالیتهای انجام شده در مرحله تجهیز بندر، استخدام کارگران ساختمانی و کارکنان مورد نیاز بخشهای مختلف بندر با تخصصهای مناسب می باشد.

2-2-3-5- حمل و نقل کارگران و کارکنان

یکی از فعالیتهایی که از ابتدای مرحله ساخت بندر در نظر گرفته می شود جابجایی کارکنان در محل اجرای پروژه و همچنین به محل مسکونی می باشد. در این فعالیت از چندین ماشین مسافری استفاده می شود. بالطبع تعداد و نوع وسائط نقلیه، به تعداد کارکنان و محل اجرا بستگی خواهد داشت.

3-2-3-5- تردد خودروهای سبک در کارگاه

با توجه به بزرگی محوطه کارگاه بندر، برای جابجایی کارکنان و ابزار مورد نیاز از بخشی به بخش دیگر از خودروهای سبک استفاده می‌شود. میزان تردد تابعی از موقعیت و شرایط بندر دارد. می‌توان با انتخاب محل مناسب برای انبار ساخت و کمپ کارکنان از میزان این تردها کاست.

تردد کشتی‌ها در هنگام ساخت

یکی از فعالیتهایی که در مرحله ساخت انجام می‌شود، تردد کشتی‌هایی است که برای ساخت قسمتهای دریایی بنادر اعم از موج شکنها، اسکله‌ها، لایروبی، سوخت رسانی و غیره مورد استفاده قرار می‌گیرد.

4-2-3-5- فعالیت ماشین آلات سنگین (اکتراً دیزلی)

یکی از مشخصه‌هایی که کارگاه ساختمانی بندر را از سایر کارگاهها متمایز می‌کند، تعدد استفاده از ماشین‌آلات سنگین برای ساخت است. با توجه به اینکه بیش تر اجزاء مختلف بندر دارای حجم بالا می‌باشند، به همین دلیل ماشین‌آلات سنگین متعددی مورد استفاده قرار می‌گیرند.

3-3-3-5- زیر گروه نصب تجهیزات و تأسیسات

1-3-3-5- حمل و نقل تأسیسات و تجهیزات

یکی از فعالیتهای مرحله ساخت بندر، حمل و نقل تأسیسات و تجهیزات مربوطه است. در واقع انتقال وسایل مورد نیاز برای ساخت سردخانه‌ها، انبارها، بالابرها و هر گونه قطعات پیش ساخته در این ردیف قرار می‌گیرند.

2-3-3-5- نصب تأسیسات و تجهیزات

بعد از مرحله انتقال تأسیسات و تجهیزات به محل اجرا، نوبت به نصب و راه اندازی آنها می‌رسد. این مرحله شامل تکمیل عملیتهای ساختمانی و نصب دستگاه‌های مورد نیاز در یک بندر در این ردیف قرار می‌گیرند. از جمله این فعالیتها می‌توان به نصب تأسیسات لوله کشی در ساختمانها و سردخانه‌ها، نصب تأسیسات تصفیه خانه‌ها و لوله‌های انتقال آن، اجرای ساختمانهایی با قطعات پیش ساخته، نصب بالابرها و موجود در باراندازها و انبارها اشاره کرد. در راستای حفاظت از تأسیسات در مرحله نصب و همچنین حفاظت خوردگی و فرسایش آنها به مهاربندهای ساختمانی، حفاظت کاتدیك برای لوله‌ها، رنگ آمیزی، انواع عایقهای رطوبتی و حرارتی و آب بندها می‌توان اشاره کرد.

3-3-3-5- تأمین روشنایی

در نقاط مختلف بندر چه از لحاظ انجام فعالیت‌های ساختمانی و چه از لحاظ فعالیتهای آینده بنادر، از وسایل روشنایی مختلفی استفاده می‌شود. در این زمینه چراغها و نورافکنهای موجود در محوطه خشکی و دریای بندر و فانوسهای دریایی را می‌توان نام برد.

4-3-3-5- جمع آوری و دفع زایدات

در تمامی فعالیتهای ساخت، یکسری زائداتی به وجود می آید که به روشهای مختلف مانند دفن کردن، استفاده به عنوان پرکننده در قسمتهای مختلف فعالیتهای ساختمانی یا به صورت حمل به مناطقی خارج از محوطه کارگاه دفع می شوند. از طرف دیگر رسوبات به دست آمده از عملیات لایروبی در منطقه ای خارج از محوطه لنگرگاه در دریا دفع می شود و یا اینکه در قسمتهایی از ساحل جهت پایداری ساحل تخلیه می گردد.

5-3-3-5- نصب مهاربند در کف دریا

مهاربندهای کف دریا برای مهار کردن کشتیهایی که در صف تخلیه و بارگیری قرار دارند و امکان پهلوگیری آنها در اسکله وجود ندارد، مورد استفاده قرار می گیرد.

6-3-3-5- بویه گذاری

بویه گذاری برای علامت گذاری قسمتهای عمیق کانال دسترسی و حوضچه یا لنگرگاه، مورد استفاده قرار می گیرد.

4-3-5- زیر گروه عملیات ساختمانی

1-4-3-5- چاه کنی

در بسیاری از مواقع برای تأمین آب مورد نیاز کارگاه ساختمانی برای فعالیت های عمرانی نیاز است که در محوطه کارگاه با توجه به سطح آب زیرزمینی و سطح کیفیت آب، چاه حفر شود. در برخی مواقع نیز این چاه ها در مرحله بهره برداری نیز مورد استفاده قرار می گیرند.

2-4-3-5- عایق کاری

یکی از فعالیتهای مهم کارهای ساختمانی عایق کاری می باشد. این عایق می تواند عایق حرارتی و یا عایق در مقابل آب باشد. از جمله مواد مصرفی می توان به پشم شیشه، انواع مواد آلی و واتر استاپها اشاره کرد. این فعالیت در ابعاد مختلف تقریباً در تمامی ساختمانهای بندر وجود دارد.

3-4-3-5- حفر ترانشه

حفر ترانشه یکی از فعالیتهای پر کاربرد در احداث بنادر است که سهم قابل توجهی را در تغییر طبیعت منطقه ایفا می کند. در قسمتهای مختلف از کارگاه ساختمانی بنادر از این فعالیت استفاده می شود. احداث کانالهای جمع آوری آب و فاضلاب، انتقال تحت فشار مایعات که نیاز به لوله گذاری زیر زمینی دارند، خطوط انتقال آب، نفت، گاز و سایر مایعات از جمله فعالیتهایی است که شامل حفر ترانشه می باشند. در بنادری که نیاز به احداث کانالهای دسترسی، تعریض آنها و یا گسترش حوضچه آرامش وجود دارد، این فعالیت بسیار پررنگ بوده و در احجام بسیار بالایی انجام می شود.

5-4-3-4- عملیات بتنی

به مجموعه عملیات دانه بندی مصالح، ساختن و حمل بتن از محل ساخت تا محل مصرف، ریختن بتن به اشکال مختلف، ریخت و پاش ناشی از حمل و تخلیه آن و مرطوب نگه داشتن آن را عملیات بتنی می گویند. این عملیات در بسیاری از کارهای ساختمانی و در احجام مختلف مورد استفاده قرار می گیرد.

5-4-3-5- کارهای فلزی

این فعالیت تمام کارهای فلزی انجام شده در کارگاه های ساختمانی بندر را شامل می شود. از جمله این فعالیتها می توان به ساخت منابع هوایی و زمینی، لوله کشی های مختلف، دیواره های فلزی محافظ، مهاربندهای اسکله، اسکلت ساختمانها و غیره اشاره کرد.

5-4-3-6- شمع کوبی و سپر کوبی

شامل مجموعه فعالیتهای انجام شده برای احداث تأسیسات درون آبی می باشد که از طریق شمع کوبی در دریا یا مناطق با قابلیت باربری کم ایجاد می گردد.

5-4-3-7- محوطه سازی

محوطه سازی شامل مراحل مختلفی از جمله فضای سبز، جدول کشی دیوارها، رنگ آمیزی دیواره ها و ... می باشد.

5-4-3-8- زهکشی (جمع آوری و دفع رواناب)

برای جمع آوری آبهای سطحی و زیرزمینی از سیستم زهکشی استفاده می شود. این سیستم اغلب به صورت کانالهای سطحی یا زیرزمینی اجرا می شوند.

5-4-3-9- کارهای عمومی ساختمانی (سفت کاری و نازک کاری، رنگ آمیزی)

این فعالیت به مجموعه اقداماتی که برای ساخت اجزاء مختلف ساختمانی موجود در بنادر انجام می گیرند، گفته می شود.

5-4-3-10- آسفالت کردن و سنگ فرش کردن محوطه

برای تردد در محیط بندر و ساخت مسیرهایی مناسب بین فضاهای مختلف نیاز به آسفالت کردن محوطه می باشد. آسفالت یک لایه جداکننده بین خاک و سطح تردد زمینی است. ضریب نفوذپذیری این ماده پایین بوده و شامل ماسه، شن و قیر می باشد. لازم به ذکر است که در زیر لایه آسفالت دو لایه اساس و زیر اساس نیز وجود دارد.

5-4-3-11- تجهیز و برچیدن کارگاه

به مجموعه فعالیتهایی گفته می شود که جهت احداث، تجهیز و بهره برداری از کارگاهها هنگام انجام فعالیتهای ساختمانی و نیز هنگام برچیدن تأسیسات کارگاهی پس از پایان کار، انجام می گردد. طراحی تسهیلات و تجهیزات بندر از اهمیت خاصی برخوردار بوده و با توجه به تحولات سریع تکنولوژی در زمینه حمل و نقل دریایی لازم است تا طراحی های بندر بر اساس ضوابط و مقررات قابل قبول بین المللی صورت گیرد، زیرا اخلاص در سیستم حمل و نقل و بارگیری یک بندر بین المللی می تواند در حمل و نقل دریایی منطقه و حتی جهان اثرات سوء جدی به جای بگذارد.



مهندسان مشاور سما
(سامان محیط آریا)

تهیه و تدوین دستورالعمل ارزیابی اثرات زیست محیطی احداث و توسعه بنادر



سازمان حفاظت محیط زیست
معاونت محیط زیست دریایی

صفحه 57 از 156

گزارش نهایی

شماره مدرک: 402-EM-IA-01

4-5- ریز فعالیتهای مرحله بهره برداری بنادر

4-5-1-1- تخلیه سبب و دفع زائدات

در اثر فعالیتهای مختلف انجام شده در مناطق خشکی بندر و مواد زائدی که توسط کشتی‌ها به بندر تحویل داده می‌شوند، بسته به نوع‌شان به محلهای مربوطه انتقال داده شده و پس‌ابها در تصفیه خانه مورد تصفیه قرار می‌گیرند. زباله های جامد تولید شده در بندر توسط خودروهای بارکش، کمپاکتورها (دستگاههایی هستند که زباله را فشرده و کم حجم می‌کنند)، به دپوهای مواد زائد منتقل می‌شوند. در صورت امکان بازیافت، از تأسیسات مربوطه استفاده خواهد شد در غیر این صورت در کوره های زباله سوز سوزانده می‌شوند. روش دیگر دفع مواد زائد، دفن آنها در محلهای مناسب می‌باشد به طوری که آبهای زیرزمینی منطقه دچار مشکل نشود. بسته به شرایط موجود در هر بندر یک یا ترکیبی از این روشها برای دفع زائدات استفاده می‌شود.

4-5-1-2- کشتی سازی، نگهداری و تعمیرات

در برخی از بنادر به صورت مستقل محلی برای کشت یسازى در نظر گرفته می‌شود که در این مکان تمامی فعالیتهای مربوط به ساخت کشتی با تسهیلات پشتیبانی مربوط به آنها، فعالیت می‌کنند. از طرفی در تمامی بنادر محلهای تعمیرات و نگهداری کشتی ها موجود است. این تعمیرگاهها جهت سرویس دهی کشتی‌ها و رفع نقصهای فنی آنها مورد استفاده قرار می‌گیرند.

4-5-1-3- تخلیه آب توازن کشتی‌ها و شناورها

در اثر افزایش روزافزون حجم کشتی‌ها برای بالا بردن ظرفیت باربری، مشکل تعادل نداشتن کشتی هنگام بارگیری و تخلیه و بخصوص بعد از تخلیه همواره وجود دارد. برای رفع این مشکل از آب تعادل یا توازن استفاده می‌شود. آب توازن به کمک پمپهایی از مجرای آبگیری که در کنار و ته کشتی قرار دارد برداشت می‌شود. این مجرا دارای سطوح رنده مانندی است که از ورود اشیای بزرگ به داخل مخازن آب توازن در کشتی جلوگیری می‌کند. کشتی‌ها برای حرکت در آب و جابجایی کالاهایی از قبیل نفت، مواد معدنی، کانتینر و غیره طراحی و ساخته شده اند بر همین اساس کشتی اگر بدون بار باشد و یا اینکه قسمتی از بارش را در یک بندر تخلیه کرده و راهی بندر بعدی باشد، آب توازن را باید به منظور عملکرد مؤثر و بی خطر کشتی برداشت کند. آب توازن معمولاً حاوی مقادیر بسیار بالای نفت و آلاینده‌های هیدروکربنی می‌باشد که تخلیه آن در محیط بندر آلودگی آن را به دنبال خواهد داشت. این آب همچنین مهمترین عامل انتقال گونه های بیولوژیک غیربومی و بیگانه به محیط بندر است که در بسیاری از موارد به عنوان گونه مهاجم تخریب حیات بیولوژیکی زیست بومهای مجاور بنادر را به دنبال داشته اند. به طور کلی مهمترین ابزار برای پیشگیری از آلودگی ناشی از حمل و نقل دریایی، کنوانسیون بین المللی جلوگیری از آلودگی کشتی‌ها در سال 1973 است که طبق پیوندنامه 1978 اصلاح شده و به مارپول 173/78 مرسوم است. مطابق با مفاد این کنوانسیون عملکرد کشتی‌ها در زمینه های مختلف تخلیه آب توازن، آب آلوده و خن کشتی‌ها، مواد نفتی، مواد سمی، فاضلاب، آشغال و زباله باید کنترل شده باشد.

آب توازن در بنادر گاهی با استفاده از لوله‌هایی که به کشتی متصل می‌شود برداشت شده و توسط پمپ به داخل سیستم تصفیه خانه انتقال داده می‌شوند. در این سیستم آب تا حد غلظتهای استاندارد مورد نظر تصفیه می‌شود. در برخی از مواقع

می‌توان از آب تصفیه شده در فضای سبز بندر نیز استفاده کرد. در سالهای اخیر از سوی مجامع بین المللی، اقداماتی در خصوص بررسی بیشتر و گسترده‌تر مشکل به منظور ارائه راه‌حلهای مناسب صورت پذیرفته است، از جمله در پاسخ به درخواست کنفرانس بین المللی محیط زیست و توسعه (نشست ریو 1992 UNCED) سازمان بین المللی دریانوردی (IMO) مسئول بررسی و تصویب مقررات لازم در خصوص تخلیه آب توازن به دریا به منظور جلوگیری از انتشار گونه های غیربومی گردید.

4-1-4-5- رنگ آمیزی بدنه شناورها و سازه های مجاور دریا

برای جلوگیری از فرسایش بدنه کشتی‌ها و سازه‌های فلزی مجاور دریا، نیاز است که این سطوح رنگ شوند. با گذشت زمان و برخورد امواج و حرکت متلاطم آب، رنگ این سطوح خورده شده و وارد آب می‌شود بنابراین رنگ آمیزی تأسیسات و کشتی‌ها در بنادر از جمله فعالیتهای معمول در دوره بهره برداری همه بنادر تلقی می‌شود.

5-1-4-5- لایروبی

تأمین حداقل عمق آب مورد نیاز برای تردد کشتی طرح در محوطه لنگرگاه داخلی یک امر اجتناب ناپذیر و حیاتی برای ادامه کار بنادر محسوب می‌شود. تغییرات ایجاد شده در نوار ساحلی دریا با احداث موج شکنها، دیوارهای ساحلی و سایر تأسیسات دریایی، بافت طبیعی موجود بین خشکی و دریا را تغییر خواهد داد. این تغییرات باعث انباشت رسوب در پشت موج شکنها شده و سپس از طریق کانالهای دسترسی به داخل لنگرگاه داخلی راه پیدا می‌کند و در این حوضچه رسوب می‌کند. تدریجاً این رسوبات باعث کاهش عمق آب در کانال های دسترسی و داخل حوضچه لنگرگاه داخلی می‌شود. در صورت ادامه داشتن این پدیده، بندرگاه جهت تردد کشتی‌ها غیرقابل استفاده خواهد شد. برای مقابله با این مشکل و ایجاد عمق مفید، عملیات لایروبی در کف دریا جهت جابجایی رسوبات انجام میشود. شناخت پارامترهای هیدرولیکی ناحیه مانند جریانهای رودخانه ای و کشندی موجود در منطقه، قبل از شروع عملیات لایروبی ضروری است. بدین طریق مناطقی را که بیشترین اثرات لایروبی متوجه آنهاست، شناسایی می‌گردد. مواد زائد ناشی از لایروبی به روشهای مختلف در مکانهای مناسب دفع می‌گردند.

6-1-4-5- پهلوگیری شناورها

شامل حرکت در مسیر کانال دسترسی بندر و توقف در مجاورت اسکله جهت تخلیه کالا و مواد بارگیری شده می‌باشد. طی استفاده از کانال دسترسی و حوضچه لنگرگاه احتمال ایجاد آشفستگی و تجمع رسوبات در این مناطق تشدید می‌گردد.

7-1-4-5- تخلیه و بارگیری کالا از کشتی

یکی از تعیین کننده‌ترین فعالیتهای انجام شده در بنادر، تخلیه و بارگیری از اسکله‌ها می‌باشد. با توجه به نوع کشتی و کالای مربوطه نحوه عملیات متفاوت خواهد بود.

8-1-4-5- تخلیه و بارگیری در انبارها

بعد از تخلیه کشتی در اسکله، کالاها به اشکال مختلف وارد محوطه بنادر مخصوص خود می‌شوند. تجهیزات مربوط به هر نوع انبار در قسمت مربوطه آورده شده است که محدوده انجام هر فعالیت را مشخص می‌کند.

9-1-4-5- استفاده کارکنان و توسعه سطح اشتغال و جمعیت در منطقه

بعد از مرحله ساخت با توجه به نوع تخصص مورد نیاز در هر قسمت بندر، اقدام به استخدام کارکنان و کارمندان خواهد شد. این موضوع توسعه اقتصادی منطقه از نظر بالا رفتن سطح اشتغال و در پی آن افزایش جمعیت منطقه را در پی خواهد داشت.

10-1-4-5- حمل و نقل و اسکان کارکنان و مسافران

برای حمل و نقل کارکنان از محل سکونت تا محل کار در بندر، نیاز به سرویس‌های منظم روزانه است. برای این جابجایی‌ها ایستگاه‌های مخصوصی در قسمت‌های مختلف بندر تعیین می‌شود. ماشینهای مسافربری مختلف اعم از اتوبوس، مینی بوس، تاکسی و غیره جهت جابجایی می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند. همچنین علاوه بر تأسیسات مسکونی دور، ایجاد و بهره‌برداری از ساختمانهای مسکونی جهت اسکان بخشی از کارکنان بندر، مسافران، ملوانان و ... در بسیاری از بنادر متداول است.

11-1-4-5- ارتباطات مخابراتی

برای برقراری ارتباط نقاط مختلف بندر وجود یک سیستم مخابراتی ضروری و حیاتی است. از دستگاههای مخابراتی مختلفی برای برقراری ارتباط با خشکی و دریا استفاده می‌شود.

12-1-4-5- ذخیره سوخت

بعد از اینکه سوخت مورد نیاز موتورهای بنزینی و دیزلی وارد بندر می‌شود، نیاز است که در مخازنی ذخیره و نگهداری شوند. شرایط ذخیره و نگهداری باید طوری باشد که نشتی به خاک و آبهای زیرزمینی نداشته باشند. اندازه این مخازن در بندر نفتی بسیار بزرگ و با احجام بالایی بوده به صورتی که در بندر نفتی یک از فعالیت‌های مهم محسوب می‌شود.

13-1-4-5- مصارف سوخت و انرژی

سوخت ذخیره شده در بندر برای استفاده کشتی‌ها، جرثقیلها، ماشین آلات سنگین و سبک و به شکل کلی هر موتور دیزلی و بنزینی می‌باشد. برخی از سیستمهای فعال نیز با انرژی برق کار می‌کنند.

14-1-4-5- تأمین و انتقال آب و مواد غذایی مصرفی

یکی دیگر از فعالیتهای همیشگی در بهره‌برداری از بندر، تأمین آب و غذا برای استفاده‌های مختلف است. آب شرب، فضای سبز، آتش نشانی و شستشوی اسکله و کشتی‌ها و غیره از موارد مورد مصرف آب در بندر می‌باشد. همچنین تأمین آب و مواد غذایی مورد نیاز کارکنان و ساکنان محوطه بندر و نیز ملوانان و کارکنان کشتیهای بزرگ تجاری و مسافری در زمان پهلوگیری آنها در بندر انجام می‌گیرد.

15-1-4-5- تصفیه آب مصرفی

با توجه به محدودیت منابع آب شرب، آب باید تصفیه شود. این آب می‌تواند آب چاه و یا آب دریا باشد. سیستمهای تصفیه معمولاً از آب شیرین کن‌ها و یا سایر فرآیندهای تصفیه استفاده می‌کنند.

5-4-1-16-نگهداری فضای سبز

رسیدگی به فضای سبز به صورت روزانه انجام می‌گیرد و شرایط کار از فصلی به فصل دیگر متفاوت خواهد بود. معمولاً یک سیستم تأسیساتی مستقل برای فضای سبز در نظر گرفته می‌شود.

5-4-1-17-به گل نشستن شناورها

با بالا آمدن سطح رسوبات در حوضچه و در نقاط نزدیک به موج شکنها احتمال گیر کردن کشتی‌ها در این مناطق وجود دارد. این رسوبات فضاهای مفیدی از حوضچه‌ها را نیز اشغال خواهند کرد.

5-4-1-18-تصادم شناورها و وسائط نقلیه

این امر در هر موقع از دوره بهره برداری بنادر می‌تواند اتفاق بیفتد و موجب خسارات بسیار زیادی گردد. از طرف دیگر تصادم شناورها احتمالاً تردد کشتی‌ها را نیز مختل خواهد کرد.

5-4-1-19-آتش سوزی و انفجار

یکی از اتفاقاتی که در بهره برداری از بنادر همیشه وجود دارد، احتمال وقوع آتش سوزی و انفجار است. در بسیاری از آیین نامه‌ها این عوامل پارامترها تعیین کننده طراحی می‌باشند. این احتمال در بنادر نفتی بسیار بیشتر از سایر بنادر است.

5-4-1-20-تخلیه ناگهانی و نشت مواد سمی

در برخی مواقع احتمال اینکه یک کشتی حمل مواد خطرناک و سمی بر اثر تصادف، انفجار، گسیختگی بدنه یا به گل نشستن، مجبور به تخلیه ناگهانی مواد فله جامد یا مایع سمی و خطرناک خود شود، وجود دارد. این امر یکی از احتمالات نامطلوب وقوع حوادث در مجاور بنادر می‌باشد که باید در طراحی قسمتهای مختلف بنادر و کشتی‌ها منظور گردد.

5-4-1-21-تخلیه عمدی فرآورده های نفتی

در برخی مواقع به علت شرایط جوی، نقص فنی و یا هر عاملی که شناور بودن کشتی را به خطر می‌اندازد، کشتیهای حامل مواد نفتی مجبور به خالی کردن محموله خود در دریا میشوند، همچنین نشت ناگهانی بر اثر تخریب خطوط لوله انتقال نفت خام یا گسیختگی مخازن ساحلی ذخیره نفت خام نیز می‌تواند مقادیر بسیار زیادی از این مواد را به طور ناگهانی به محوطه بنادر وارد نماید.

5-4-1-22-شستشوی مخازن نفت کش و آب خن شناورها

شستشوی مخازن در نفتکشها به منظور جدا نمودن مواد نفتی باقیمانده در مخازن امری متداول می‌باشد. انتقال و جمع آوری مواد نفتی باقیمانده در مخازن امری ضروری است و طبق مصوبات بین‌المللی که کشور ما نیز متعهد به انجام آن است، آب آلوده ناشی از این فعالیتها باید تصفیه شود و در نتیجه تسهیلات مورد نیاز برای تصفیه آب آلوده در محیطهای بندر امری ضروری است. همچنین آب حاصل از شستشوی موتورخانه یا محیطهای بندر امری ضروری است. همچنین آب حاصل از شستشوی موتورخانه عادی انجام گرفته در موتورخانه همه شناورها مانند خنک سازی و شستشوی آنها حاوی مقادیر متنابهی از انواع آلاینده‌های نفتی هستند. این آبها یا توسط سیستم تصفیه ای که در برخی از کشتی‌ها وجود دارد

پالایش می‌شود و یا اینکه به تصفیه خانه بندر منتقل می‌شوند. لوله هایی برای این منظور به کشتی وصل شده و آب آلوده را به تصفیه خانه منتقل می‌کنند.

23-1-4-5- حرکت و فعالیت شناورها

یکی دیگر از فعالیتهای روزانه در محوطه دریایی بنادر، تردد شناورهای مختلف اعم از یدک کشتها، گارد ساحلی، کشتیهای سوخت رسان و به طور کلی کشتیهای خدماتی است. هر کدام از این کشتیها معمولاً دارای پسابهای خاص خود هستند.

24-1-4-5- تأسیسات رفاهی و خدمات عمومی

یک سری امکانات رفاهی برای کارکنان بندر و ملوانان کشتیهای مختلف به صورت شبانه‌روزی اقدام به سروی سدهی می‌کنند. خدمات عمومی شامل برخی از فعالیتها از جمله مساجد، مکانهای عمومی، سیستم جمع آوری زباله و غیره می‌باشد که با تولید و تخلیه پسماندهای خود در محوطه بنادر آلودگی آنها را به دنبال خواهند داشت.

25-1-4-5- کاربرد سموم

برای نگهداری نقاط مختلف بنادر در مقابل آفات اعم از کمپ های مسکونی، ساختمانهای خدماتی، اداری، انبارها و غیره از سموم مختلفی استفاده می‌گردد.

26-1-4-5- نگهداری زهکشتها

برای جلوگیری از گرفتگی و یا رسوب‌زدایی از کانالهای زهکشی موجود در بنادر مجموعه ای از فعالیت با برنامه زمانبندی شده مشخص به صورت تناوبی اجرا می‌شود.

27-1-4-5- نگهداری سردخانه‌ها

نگهداری و محافظت از سیستمهای سردخانه‌ها یکی از فعالیت های مهم در بنادر نگهداری و محافظت از سیستمهای سردخانه‌ها یکی از فعالیت‌های مهم در بنادر محسوب می‌شود. به علت فرار بودن گازهای به کار رفته در سردخانه ها نیاز است که سیستم‌های تأسیسات سردخانه ها، به صورت منظم بازرسی شوند. وجود درز و یا شکاف در سردخانه ها علاوه بر به خطر انداختن کالاها، موجب اتلاف انرژی زیادی نیز خواهد شد.

28-1-4-5- آژیرها و سیستمهای هدایت کننده

هوشمند بودن قسمتهای مختلف بنادر در مقابل سرقت، امنیت و خطر نقص فنی در کارگاهها یکی از الزامات مدیریت موفق یک بندر محسوب می‌شود. این سیستم ها به صورت شبانه روزی فعال بوده و مورد بازرسی قرار می‌گیرند.

29-1-4-5- دفع مواد زائد کشتی‌ها

تردد شبانه روزی کشتیهای مختلف در محوطه لنگرگاه و تخلیه بی رویه پساب و فاضلاب در حوضچه بنادر باعث آلودگی منطقه می‌شود. از این رو دفع پسماندها و پسابهای کشتی‌ها تنها برای آلاینده های خاص و تحت شرایط ویژه مورد اشاره در کنوانسیون مارپل مجاز دانسته شده است. به این ترتیب کشتی ها در بسیاری از موارد زائادات تولیدی خود را در بنادر جهت دفع مناسب تحویل می‌دهند. مکانیزم تحویل و دفع این مواد در بنادر از مهمترین فعالیتهای مسئولین امر در فاز بهره برداری بنادر محسوب می‌شود.

5-4-1-30- سیستم تخلیه فاضلاب و پمپاژ

فعالیت سیستم های تخلیه فاضلاب در دریا و یا پمپاژ آن به نقاط مختلف از فعالیتهای دائمی انجام شده در بندار می باشد. ساختمانهای مسکونی، اداری، خدماتی، انبارها و بسیاری از قسمتهای مختلف بندر به این سیستم متصل می باشند.

5-4-1-31- سیستم نور موجود در محوطه بندر

به علت تردد شبانه روزی کشتی ها و عملیات تخلیه و بارگیری، هر بندر نیاز به سیستم نور در دو بخش خشکی و دریا است. بخش خشکی مربوط به تردد ماشین آلات و سایر وسائط نقلیه در بین انبارها و محوطه عمومی می باشد. در بخش دریایی جهت فراهم کردن محیطی مناسب برای تردد کشتی ها این سیستم فعال خواهد بود.

5-4-1-32- جلوگیری از تشکیل و تجمع لجن و رسوب در بندرگاه

حرکت جریان آب از خارج لنگرگاه به سمت حوضچه و از طرفی غیر فعال بودن آب درون حوضچه باعث انباشت رسوبات در لنگرگاه می شود. تخلیه و بارگیری انواع مواد فله معدنی، غذایی و شیمیایی در بندار نیز می تواند باعث تشدید ورود آلاینده های جامد و فرآیندهای بیولوژی در بستر و آب شده و جدا از تجمع رسوبات و مواد زائد ریخته شده در آب، شکلگیری و تجمع لجن را نیز سبب گردد. مدیریت زیست محیطی بندر و کنترل فعالیتهای انجام گرفته در بندار به منظور کمینه سازی رسوب گذاری و شکلگیری لجن از دیگر فعالیتهای فاز بهره برداری بندار تلقی می گردد.

5-4-1-33- تغییر در بافت ساحلی

یکی از فعالیتهایی که به صورت طولانی مدت بر روی منطقه اثر می گذارد، تغییر در بافت طبیعی منطقه به علت ساخت موج شکنها، اسکله دیوارهای حفاظتی و به طور کلی ساخت بندر می باشد.

5-4-1-34- ایجاد فضای سبز و درختکاری

از دیگر فعالیتهایی که در بندار ممکن است وجود داشته باشد، ایجاد فضای سبز و درختکاری برای تصفیه هوا و احیای اراضی در قسمتهایی از منطقه بندر است.

5-4-1-35- سیستم انتقال ریلی

واگنهای باری، کالا را از روی اسکله تا انبارها و از انبارها به ایستگاههای قطار جهت حمل به خارج از بندر بر عهده دارند. بازرسی خطوط خط آهن و واگنهای ریلی باید به صورت تناوبی صورت گیرد. قسمتی از محوطه انبار به محل استقرار واگن ها و وسایل مربوطه اختصاص دارد.

5-4-1-36- انتقال و ذخیره سازی مواد فله خشک

برای تخلیه و بارگیری مواد فله از سیستمهای انتقال از لوله ها استفاده می شود. این سیستمها توسط پمپهای قوی هدایت می شوند. سیستم بازرسی تأسیسات مربوطه و پمپها باید به صورت تناوبی و زمان بندی شده صورت گیرد تا در هنگام تخلیه و بارگیری دچار مشکل نشوند.

5-4-1-37-انتقال و ذخیره سازی مواد فرآر

تخلیه و بارگیری مواد فرآر و ترکیبات شیمیایی خاص، یکی از فعالیتهایی است که وقوع حادثه در آن احتمال زیادی دارد. بسته بندی و حمل این مواد باید برطبق دستورالعملهای موجود و با دقت بالا انجام گیرد.

5-4-1-38-انتقال و ذخیره سازی مواد تر

برای تخلیه و بارگیری مواد مایع از سیستم های تحت فشار استفاده می شود. این سیستمها نیز توسط پمپهای قوی هدایت می شوند. سیستم بازرسی تأسیسات مربوطه و پمپها باید به صورت تناوبی و زمان بندی شده صورت گیرد تا در هنگام تخلیه و بارگیری دچار مشکل نشوند.

5-4-1-39-انتقال و ذخیره سازی در انبارهای روباز

اکثر فعالیتهای تخلیه و بارگیری موجود در انبارهای روباز توسط کامیونها و وسائط نقلیه باری انجام می شود. این عملیات که در احجام بسیار بالا انجام می گیرد بسیار زمان بر هستند.

5-4-1-40-نگهداری و سرویس دهی زیر بنایی

قسمتهای مختلف بندر یک برنامه نگهداری و سرویس دهی کلی دارند که در قالب برنامه های چند ساله تهیه می شوند. این عملیات شامل بازرسی و تعمیر و توسعه قسمتهای مختلف می باشد.

5-4-1-41-دپو کردن مواد زائد

مواد زائد ناشی از فعالیتهای مختلف در بندر اعم از تعمیرگاهها، ساختمانهای خدماتی و اداری، انبارها و کشتیها در یک محوطه بخصوص جمع آوری می شوند. این مواد از جنسهای مختلفی مانند آهن آلات، چوب، زائدات ساختمانی و تأسیساتی و غیره می باشند.

5-4-1-42-هوادهی زیر آب

برای تصفیه در جاهایی که نیاز به رفع آلودگی موضعی وجود دارد این فعالیت انجام می گیرد. این فعالیت به صورت موردی بوده و در همه بنادر صورت نمی گیرد.

5-4-1-43-فرسایش عمومی

فرسایش عمومی تحت تأثیر عوامل مختلف جوی به صورت دائمی در تمامی نقاط بندر رخ می دهد که ممکن است باعث کاهش کارایی سیستمهای مختلف گردد. یکی از دلایل بازرسیهای دائمی بنادر بررسی این موضوع می باشد. فرسایش عمومی در منطقه با گذشت زمان تغییراتی تدریجی را بر روی ماشین آلات، سازه های دریایی و سازه های خشکی خواهد داشت.

44-1-4-5- پهلویگیری شناورها

عملیات پهلویگیری شناورها و مهار آنها در اسکله به صورتی که آماده برای بارگیری و تخلیه باشند، فرآیند دقیق و زمانبری می باشد. برخورد شناورها به اسکله به دلایل مختلف باعث صدمه به کشتی و سازه اسکله شده که در برخی موارد خسارات جبران ناپذیری را در پی خواهد داشت.

45-1-4-5- توقف شناورها

برخی اوقات به علت ترافیک موجود در بندر، نبود عمق کافی برای تردد در لنگرگاه و یا دلایل دیگر، کشتی ها در منطقه داخل لنگرگاه و یا خارج آن لنگر می اندازند. سیستم مهار کشتی ها به صورتهای مختلف و با ابزارهای مختلفی صورت می گیرد.

46-1-4-5- سوزاندن مواد زائد و دفن آنها

برای دفع مواد زائد تولید شده توسط کشتی ها و قسمت خشکی بندر به دو صورت سوزاندن و دفن مواد زائد عمل می شود. برای سوزاندن مواد از کوره های زباله سوزی استفاده می شود و برای دفن زباله ها محلهای مناسب انتخاب می شود به طوری که باعث آلودگی آبهای زیرزمینی نگردند.

47-1-4-5- توسعه بندر

فعالیت بنادر باعث رونق همه جانبه و مساعد شدن شرایط برای سرمایه گذاری در منطقه خواهد شد. از اینرو فرآیند توسعه بنادر باید در طراحی قسمتهای جدید که در هنگام بهره برداری احداث می شوند، در نظر گرفته شود. این توسعه ها می تواند موردی، کوچک و یا وسیع و گسترده باشند. فعالیت های توسعه ای در هنگام بهره برداری قسمتهای فعال بنادر از طریق ساخت و سازهای مختلف یا توسعه بخشهای نرم افزاری انجام می گیرد. این فعالیتها در صورت گستردگی بسته به نظر کارفرما می تواند نیازمند به انجام مطالعات ارزیابی زیست محیطی باشد. مجموعه فعالیتهای مورد نظر در فاز توسعه و احداث بنادر از بندری به بندر دیگر متفاوت خواهد بود بنابر این علاوه بر فعالیت هایی که در بالا به آنها اشاره شد تعدادی از فعالیتها، مخصوص برخی از بنادر بوده یا اینکه در برخی بنادر پررنگتر هستند. در زیر با توجه به تقسیم بندی عملیاتی بنادر که در قسمتهای قبل به آن اشاره شد، فعالیتهای ویژه بنادر تخصصی ارائه می گردد.

• فعالیتهای خاص احداث و توسعه بنادر شیلاتی

- توسعه سیستم یخ سازی و مخازن یخ؛
- احداث و توسعه سالنهای تقسیم صید؛
- احداث تأسیسات نگهداری و تعمیر ابزارهای جدید صید؛
- احداث تأسیسات و تجهیزات جدید تهیه فرآورده های صیادی؛
- ایجاد و توسعه تأسیسات نگهداری صید؛



مهندسان مشاور سما
(سامان محیط آریما)

تهیه و تدوین دستورالعمل ارزیابی اثرات زیست محیطی احداث و توسعه بنادر



سازمان حفاظت محیط زیست
معاونت محیط زیست دریایی

صفحه 65 از 156

گزارش نهایی

شماره مدرک: 01-EM-IA-402

• فعالیتهای خاص بنادر نفتی

- تأسیسات تخلیه آب توازن در احجام بالا؛
- احداث مخازن بسیار بزرگ ذخیره نفت؛
- احداث اسکله ها و باراندازهای ویژه جهت بارگیری و تخلیه ابرنفت کشتها؛
- لایروبی های مکرر در اسکله هایی با آبخورهای بسیار بالا؛
- سیستم های نگهداری و بازرسی پیشرفته امنیتی؛
- شستشوی مخازن کشتی های بزرگ نفتی؛
- انبارهای مخصوص مواد نفتی و گازی؛
- ایجاد امکان تردد تانکرهای حمل سوخت و یدکش های راهنما؛
- احداث تأسیسات اطفای حریق.

• فعالیتهای خاص بنادر تجاری و چند منظوره

فعالتهای متنوعی که در بنادر مختلف وجود دارد را می توان در این نوع بنادر نیز مشاهده نمود. در بسیاری از موارد، البته احجام و ابعاد مربوط به فعالیت ها در این بنادر نسبت به بنادر تخصصی کمتر می باشند. فعالیت های مربوط به هر بندر می تواند در اسکله های مخصوص به خود انجام گیرد. توسعه های مورد نیاز هر بخش نیز لازم است در اسکله های اختصاص یافته به آن انجام گیرد. فعالتهای ویژه احداث و بهره برداری بنادر تجاری شامل:

- احداث و توسعه اسکله ها و باراندازهای ویژه برای کشتی ها و یدکش های عظیم؛
- احداث و توسعه تأسیسات بارگیری و تخلیه کانتینرها؛
- توسعه شبکه های امنیتی خاص؛
- ایجاد تسهیلات شب خوابی کامیونها و پهلوگیری کشتی ها؛
- ایجاد و توسعه خوابگاهها و تجهیزات پذیرایی خدمه و کارکنان.

• فعالیتهای خاص بنادر مسافری و تفریحی

- پذیرش حجم بالای تردد کشتی ها؛
- توقف و اجاره جایگاهها در پارکینگ بندر؛
- برگزاری مسابقات؛
- بازرسیهای موردی محموله مسافران؛
- فعالیت هتلها و اماکن تفریحی؛
- گسترش منطقه تجاری.

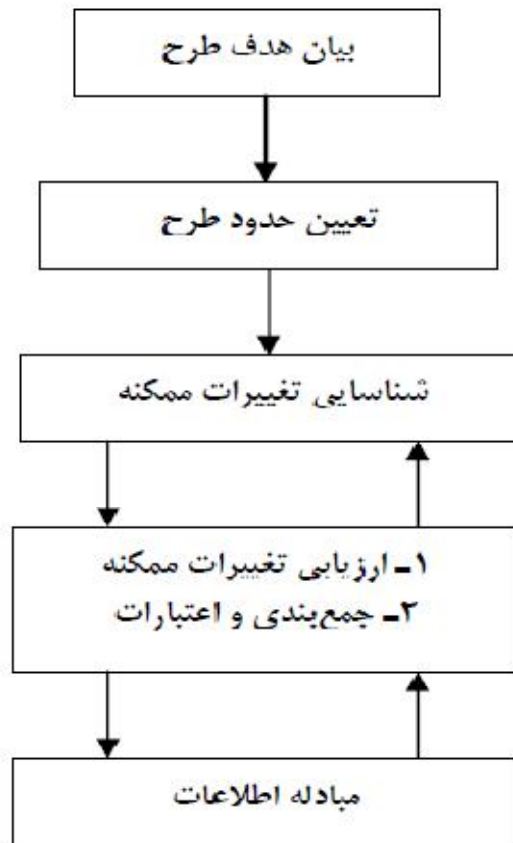
5-5- روش های ارزیابی

با تدوین راهکارهای ارزیابی زیست محیطی در ایالات متحده آمریکا، تکامل آن به تدریج از دهه 1970 آغاز گردیده و تاکنون روش های مختلفی در این زمینه توسط کارشناسان دیگر کشورهای جهان ارائه شده است. اما با وجود تلاش های بسیار و بحث و بررسی در خصوص آنها که در نشست ها و کنفرانس های متعدد بین المللی صورت گرفته، هنوز روشی واحد که مورد قبول کلیه کارشناسان قرار گیرد تعیین و انتخاب نشده است، بنابراین همچنان انواع مختلف متدهای تجزیه و تحلیل در ارزیابی پروژه های گوناگون مورد استفاده قرار می گیرد. علت اصلی چنین ناهماهنگی در انتخاب یک روش واحد ناشی از نوع و ماهیت پروژه ها، اندازه، پیچیدگی، محل جغرافیایی و تنوع محیطی است که پروژه ها در آنها اجرا می شوند. بررسی سابقه انتخاب روش های ایابی اثرات زیست محیطی نشان می دهد که 5 روش اصلی در ابتدا مورد استفاده کارشناسان قرار گرفته اند که این روش ها عبارتند از:

1. روش کارشناسی تخصصی ویژه (Ad hoc)
2. صورتی ریزها (Checklists)
3. ماتریس (Matrices)
4. شبکه ها (Networks)
5. روی هم گذاری صفحات (Overlay)

5-6- انتخاب روش مناسب ارزیابی

امروزه روش های مختلف و متنوعی برای ارزیابی اثرات زیست محیطی طرحها در کشورهای مختلف به کار می رود. در هر طرحی براساس منابع و اطلاعات موجود و براساس دانش موجود در کشورهای مختلف روش مناسب برگزیده شده و ارزیابی بر همان اساس انجام می پذیرد. به طور کلی در تمام روش های ارائه شده یکی از اهداف اساسی، تناسب طرح توسعه پیشنهادی با ظرفیتهای محیطی موجود و به حداقل رساندن خسارات زیست محیطی می باشد. روش کلی تهیه الگوی ارزیابی تغییرات محیط زیست در شکل 5-1 نمایش داده شده است.



شکل 5-1- روش کلی الگوی ارزیابی اثرات زیست محیطی

براساس نتایج تحقیقات انجام شده در زمینه ارزیابی اثرات زیست محیطی و گزارشهای تهیه شده توسط متخصصان و اساتید، چک لیستها، روش رویهم گذاری، تجزیه و تحلیل‌های سیستمی و استفاده از ماتریسها در واقع متداولترین روشها در ارزیابی اثرات زیست محیطی محسوب می شوند. نرم افزارهای شبیه ساز و ارزیاب نیز بسته به نوع پروژه یا طرح، محیطهای متأثر، نوع اثر و روش مورد استفاده در ارزیابی، انتخاب می شوند. استفاده از نرم افزارهای مناسب جهت سناریو پردازی و ارزیابی گزینه ها در سالهای اخیر در واقع بخش جدایی ناپذیر از گزارشهای ارزیابی اثرات زیستمحیطی محسوب شده به طوری که هزینه و زمان بالایی را به خود اختصاص داده است.

5-7- اثرات احداث و توسعه بنادر و سازه‌های ساحلی در محیط زیست با توجه به خصوصیات اثر

در ارزیابی اثرات احداث و توسعه بنادر و سازه های ساحلی بر روی منابع محیط زیستی، 6 گروه خصوصیات فیزیکی، کیفیت آب، خصوصیات بیولوژیکی، موارد تفریحی، زیباشناسی و موارد فرهنگی، در نظر گرفته می شوند.

5-7-1-1 اثرات فیزیکی

تغییرات فیزیکی محیط زیستی ناشی از پروژه های بنادر و سازه های ساحلی، ممکن است دارای نتایج مطلوب و یا غیر مطلوب باشد. بسیاری از اثرات مضر، از طریق ارزیابی گزینه های ممکن برای ساخت و یا طراحی جلوگیری می شود. در نظر گرفتن اثرات فیزیکی باید هم در مرحله طراحی و هم در مرحله ارزیابی اثرات زیست محیطی انجام پذیرد.

5-7-1-1-1 ملاحظات فیزیکی در طراحی بنادر و سازه های دریایی

پروژه های سازه ای و تا حد کمتری پروژه های غیر سازه ای، دارای پتانسیل تغییر رژیم هیدرودینامیکی (گردش آب)، رژیم هیدرولیکی و شرایط انرژی موج در منطقه پروژه می باشند. ساخت و ساز، اغلب موجب تغییر در شکل خط ساحلی و یا توپوگرافی کف در سایت پروژه و در مواردی تغییرات در ساحل بالادست و پایین دست پروژه، از طریق اصلاح سیستم حرکت رسوب در امتداد ساحل می گردد. در بسیاری از موارد، خود این تغییرات، هدف مرحله طراحی می باشد. به عنوان مثال، هدف یک پروژه ساخت موج شکن در خط ساحل، کاهش انرژی موج وارد شونده به بندرگاه می باشد.

پروژه های ساخت آب شکن¹ و اسکله ها²، منجر به تصحیح رژیم انتقال رسوب در امتداد ساحل می گردد. اگر پروژه به صورت مناسب طراحی نشده باشد، اثرات مضر فیزیکی، از قبیل تغییر در شکل خط ساحلی (فرسایش خط ساحلی)، و یا تغییرات در توپوگرافی (پر شدن کانال ناوربری) ممکن است به وقوع پیوندد. ارزیابی اثرات فوق باید طی مرحله ارزیابی اثرات زیست محیطی نیز انجام پذیرد و اگر لازم باشد، طراحی پروژه مجدداً انجام شده و یا محل قرارگیری پروژه تغییر نماید تا اثرات غیر مطلوب از قبیل لایروبی بیش از اندازه برای حفظ عمق های مورد نیاز و یا تغذیه مصنوعی ساحل به حداقل برسد.

5-7-1-2 ارزیابی اثرات فیزیکی

اثرات فیزیکی هم به صورت کوتاه مدت و هم به صورت بلند مدت رخ می دهد. اثرات کوتاه مدت عموماً مرتبط با ساخت می باشند (به عنوان مثال، بخشهای کوچکی از ساحل ممکن است در طی عملیات احیا و تسطیح به صورت موقت، غیر قابل دسترسی گردند) در طی پروژه تغذیه مصنوعی ساحل با مصالح دانه ای، شن ها ممکن است فشرده و نتیجتاً پدیده انتقال رسوب در محل تغییر یابد.

اثرات فیزیکی در زمان ساخت و ساز موج شکنها، اسکله ها، آب شکن ها و یا سایر سازه های نزدیک ساحل، ناشی از قرار دادن سنگ، شمع کوبی، لایروبی تا رسیدن به بستر سخت و یا عمق لازم، و سایر فعالیتهای ساخت در سایت می باشد. پس از کامل شدن این فعالیتهای، اثرات، معمولاً به سرعت کاهش می یابد. اثرات بلند مدت ممکن است مهم تر باشند و پیش بینی آنها نیز مشکل تر می باشد. ابزارهای متعددی در ارزیابی اثرات زیان آور کمک می نمایند: مصاحبه با افراد محلی که مدت زیادی در محل اقامت داشته اند، مرور عکسهای هوایی قدیمی، پایش در محل، بررسی پروژه های مشابه، مدل های ریاضی و مدل های

¹ Groin
² Jetty

فیزیکی. کاربرد یک و یا همه این ابزار، ارزیابی تغییرات محتمل در رژیم جریان، شرایط تخلیه و تبادل آب و پدیده انتقال رسوب، باید به صورت کامل انجام شود. مطالعه سایر فاکتورهای فیزیکی ممکن است بر اساس نوع پروژه مورد نیاز باشد.

5-7-2-1 اثر بر کیفیت آب

بر خلاف اثرات فیزیکی، اثرات کیفیت آب، در ارتباط با تغییرات در خصوصیات آب می باشد، نه تغییرات در شکل خط ساحلی و یا توپوگرافی محلی. بررسی اثرات احداث ابنیه دریایی در کوتاه مدت و یا بلند مدت بر کیفیت آب نیز لازم است.

5-7-2-1-1 ملاحظات کیفیت آب در طراحی بنادر و سازه های ساحلی

فرآیند ساخت در زمان اجرا، اغلب باعث افزایش در میزان کدورت محلی، تغییرات در شوری، آزاد شدن سموم و تحریک کننده های بیولوژیکی از مواد پر کننده، ورود محصولات نفتی و یا کاهش سطح اکسیژن محلول می گردد. این اثرات از طریق اصلاح و یا انتخاب روشهای خاص ساخت، دقت در انتخاب مواد پر کننده و در برخی از مواقع، از طریق برنامه ریزی در ساخت می تواند به حداقل برسد. این اثرات کوتاه مدت بوده و شرایط محیطی کیفیت آب به سرعت به حالت اولیه برمی گردد، مگر آن که تغییرات بلند مدت در هیدرودینامیک و هیدرولیک منطقه رخ دهد. اثرات بلند مدت باید در طی مرحله طراحی، تشخیص داده شود. علاوه بر اثرات عمومی گزینه های منتخب (چه به صورت سازه ای و یا غیر سازه ای)، خصوصیات طراحی پیشنهاد شده در هر یک از گزینه های انتخاب شده نیز دارای پتانسیل تأثیر بر روی کیفیت آب می باشد. به عنوان مثال، طراحی یک موج شکن دور از ساحل (طول، ارتفاع، عمق آب و فاصله) به صورت بسیار شدیدی بر روی اثر آن بر روی گردش و تبادل آب و بنابراین اثر آن بر روی کیفیت آب تأثیر می گذارد.

5-7-2-2-2 ارزیابی اثرات بر روی کیفیت آب

اثرات بلند مدت گزینه های غیر سازه ای بر روی کیفیت آب، از قبیل کاشت پوشش گیاهی ساحلی برای تثبیت تپه های شنی، گیاهان مردابی برای تثبیت خط ساحل و علفهای دریایی برای تثبیت رسوبات کف، معمولاً قابل نظر کردن است. در حالی که گزینه های سازه ای، دارای یکسری از اثرات بالقوه می باشد. محدوده اثرات، تابعی است از محل قرارگیری، اندازه و نوع سازه. به طور کلی، آب شکن ها دارای کمترین اثرات بالقوه بر روی کیفیت آب می باشد. چون آب شکن ها سیستم گردش آب را به صورت محدود و محلی تغییر می دهند، برخی تغییرات در برخی پارامترهای خاص کیفیت آب ممکن است رخ دهد، ولی این اثرات برای اغلب پروژه های گروین بسیار کم است. اثرات بر روی کیفیت آب دیواره های لغزش گیر ساحلی³ و دیوارهای ساحلی، به این لحاظ که هر دو فرسایش پشت ساحل را کاهش داده و میزان مواد جامد معلق را به صورت محلی تقلیل می دهند، مشابه می باشند. دیواره های لغزش گیر ساحلی و دیوارهای ساحلی، و همچنین ریوتمندها ممکن است باعث فرسایش جلوی ساحل و افزایش مواد جامد معلق به میزان محدود گردند. از سوی دیگر، این سازه ها ممکن است میزان کلی مواد جامد معلق را از طریق جلوگیری از فرسایش ساحل بالادست و مواد پشت ساحل کاهش دهند. اسکله ها و موج شکنها دارای بیشترین پتانسیل اثر بر روی سیستم گردش و تبادل آب هستند. نوع قرارگیری اسکله ها ممکن

³ Bulkhead seawall

است نه تنها سیستم گردش آب و شرایط تبادل آب را تغییر دهد، بلکه همچنین تغییر سیستم فرسایش و انباشت رسوب، به علاوه امکان تغییر خروجی رودخانه و شرایط جزر و مد را نیز موجب می شود. این اثرات ممکن است به صورت مؤثر به داخل خور نفوذ نموده و دارای اثرات گسترده از قبیل تغییر شوری و سیستم گردش آب باشد. موج شکنها به صورت مانع انرژی موج عمل نموده و برای حمایت از ساحل و بندر پشت خود طراحی شده اند. موج شکنهای دور از ساحل اغلب بر روی گردش آب و تبادل آب در پای خود اثر می گذارند. اگر موج شکنها به نحوی ساخته شوند که یک حوضچه نیمه بسته را تشکیل دهند تا به عنوان بندر مورد استفاده قرار گیرند، شرایط تبادل آب ناحیه پروژه ممکن است به صورت بسیار شدیدی تغییر نماید. ارزیابی اثرات بر روی کیفیت آب باید در مرحله بررسی اولیه شروع شده و حداقل تا مرحله طراحی ادامه یابد. همچنین ممکن است پایش پس از ساخت توصیه شود تا اطلاعات لازم برای پروژه های آینده فراهم شود.

فعالتهای همراه با انباشت رسوب و یا مواد مورد استفاده در ساخت سازه های ساحلی که معلوم شده است شامل مواد سمی شیمیایی می باشند، بایستی همراه با اقدام های احتیاطی مخصوص انجام شود تا از رها شدن غیر لازم مواد شیمیایی به داخل آب، جلوگیری به عمل آید. از مواردی که باید بخصوص مورد توجه باشد، پتانسیل ورود مواد شیمیایی در طی آماده سازی، کاربری و یا تمیز کردن تجهیزات ساخت می باشد. مواد شیمیایی پاک کننده ممکن است همچنین شامل ترکیبات سمی باشند. میزان آشنایی با اثرات احتمالی این ترکیبات بر روی ارگانیزم های دریایی، حتی در مقادیر کم، بسیار ناشناخته می باشند. مواد شیمیایی ممکن است به صورت حاد و یا مزمن بر روی مراحل حساس دوره زندگی ماهی و سخت پوستان از طریق چسبیدن به تخمها، کاهش در نرخ بقا و از تخم خارج شدن، ایجاد تأخیر در توسعه، مرگ و میر، اثر بر روی تغذیه، حرکت و یا جلوگیری از شکار شدن اثر بگذارند. از هرگونه رها شدن مواد شیمیایی با پتانسیل سمی بودن به داخل آب، بخصوص در طی دوره های که محیط توسط گونه های مهاجر استفاده می شود و یا پرودهایی که نوزادان آبزیان وجود دارند و یا نزدیک زمان صید گونه های مهم تجاری باید اجتناب گردد.

5-7-3- اثرات بیولوژیکی

سیستم های بیولوژیکی در نواحی ساحلی، متنوع و پیچیده هستند، پروژه های احداث بندار و سازه های ساحلی ممکن است به یک و یا تعدادی از اجزای سیستم های بیولوژیکی فایده رساننده و همزمان دارای اثر مضر بر روی دیگر اجزای سیستم بیولوژیکی باشند. ارزیابی اثرات بیولوژیکی پروژه های حفاظت ساحل برای پی شینی نوع و اهمیت اکوسیستمهایی که تحت تأثیر قرار می گیرند، میزان گسترش منطقه تحت تأثیر و شدت تغییرات بیولوژیکی مورد انتظار به عمل می آید. در عمل، آنالیزها معمولاً بر روی گونه های با اهمیت تجاری و یا تفریحی، گونه های نایاب، تهدید شده و یا در خطر و زیستگاههای حساس و یا پر بارده متمرکز می شود.

5-7-3-1- ملاحظات بیولوژیکی در طراحی بندار و سازه های ساحلی

ساخت و سازه های مرتبط با حفاظت ساحل، معمولاً موجب اثرات کوتاه مدت مضر بر روی شرایط فیزیکی و کیفیت آبی می گردد. این گونه تغییرات، مستقیماً بر روی جوامع بیولوژیکی اثر گذاشته و ممکن است منجر به آثار بلند مدت گردد. آسیب

وارده از ساخت به تعدادی از اکوسیستمهای آسیب دیده و یا تغییر در کیفیت آب، ممکن است دارای روند بهبودی آهسته بوده و سالها طول بکشد تا شرایط توسعه ای قبل از ساخت و ساز حاصل گردد. بسیاری از این اثرات غیر قابل اجتناب هستند، با وجود این، فعالیتهای ساخت، اغلب می تواند به نحوی زمانبندی شود که از اثرات بحرانی بر روی فعالیتهای محیطی از جمله مهاجرت ماهی و کفزیان و یا لانه سازی پرندگان جلوگیری به عمل آید. تأثیرات فعالیتهای ساخت و ساز، اغلب می توانند به محلهایی به غیر از نواحی حساس دریایی منتقل گردند.

سازه های ساحلی موجب تغییر زیستگاههای کف، از طریق نابودی فیزیکی و در برخی موارد از طریق انباشت رسوب و یا فرسایش می گردند. با وجود این، سازه های سخت، اغلب موجب ایجاد زیستگاههای با تولید بالا از نوع صخره های مصنوعی می گردند. نوع مواد به کار رفته در ساخت سازه و وسعت سطح سازه بر روی کیفیت زیستگاه جدیداً ایجاد شده، اثر می گذارد.

تعدادی از سازه ها که به ساحل وصل هستند و به داخل دریا گسترش می یابند، ممکن است به صورت بالقوه با مهاجرت گونه های مشخصی از ماهی و صدف تداخل پیدا نمایند. برای کاهش این موضوع، سازه ممکن است به نحوی طراحی شود که فاصله هایی در آن منظور گردد و یا طول آن کاهش داده شود و یا در خارج از مسیر مهاجرت قرار داده شود. پس از ساخت، برخی اقدامهای ترمیمی برای حداقل کردن اثرات بیولوژیکی می تواند به کار برده شود. به عنوان مثال، جوامع گیاهی مانند گیاهان دریایی، گیاهان ساحلی و گیاهان مردابی می توانند پس از اتمام عملیات ساخت، دوباره کاشته شوند.

آلودگی صوتی ناشی از لایروبی و یا سایر فعالیتهای می توانند یک موضوع نگران کننده اساسی در زمانی که در مجاورت سایتهای لانه سازی پرندگان انجام می گیرند باشد، با وجود این، فعالیتهای تغذیه ای، فصلی بوده و می توان از طریق برنامه ریزی عملیاتی در پیرودهایی که سایت مورد استفاده قرار نمی گیرد، از ایجاد مشکل اجتناب به عمل آورد.

5-7-3-2- ارزیابی اثرات بیولوژیکی

ارزیابی اثرات بیولوژیکی باید در مراحل بسیار اولیه پروژه طراحی انجام پذیرد و تشخیص زودهنگام موردهای خاص بیولوژیکی بسیار مهم می باشند. در هر صورت باید توجه داشت که تعدادی از مطالعات بیولوژیکی زمان بر هستند و اغلب نیاز به جمع آوری داده در طی یک دوره زمانی ادامه دار دارند. اغلب قرار دادن یک پروژه در یک ناحیه ارزشمند بیولوژیکی، یک مسئله اساسی می باشد و اگر اکوسیستم تحت تأثیر بتواند سریعاً موقعیت یابی شده و محدوده آن مشخص شود، این احتمال وجود دارد که پروژه به جایی دیگر جابه جا شود تا از اثرات نامطلوب اجتناب گردد و یا طراحی به نحوی انجام گیرد که اثرات مضر پروژه کاهش یابند.

- اصلاح زیستگاه

تمام پروژه های بنادر و سازه های ساحلی، منجر به انجام اصلاحات در زیستگاههای ساحلی می گردند. تغذیه ساحل با شن، منجر به پوشیده شدن جوامع کفزی می گردد. اگر چه بازیابی این جوامع پس از تغذیه ساحل با شن، عموماً با سرعت انجام می پذیرد، سازه ها موجب یک اصلاح دائمی در بستر، در محل قرارگیری خود می شوند. در تعدادی از موارد، نتیجه حاصل

از جایگزینی مواد نرم (گل و شن) زیستگاه کف با مواد سخت (حداقل در مورد سازه‌های سنگی) عموماً اثر و اصلاح سودآور در جایی که تنوع جانوری مورد نیاز است تلقی می‌گردد. این نوع اصلاح زیستگاه، تغییرات اساسی بیولوژیکی محسوب نمی‌گردد. مگر وقتی که زیستگاههای پر تولید، مانند صخره‌های مرجانی، بسترهای علف دریایی، و نواحی تخم گذاری و لانه گذاری درگیر می‌شوند.

- مهاجرت ماهی

اثر سازه‌های ساحلی بر روی مهاجرت ماهی، لارو و صدف، به عنوان یک مورد بیولوژیکی شناخته شده است. مراحل اولیه زندگی بسیاری از انواع ماهی تجاری و دوزیستی و صدفها تقریباً به طور کامل به جریان‌های آبی برای انتقال بین زمین‌های محل تخمگذاری طرف خور و نواحی پرورش و رشد نوزادان بستگی دارد. تعدادی از سازه‌های ساحلی (بخصوص جتی‌های ورودی‌های رودخانه)، ممکن است با فرآیند مهاجرت از طریق تغییر جریان‌ها، تداخل نمایند. با وجود این، محدوده تأثیر یک مشکل در طبیعت، بستگی به ارزیابی مورد به مورد هر سایت خواهد داشت. جتی‌ها و موج شکنها دارای اثرات مشابهی (تغییر در جریان‌ها) بر روی مهاجرت ماهی‌ها و صدفهای جوان و بالغ بوده‌اند. این موضوع اولین بار در ارتباط با ماهیهای آنادروموس در شمال غرب اقیانوس آرام مورد توجه قرار گرفت. ولی این موضوع به صورت قطعی تاکنون اثبات نگردیده است.

- فشار ناشی از تجمع ماهیان شکارچی

سازه‌های ساحلی سنگی، بستر لازم برای ایجاد جوامع صخره‌ای مصنوعی را فراهم می‌آورند. سازه‌هایی از قبیل اسکله‌ها و موج شکنها به عنوان منطقه تمرکز، برای اجتماع انواعی از ماهیها و صدفها که در آنجا پناه می‌گیرند و تغذیه می‌نمایند عمل می‌نمایند. از طرف دیگر این نگرانی وجود دارد که تمرکز بالای ماهیان شکارچی در مجاورت اسکله‌ها و موج شکنها یک تهدید برای مراحل تخم، لارو و نوزادان گونه‌های مهم به حساب آید. شواهد منجر به نتیجه که اثبات کننده تأثیر این موضوع باشد در حال حاضر موجود نمی‌باشند و ارزیابی منجر به نتیجه آن بسیار مشکل است. نتیجه گیری عمومی در این رابطه دارای تضمین نیست و ارزیابی باید بر اساس مشخصات هر سایت انجام پذیرد. به عنوان مثال، تحقیق بر روی سازه‌های موجود مشابه در نزدیکی سایت پروژه پیشنهاد شده، می‌تواند منجر به کلیدهایی برای ارزیابی میزان و نحوه گسترش ارگانیزمها بر روی موج شکنها و یا سایر سازه‌های سنگی گردد.

5-7-4 اثر بر روی بهره برداری تفریحی

پتانسیل تفریحی سازه‌های ساحلی مانند اسکله‌ها، آب شکن‌ها و موج شکنها به طول کلی محدود می‌باشند. در برخی موارد تصحیحات جزئی سازه‌ها ممکن است باعث افزایش مناسب بودن آنها برای فعالیتهای مشخص تفریحی گردد. به عنوان مثال، جتی‌ها و گروینها اغلب باعث اضافه شدن زیستگاه ماهیان شده و ممکن است به عنوان نقاط ماهیگیری و مناطق تفریح در روی آب معروف گردند. دسترسی، امکانات پارک اتومبیل و فراهم نمودن شرایط ایمنی عمومی می‌تواند پتانسیل تفریحی آنها را افزایش دهد.



مهندسان مشاور سما
(سامان محیط آریما)

تهیه و تدوین دستورالعمل ارزیابی اثرات زیست محیطی احداث و توسعه بنادر



سازمان حفاظت محیط زیست
معاونت محیط زیست دریایی

صفحه 73 از 156

گزارش نهایی

شماره مدرک: 402-EM-IA-01

اصلاحات در طرح برای افزایش توان تفریحی سازه ها می تواند در طی مراحل اولیه طراحی، انجام پذیرد و یا به سازه های موجود، بعداً اضافه شود. زمینهای حاصل از ریختن مصالح و یا رسوبگذاری، دارای پتانسیل بالا و متنوع تفریحی می باشند. آنها بخصوص برای فعالیتهای تفریحی در خط ساحل مانند سواحل شنا، رمپهای به آب اندازی قایق، اسکله های قایقرانی و اسکله های ماهیگیری مناسب می باشند. با وجود این، امکانات تفریحی باید در ابعاد و موقعیت مکانی قرار گیرد که از کاربری بیش از ظرفیت و یا کمتر از ظرفیت، جلوگیری به عمل آید.

همچنین از درگیری با سایر اهداف و مقاصد پروژه مانند ناوبری جلوگیری گردد. استفاده بیش از اندازه، اغلب منجر به از بین رفتن منابع طبیعی می شود. به علاوه، استفاده کنترل نشده ممکن است یکپارچگی پروژه حفاظت ساحل را، بخصوص وقتی که تپه های شنی و یا گیاهان مارش بخشی از سیستم یکپارچه پروژه می باشند، تحت تأثیر قرار دهد. بنابراین لازم است از مدیریت کافی اطمینان حاصل شود تا بهره برداری بهینه عمومی به عمل آید و خصوصیات طبیعی و توانایی های منابع طبیعی منطقه، پایدار و باقی بمانند.

5-7-5 اثر بر زیباشناختی

پروژه های بنادر و سازه های ساحلی، خصوصیات زیباشناختی محیط زیست را از طریق تغییرات حاصل از ساخت و فعالیتهای نگهداری، حضور سازه های ساحلی و تغییرات در الگوی استفاده عمومی، تحت اثر قرار می دهند. تغییرات در الگوی استفاده عمومی، شامل افزایش استفاده از ناحیه ساحلی برای تفریحات و یا افزایش استفاده از ناحیه حاصل شده از محافظت ساحل توسط سازه ساحلی می باشند. ارزش زیباشناختی یک محیط توسط ترکیبی از اجزای چشم انداز خشکی، به عنوان مثال منابع آبی، پوشش گیاهی، و انتظارات استفاده کنندگان و یا بازدید کنندگان، تعیین می شود. ارزش زیباشناختی از جذابیت های محیط زیستی از قبیل چشم انداز، بوها، مزه ها و رنگها و اندرکنش آنها حاصل می شود. آگاهی های دیدی مشخص تفریحی گردد. به عنوان مثال، اسکله ها و آب شکن ها اغلب باعث اضافه شدن زیستگاه ماهیان شده و ممکن است به عنوان نقاط ماهیگیری و مناطق تفریح در روی آب معروف گردند. دسترسی، امکانات پارک اتومبیل و فراهم نمودن شرایط ایمنی عمومی می تواند پتانسیل تفریحی آنها را افزایش دهد.

اصلاحات در طرح برای افزایش توان تفریحی سازه ها می تواند در طی مراحل اولیه طراحی، انجام پذیرد و یا به سازه های موجود، بعداً اضافه شود.

زمینهای حاصل از ریختن مصالح و یا رسوبگذاری، دارای پتانسیل بالا و متنوع تفریحی می باشند. آنها بخصوص برای فعالیتهای تفریحی در خط ساحل مانند سواحل شنا، رمپهای به آب اندازی قایق، اسکله های قایقرانی و اسکله های ماهیگیری مناسب می باشند. با وجود این، امکانات تفریحی باید در ابعاد و موقعیت مکانی قرار گیرد که از کاربری بیش از ظرفیت و یا کمتر از ظرفیت، جلوگیری به عمل آید.

همچنین از درگیری با سایر اهداف و مقاصد پروژه مانند ناوبری جلوگیری گردد. استفاده بیش از اندازه، اغلب منجر به از بین رفتن منابع طبیعی می شود. به علاوه، استفاده کنترل نشده ممکن است یکپارچگی پروژه حفاظت ساحل را، بخصوص وقتی که

تپه های شنی و یا گیاهان مارش بخشی از سیستم یکپارچه پروژه می باشند، تحت تأثیر قرار دهد. بنابراین لازم است از مدیریت کافی اطمینان حاصل شود تا بهره برداری بهینه عمومی به عمل آید و خصوصیات طبیعی و توانای یهای منابع طبیعی منطقه، پایدار و باقی بمانند.

آگاهی های دیدی مانند نقاشی و یا نشان دادن در یک تصویر می باشد. در ارزیابی اثرات زیباشناختی باید از همکاری یک آرشیست استفاده نمود.

5-7-6- اثرات فرهنگی

5-7-6-1- ملاحظات طراحی مرتبط با اثرات فرهنگی

میراث فرهنگی، شواهد زندگی گذشته و حال بوده و برای بازسازی و یا حفظ تاریخ بشری به کار می رود. این آثار شامل سازه ها، سایتها، کارهای هنری و اشیاء بوده و با مطالعه آنها اطلاعات مناسب درمورد گذشته حاصل می گردد. منابع فرهنگی پیدا شونده در نواحی پروژه های بنادر، شواهد واقعی مبنی بر چگونگی استفاده از نواحی برای تجارت، ماهیگیری، ناوبری، کشاورزی و سایر فعالیتها در طی دوره های تاریخی و ماقبل تاریخ می باشند و توصیف و تفسیر سایتهای منابع فرهنگی، ارتباط بین استفاده های حال و آینده را تعیین می نماید. حفاظت از آثار تاریخی، مورد علاقه شدید جامعه بوده و باید شناسایی، ارزیابی، حمایت، حفاظت، نگهداری و مدیریت شود. محافظت از آثار فرهنگی، یک بخش هم ارز و یکپارچه از مدیریت منابع بوده و باید به میزان کافی در کنار سایر موارد مورد توجه قرار گیرد.

5-7-6-2- ارزیابی اثرات بر میراث فرهنگی

آنالیز و ارزیابی آثار فرهنگی ناحیه پروژه معمولاً در طی فاز طراحی انجام می شود تا سایتهایی که به لحاظ اهمیت فرهنگی آنها لازم است محافظت شوند و یا فعالیت در آنها کاهش یابد، مشخص شوند. آنالیز آثار فرهنگی، معمولاً با یک تحقیق منطقه ای محلی برای معین نمودن این که آیا سایتها وجود دارند شروع می شود و متعاقباً با یک گزارش همراه با جزئیات در مورد سایتهای فرهنگی شامل عملکرد و اهمیت آنها و یک ارزیابی از احتمال از دست دادن و یا خسارات ناشی از پروژه ادامه می یابد. سایتها توسط باستان شناسان حرفه ای و اغلب از طریق مصاحبه با مقام های محلی و افراد مقیم، و با استفاده از مدارک طبقه بندی ثبت آثار و مکانهای تاریخی، باستان شناسی ملی، رکورد های مهندسی و غیره انجام می پذیرد. مصاحبه ها و جستجوی بایگانی، تمرکز سایتها و انواع سایتهای موجود از جمله سایتهای ماقبل تاریخ، سایتهای تاریخی، المانهای آرشیستی و عناصر مهندسی را نشان می دهد. اهمیت هر سایت از طریق استانداردهای سازمان میراث فرهنگی و قضاوت های حرفه ای انجام می پذیرد. از دست رفتن و یا خسارت به آثار فرهنگی در اثر پروژه، از طریق آنالیز همراه با جزئیات و آنالیز اهمیت، که معمولاً در طی مراحل اولیه طراحی پروژه از یک مطالعه جامع باستان شناسی به دست می آید، حاصل می گردد. برای هر پروژه کاربردی، یک طرح مدیریتی متناسب با دستورالعملهای سازمان میراث فرهنگی برای تشخیص، ارزیابی، حفاظت و مدیریت میراث های مهم تاریخی باید تهیه گردد. در مواقعی که خسارت به آثار مهم پیش بینی می گردد، لازم است طرح کاهش خسارت تهیه شود.

طراحان پروژه باید با آنالیز آثار فرهنگی، طرحهایی را ایجاد نمایند که حفاظت از آثار فرهنگی در آن در نظر گرفته شده باشد. همراهی و هماهنگی با قوانین حفظ آثار تاریخی، یک شرط اصلی در تعیین محدوده مطالعات و کاهش آثار مخرب بر روی آثار مهم فرهنگی است. محافظت از طریق اجتناب از اثرگذاری ترجیح دارد و جایی که اجتناب از اثرگذاری غیر ممکن است، اقدامهای محافظتی همراه شده با طرح پروژه باید با توجه به طبیعت و مشخصات آثار، توپوگرافی سایت و نیازمندیهای عملیات و نگهداری تعیین گردند. هر زمانی که یک سایت مهم و تاریخی و یا باستان شناسی تحت اثر قرار می گیرد، طراحی پروژه باید همراه با مشاوره و هماهنگی با سازمان حفاظت از میراث فرهنگی انجام پذیرد.

5-7-7- اثرات زیست محیطی سازه های دریایی با توجه به نوع سازه

در جایی که مناطق توسعه یافته، توسط سواحل و تپه های شنی محافظت می شوند، ممکن است به اقدامات تکمیلی جهت حفاظت ساحل نیاز نباشد. با این وجود وقتی نیروهای طبیعی، ساحل را فرسایش دهند، ممکن است موج ها در زمان طوفانی ساحل شنی را رد کرده و به سازه های ساخته شده در پشت ساحل آسیب رسانند. سازه های حفاظتی ساخته انسان ممکن است پس از آن ساخته و یا دوباره نصب شود تا حفاظت ساحل را تامین نمایند. به طور کلی اقدامات جهت تثبیت ساحل برای دو منظور طراحی می شود، یکی مقاوم نمودن ساحل در برابر اثر امواج، جلوگیری از رسیدن موج به ساحل (یا بندر)، جلوگیری از عبور موج از یک ناحیه و دیگری متوقف نمودن جابجایی رسوب در طول ساحل.

در این بخش سه نوع سازه حفاظتی ساحل مورد بحث قرار می گیرد.

- دیواره های لغزش گیر ساحلی⁴، دیواره های ساحلی⁵ و پوشش های حفاظتی⁶
- اسکله ها⁷ و موج شکن ها⁸
- آب شکن ها⁹

5-7-7-1- دیواره های لغزش گیر ساحلی و پوشش های حفاظتی

سازه های واقع در ساحل شامل دیواره های لغزش گیر ساحلی، دیواره های ساحلی و پوشش های حفاظتی به منظور حفاظت از بالا دست ساحل طراحی و استفاده می شوند و در جلوی ساحل یا پرتگاه های ساحلی فرسایش یافته، گسترش می یابند. مالکانی که در جلوی ساحل استراحت می کنند، برای نصب سپر و حفاظ ساحلی از دیواره های مقاوم در برابر موج که انواع مختلف آن با در نظر گرفتن قیمت یا چشم انداز، برای حفاظت تهیه می شوند، استفاده می نمایند.

نقش حفاظت از ساحل: سازه های ساحلی با کاهش تغییر در خط ساحلی، از ساحل حفاظت می نمایند، آنها با حفاظت ساحل از اثر موج یا جلوگیری از سرریز شدن آب، میزان تغییر در خط ساحلی را کاهش می دهند. دیواره های لغزش گیر ساحلی و دیواره

⁴ Bulkheads

⁵ Sea walls

⁶ Revetments

⁷ Jetties

⁸ Break waters

⁹ Groins

های ساحلی تفاوت ناچیزی در کاربرد داشته و در طراحی شبیه به هم هستند. دیواره های لغزش گیر ساحلی اساساً سازه های نگهدار خاک بوده که علاوه بر آن در مقابل امواج نیز مقاومت می نمایند. بالعکس دیواره های ساحلی اساساً سازه های طراحی شده برای مقاومت در برابر موج می باشند، اما همچنین ممکن است تا حدی، خاک را نگهداری کنند تا به مقاومت آنها در مقابل نیروهای موج اضافه شود. معمولاً زمین پشت دیواره های ساحلی یک منطقه جدیداً از خاک پر شده می باشد. دیواره های لغزش گیر ساحلی و دیواره های ساحلی از انواع موادی مانند آهن، الوار یا شمع های بتنی، تور سنگ ها¹⁰ یا سازه های توده سنگی¹¹ ساخته می شوند.

برای مکان هایی که در معرض اقیانوس می باشند، دیواره های لغزش گیر ساحلی به تنهایی نمی توانند، یک راه طولانی مدت باشد، زیرا در دامنه پایین ساحل، فرسایش و آبشستگی وجود دارد، مگر اینکه با دیگر تپ های حفاظتی ترکیب شوند، دیواره های لغزش گیر ساحلی باید به گونه ای گسترش یابند که مانند یک دیواره ساحلی در مقابل حمله پی در پی موجها، مقاومت نمایند. دیواره های ساحلی ممکن است به شکل های عمودی، منحنی، پله ای یا شیب دار باشد. گرچه دیواره های ساحلی از زمین بالا دست حفاظت می کنند، آنها اغلب باعث بوجود آمدن مشکل در حمل نیز می شوند. در پائین دامنه، نیروهای آب، باعث برخورد موج ها با دیوار شده و می تواند به سرعت ماسه را از مقابل دیواره جابجا نماید. اغلب برای جلوگیری از شستشوی بیش از حد قسمت زیرین، نیاز به تخته سنگ در جلوی آن می باشد.

پوشش های حفاظتی به شکل شیب دار روی یک تلماسه یا خاکریز ساحلی می باشد. این معمولاً از یک یا چند لایه لاشه سنگ یا واحدهای بتنی سپری از پیش ساخته تشکیل گشته و دارای یک لایه فیلتر پوششی خاکی با شیب تدریجی می باشد. اگر مکانی در سراسیمی با شیب ملایم باشد. پوشش های ساحلی تا حدی مفید هستند، آنها معمولاً یک سپر حفاظتی بوده و سازه هایی که جلوی چیزی را سد نمایند، نیستند. به دلیل شکل شیب دار پوشش حفاظتی لاشه سنگی، متوقف کننده مناسب انرژی موج است. پوشش های ساحلی در جایی که دیواره های لغزش گیر ساحلی سطح صاف و یا عمودی دارند، مقداری اثر نامطلوب بر روی ساحل دارند.

مطالعات فیزیکی: در مناطقی که قدرت موج ها و جریانات آب و باد، رسوب را جابجا می نماید، سیستم کناره ای سازه، همیشه به سمت شرایط دینامیکی متعادل حرکت نموده و مواد کناره ای قابل دسترس هماهنگ و سازگار شده است. وقتی در درون یک سیستم، مواد متحرک کم باشد، گرایش برای فرسایش بعضی از مکان ها که مواد مورد نیاز در دسترس می باشد، ایجاد خواهد شد. وقتی سازه ای در موازات خط طولی ساحل ساخته می شود، زمین پشت آن به فرسایش مقاوم خواهد شد (به فرض اینکه طرح سازه مناسب و صحیح باشد) و پس از مدتی در سیستم، نقش ماده کناره ای بر روی خط ساحلی کاهش خواهد یافت. مجموع ساخت و سازهای پیشین، اکنون باید با مناطق سازگار شده باشد، بنابراین اگر چه سازه یک قسمت خط ساحلی را محکم و تثبیت می نماید، اما ممکن است به شکل غیر مستقیم، میزان فرسایش را در بخشهای دیگر خط طولی ساحل افزایش دهد، علاوه

¹⁰ Gabions

¹¹ Rubble-mound

بر این بعضی از سازه ها از قبیل، دیواره های لغزش گیر ساحلی ممکن است موجب افزایش تلاطم و واکنش موج و در نتیجه از بین رفتن بخش جلویی ساحل شود. سازه های افقی و عمودی بیشترین اثر را بر روی ساحل و از دست دادن رسوبات نزدیک ساحل دارند.

مطالعات کیفی آب: اثرات سازه های واقع در ساحل بر روی کیفیت آب، ناشی از افزایش مواد جامد معلق و همچنین تغییر در الگوی جریان می باشد که مورد اخیر در اثر وجود خود سازه ایجاد می شود. ساخت و ساز سازه های واقع در ساحل ممکن است نیاز به حفاری و خاکبرداری، خاکریزی مجدد، نصب پایه های ستون و جابجایی مواد داشته باشد. این فعالیت ها می تواند بار مواد جامد معلق آب را افزایش دهد. افزایش غلظت مواد جامد معلق عموماً محدود به فاصله بسیار نزدیک به محل ساخت و سازها بوده و با تکمیل عملیات به سرعت برطرف می شود. اگر چه اثرات فوق الذکر کوتاه مدت هستند، فعالیت های ساخت و ساز باید طوری طراحی گردند که حداقل مواد جامد معلق آب را به دنبال داشته باشند، برای مثال با استفاده از دیواره های سیلتی در مناطقی که دارای قدرت کم موج می باشد.

سازه ها یا تغییر در الگوی گردش آب می توانند بر روی کیفیت آب اثر بگذارند. تغییر در گردش می تواند باعث تغییراتی در توزیع مکانی اجزای کیفی آب، ایجاد تغییر در نرخ سیلاب آلوده کننده های ممکن و تغییرات در الگوهای آبشستگی و رسوبگذاری رسوبات شود. در ارزیابی زیست محیطی اثرات بر روی گردش آب، اساساً بایستی تاکید بر روی پارامترهای اساسی از قبیل، شوری، درجه حرارت و سرعت جریان داشته باشد. اگر حداقل تغییرات در این پارامترها روی دهد، می توان فرض نمود که خصوصیات شیمیایی سیستم، تغییر قابل ملاحظه ای را نخواهد داشت. پیش بینی تغییرات در گردش آب و اثرات آن بر روی پارامترهای فیزیکی می تواند از طریق مقایسه یا پروژه های موجود، مطالعه مدل فیزیکی و شبیه سازی عددی انجام شود.

مطالعات بیولوژیکی: در ساحلی که پروژه حفاظت ساحلی انجام شده، تنوع گسترده ای از منابع زنده که شامل گونه های تجاری، تفریحی و با ارزش هنری و زیباشناختی است، وجود دارد. پروژه های حفاظت ساحلی معمولاً در اقلیم های قطبی، معتدل و استوایی، اثرات بیولوژیکی زیادی را بر مناطقی با ویژگی خاص در حمل پروژه می گذارند.

اثرات کوتاه مدت: اثرات کوتاه مدت بیولوژیکی معمولاً با مرحله ساخت و ساز پروژه مرتبط است. زمان فعالیت پروژه، معمولاً کوتاه است (به اندازه روزها و هفته ها) و بنابراین می توان برای حداقل کردن اثرات منفی زمانبندی نمود. جابجایی مواد در ایستگاه، فراهم کردن ترکیبات به کار رفته در تجهیزات سنگین، خاکریزی مجدد و تسطیح زمین، موجب آلودگی هوا و صدا در محیط بسته ایستگاه می شود، امکان دارد، لانه گذاری، استراحتگاه یا محل تغذیه پرندگان آبی، ماهی و دیگر حیات وحش، اختلال ایجاد شود. پروژه ها باید طوری زمانبندی شوند که در زمان های لانه گذاری لاک پشت و پرند آبی و تخمریزی ماهی انجام نگیرند، همچنین ساخت و ساز به طور موقتی، به وسیله رسوبات جامد معلق و گل آلودگی، کیفیت آب را کاهش می دهد. اثرات زیست محیطی بر روی جوامع کفزی نتیجه مواد جامد معلق در آب اطراف محل ساخت حفاظ ساحلی است، بالاخص در محیط های کوچک. این چنین اثراتی به خصوص در منطقه خیرابی روی منطقه باز سواحل که تغییرات و تلاطمات طبیعی به سرعت اتفاق می افتد و جامعه کفزی نیازمند سازگاری است، شدیدتر می باشد. در خصوص فرسایش سریع کناره ها و افزایش

مواد جامد معلق، وقتی با شرایط طبیعی مقایسه گردد، ممکن است اثرات ساخت و ساز کمتر باشد. ایستگاه هایی که دارای کیفیت عناصر مطلوب و خوب بوده و در مجاورت با علف های دریایی بستر یا صخره های مرجانی (زیستگاه های حساس در مقابل کدورت و گل و لای) نیاز به مطالعه ویژه خواهد داشت و معمولاً اقدامات احتیاطی از قبیل دیواره های سیلتی امکان پذیر و معقول می باشد. کدورت موقتی، اختلالاتی را در تنفس و تغذیه به خصوص برای ساکنین نیز متحرک بستر ایجاد خواهد کرد. ارگانسیم هایی که تحرک زیادی دارند، از ورود به منطقه اجتناب کرده یا می گریزند.

اثرات بلند مدت: اثرات گوناگون بلند مدت، بستگی به مکان، طراحی و مواد استفاده شده در سازه ها دارد. تعیین مکان سازه های حفاظتی ساحل در ابتدا مستلزم، بهم خوردن زیر ساخت و لایه های بتیک است، لیکن این مسئله سبب ایجاد و تشکیل یک زیر ساخت جدید، از مواد سازه ای می شود. در بعضی از مکان هایی که سازه احداث می شود، زیستگاه های غیر قابل دسترس جدیدی فراهم می شود. توانایی تولید بیولوژیکی منطقه نیز در این تغییر و جابجایی مهم است. دیواره های لغزش گیر ساحلی فولادی به شکل عمودی، مقداری آب را در مرداب ساحلی (زیستگاهی با توان تولید بالا) پدید می آورد که برای کناره پوشش توده سنگی¹² در یک بندر صنعتی شده، قابل ملاحظه است.

سازه های عمودی خاص ممکن است به فرسایش جلوی ساحل سرعت بخشیده و سبب ایجاد زیستگاهی نامناسب برای بعضی از گونه های کفزی در جلوی سازه به دلیل افزایش تلاطم و برگشت قدرت موج شود. دیواره های لغزش گیر ساحلی و پوشش های حفاظتی می توانند منطقه بین جزر و مدی را کاهش داده و ساحل دارای اهمیت یا زیستگاه باتلاقی بین محیط آبی و خشکی را از بین ببرد. نتیجه آن از دست رفتن محل تخم ریزی، لانه گذاری، جوجه آوری، تغذیه و زیستگاه نوزادان برای بعضی از گونه ها می باشد. به عبارت دیگر، حفاظت از ساحل توسط قله سنگ های دامنه پایین ساحل یا توسعه پوشش سنگ لاشه¹³ و ایجاد زاویه و شیب، به برطرف شدن قدرت موج کمک خواهد نمود و زیستگاهی با بستر سخت را برای بعضی از گونه های مطلوب فراهم خواهد نمود.

مطالعات در مکان های تفریحی: دیواره های لغزش گیر ساحلی می توانند استفاده از ساحل را برای تفریح، به شدت محدود کنند در موارد خاصی نیز آنها، دسترسی های عموم را به آب محدود می نمایند. پوشش های حفاظتی همچنین مانع دسترسی عموم به آب، جهت فعالیت هایی می شود که به آب احتیاج دارند. دیواره های ساحلی اغلب طوری طراحی می شوند که اجازه دسترسی عموم را به آب برای استفاده هر چه بیشتر از ساحل بدهند. همانطور که فرسایش ساحل در مجاورت سازه های واقع در ساحل ادامه می یابد، معمولاً منطقه قابل استفاده تفریحی در ساحل نیز کاهش می یابد.

مطالعات زیباشناختی: منطقه بین خشکی و آب روی خط طبیعی ساحل، دارای شیب تدریجی می باشد و شامل یک ساحل یا باتلاق یا سکو و کناره ای با شیب تند می باشد. سازه های واقع در ساحل بیشتر شبیه به آخری (کناره ای با شیب تند) است که به آنها اغلب، یک تغییر منظر ناگهانی و غیرمنتظره را نمایان می سازد. دیواره های لغزش گیر ساحلی و پوشش های حفاظتی می

¹² Rubble-revetted

¹³ Riprap



تهیه و تدوین دستورالعمل ارزیابی اثرات زیست محیطی احداث و توسعه بنادر



صفحه 79 از 156

گزارش نهایی

سازمان حفاظت محیط زیست
معاونت محیط زیست دریایی

شماره مدرک: 402-EM-IA-01

تواند در بعضی از اوقات متناسب و سازگار با محیط خط ساحلی طراحی شود. برای مثال برای طبیعی کردن می توان، استفاده از گیاهان را افزایش داد. استفاده غیر معمول از مواد ساختمانی از قبیل، ماشین های قراضه، لاستیک ها یا آشغال مواد بازیافتی، اثرات منفی زیادی را بر زیبا شناختی خواهد داشت، چون دیواره های ساحلی اغلب سازه های بزرگ و تمرکز یافته ای هستند و در مکانی با تراکم جمعیت زیاد ایجاد می شود، اثر قابل ملاحظه ای را در دید خواهد داشت. طراحی در ساخت و ساز باید از نظر بصری و دید جالب و زیبا و همچنین از نظر کارکرد و عمل معقول و درست باشد.

مطالعات منابع فرهنگی: منابع فرهنگی در ایستگاه معمولاً از طریق کاهش میزان فرسایش با کمک سازه های واقع در ساحل، محافظت می شود. هر چند که این حفاظت می تواند، فرسایش را در مجاورت خطوط ساحلی افزایش دهد. به همین دلیل، منابع فرهنگی موجود در مجاورت اثر باید در طراحی پروژه ها مشخص و برآورده شده و از فرسایش در این مناطق جلوگیری شود. طراحی محیط زیستی: جدول زیر خلاصه ای از توان و قابلیت اصلاحات در طراحی را که می تواند در پوشش های حفاظتی، دیواره های ساحلی و پروژه های دیواره های لغزش گیر ساحلی برای بهبود ویژگی های زیست محیطی شان به کار رود، مشخص نموده است.

جدول 1-5 مطالعات محیط زیستی طرح برای دیواره های لغزش گیر ساحلی، دیواره های ساحلی و پوشش های حفاظتی

سود زیست محیطی	مطالعات طراحی	فاکتور
<ul style="list-style-type: none"> - امکان باقی ماندن منطقه بین جزر و مدی - امکان باقی ماند گیاهان خط ساحلی - دخالت نکردن در حرکت مواد رسوبی کناره ای 	مکان سازه بالاتر از میانگین ارتفاع آب	مکان
حفاظت از منبع	<ul style="list-style-type: none"> اجتناب از مکان های تالابی، بسترهای تخم ریزی، سواحل لانه گذاری پرندگان ساحلی و لاک پشت، تغذیه پرند و مناطق استراحت موقت اجتناب از مجاورت به صخره های مرجانی و بسترهای گیاهان دریایی 	ماده ساختی
<ul style="list-style-type: none"> - حفاظت از اطلاعات و ویژگی های تاریخی - معمولاً طبیعی و پایدار آن قابل ملاحظه است - بیشتر منطقه سطحی شبیه صخره آبی 	اجتناب از مکان های باستان شناسی	
<ul style="list-style-type: none"> - جذابیت متوسط و کاهش منطقه سطحی 	چوب و بتن صاف و هموار	
<ul style="list-style-type: none"> - حداقل فایده و حداقل قابلیت اشتعال 	توده ورقه فولادی	
<ul style="list-style-type: none"> - بیشتر تثبیت کردن فیزیکی ایستگاه - بیشتر کردن تنوع اندازه شکاف ها 	پوشش سنگی، بیشترین سود-هزینه	
<ul style="list-style-type: none"> - از بین رفتن انرژی موج، بیشتر شدن زیستگاه برای ماهی و ماهی مرجانی 	سنگ لاشه یا دیواره حفاظتی پلکانی یا شیب 45 درجه یا کمتر وقتی که سازه کمی شناور می باشد.	
<ul style="list-style-type: none"> - بیشتر کردن زیستگاه متنوع، اسباب شبیه صخره های مرجانی، از بین رفتن انرژی موج در کف 	حفاظت از سازه های پایین تر از سطح متوسط آب	طراحی
<ul style="list-style-type: none"> - کاهش واکنش موج - کاهش اختلال در زیستگاه بین جزر و مدی در رویدادها - کاهش اختلال در زیستگاه بچه ماهیان 	سازه های شیب داری که به طور جزئی در آب غوطه ور هستند	
<ul style="list-style-type: none"> - جذابیت زیباشناختی - کمتر کردن بقایا و آشغال های صید - کاهش شانس شکست جریان آب 	وضعیت های طبیعی و نداشتن زاویه های تند و تیز	



مهندسان مشاور سما
(سامان محیط آریا)

تهیه و تدوین دستورالعمل ارزیابی اثرات زیست محیطی احداث و توسعه بنادر



سازمان حفاظت محیط زیست
معاونت محیط زیست دریایی

صفحه 81 از 156

گزارش نهایی

شماره مدرک: 402-EM-IA-01

2-7-7-5- ارزیابی زیست محیطی

اثرات کوتاه مدت

فعالیت های ساخت و ساز با سازه های واقع در ساحل مرتبط بوده و ممکن است شامل حفاری، خاکریزی و نصب پایه ستون در هر دو تجهیزات سنگین و سبک دستی باشد. اثرات این ساخت و سازها شبیه اثرات مرتبط با دیگر فعالیت های ساخت و ساز در روی زمین می باشد. از قبیل: آسیب به گیاهان، آلودگی صدا و هوا، آشفته گی در دید و دیگر اثرات موقتی. چون این ساخت و سازها روی خط ساحلی قرار دارد، معمولاً اثرات دیگری را نیز می گذارد. یکی از اثرات کوتاه مدت ساخت و ساز در خط ساحلی، افزایش میزان رسوبات معلق در آبهای مجاور ساحل می باشد که نتیجه تلاطم و اغتشاش در آب است. رسوبات معلق و گل و لای می تواند بر جوامع کفزی اثر گذاشته و موجب کاهش شکل های متنوع زندگی در ستون آب شود. به دلیل ویژگی محل و مدت کوتاه این اثر، مطالعه مقدماتی، تنها در پروژه هایی که در مجاورت زیستگاه های حساس و صخره های مرجانی و بسترهای گیاهان دریای می باشد، انجام می گیرد.

اثرات بلند مدت

اثرات اولیه بلند مدت سازه های واقع در ساحل مربوط به اثرات آنها بر جریان های ساحلی است. با وجود اینکه این سازه ها باعث کاهش فرسایش در محل می شوند، ممکن است به طور غیر مستقیم فرسایش را در مجاورت مناطق خط ساحلی افزایش دهد. این فرسایش، اگر در مناطقی با توان تاثیرپذیری بالا باشد که شامل گیاهان باتلاقی، گیاهان ساحلی یا دیگر زیستگاه های تولید کننده است، مسئله ای مهم خواهد بود. واکنش موج در معرض سازه های واقع در ساحل، ممکن است سبب عمیق تر شدن منطقه مجاور ساحل شود. این موضوع بر روی تفریح اثر گذاشته و نیز موجب تغییر در زیستگاه های بیولوژیکی می شود. اثرات مستقیم سازه های واقع در ساحل، شامل: تغییر در زیستگاه های منطقه، تغییر در دسترسی های عمومی و تغییرات در زیباشناختی می باشد.

3-7-7-5- اسکله ها و موج شکن ها

تفاوت بین اسکله ها و موج شکن ها نامحسوس می باشد، چون این سازه ها در بعضی ابعاد طراحی و مواد شبیه به هم هستند. نخست آنها با توجه به عملکرد و کاربردشان، اختلاف دارند. اسکله ها سازه های ساختمانی در مصب های رودخانه، ورودی های ساحلی برای تثبیت وضعیت و جلوگیری یا کاهش کم عمق شدن کانال های ورودی می باشند. عمل ثانویه اسکله برای حفاظت از ورودی کانال در برابر فعالیت شدید موج یا جریانات عرضی است، بدین ترتیب امنیت بین بندرها و آبهای عمیق برای کشتیرانی ایجاد می شود. همچنین ساخت اسکله می تواند سبب تثبیت محل و مکان ورودی و دیواره خط ساحلی شود. در مقابل، عمل اولیه یک موج شکن حفاظت از بندر، آبگیر (حوضچه) یا خط ساحلی در برابر نیروهای مخرب موج است، بنابراین موج شکن ها آنها را برای لنگرگاه ها، جایگاه های مهار کشتی، مناطق قابل دسترسی و ورود دیگر منابع آبی؛ آرام و ایمن می کنند.

اسکله ها: سازه هایی هستند که در ورودی ها به جهت تثبیت وضعیت کشتیرانی در کانال، برای حفاظت از کشتی ها در برابر نیروهای موج و کنترل حرکت ماسه، استفاده می شود. حرکت ماسه به داخل ورودی، از عمق مناسب برای کشتیرانی جلوگیری می کند. چون جابجایی ماسه در بعضی از ایستگاه ها، عمود بر ساحل می باشد، اغلب اسکله ها در دو طرف ورودی برای کامل نمودن حفاظت از کانال نیاز می باشد. اسکله ها از مواد گوناگونی مثل چوبهای جنگلی، فولاد، بتون و لاشه سنگ ساخته می

شوند. بیشتر سازه‌های بزرگ از توده سنگی با پوششی از لاشه سنگ و یک هسته مرکزی که دارای مقداری مواد نفوذپذیر می باشد، برای جلوگیری از جابجایی ماسه ساخته شده اند. تجمع ماسه در بالادست اسکله، اصلی ترین اثر فیزیکی است. زمانی که تجمع ماسه افزایش یابد، ساحل در قسمت بالادست به طرف خارج از دیواره اسکله متمایل شده و بر می گردد.

اثر فیزیکی عمده اسکله، فرسایش دامنه پائیت ساحل است. قبل از کارگذاری و نصب اسکله ها، تجمع ماسه و جابجایی عرضی در ورودی و خروجی سد به طور متناوب صورت می گیرد. کاهش یا توقف جابجایی ماسه به دلیل وجود یک اسکله در دامنه پائینی ساحل، تجمع نامناسب و غیر طبیعی ماسه را سبب شده و در کناره مسیر بر جای می گذارد.

برای حداقل نمودن فرسایش دامنه پائینی ساحل در بعضی از پروژه ها، ماسه جمع شده در دامنه بالایی اسکله به شکل متناوب، توسط یک خط لوله (جابجا کردن از ورودی) به دامنه پائینی ساحل فرسایش یافته، لایروبی و پمپاژ می شود. پمپاژ کردن، دامنه پائینی ساحل را پر کرده و مانع از کاهش تدریجی عمق ورودی کانال می شود. اگر ماسه در دامنه بالای اسکله، سرریز نموده یا در انتهای اسکله رو به طرف دریا امتداد یابد، ماسه به اطراف اسکله حرکت کرده و به داخل کانال می ریزد و خطرانی را برای کشتیرانی ایجاد می کند، بنابراین هدف از جلوگیری نمودن جابجایی ماسه، نه تنها کاهش دادن فرسایش در دامنه پائینی ساحل است، بلکه کمک به حفظ امنیت کانال نیز می باشد.

یک گزینه طرح برای جابجایی ماسه، وجود یک قسمت کم عمق یا بندر در دامنه بالایی اسکله است که ماسه به داخل حوزه رسوبگذاری که لایروبی شده است، وارد شود. با انجام لایروبی متناسب در حوزه آبگیر، کم عمق کانال کاهش یافته و یا متوقف می شود. مواد لایروبی شده به شکل متناوب از عرض کانال کشتیرانی (از ورودی) برای پر کردن دامنه پائینی ساحل، پمپاژ می شود.

موج شکن ها: موانعی در برابر قدرت موج بوده و برای حفاظت از شکل زمین پشت آن در برابر هجوم مستقیم موجها طراحی می شوند. با وجود این، وقتی سواحل سازه های دور از ساحل با سواحل سازه های واقع در ساحل (مثل دیواره های ساحلی)، مقایسه می شود، موج شکن ها اغلب برای حفاظت از بندر و برای کشتیرانی استفاده شده اند. در سالهای اخیر که از موازات ساحل فاصله گرفته اند، موج شکن ها قطعه قطعه شده به عنوان سازه های حفاظتی از ساحل استفاده می شوند.

موج شکن ها هم اثر منفی و هم اثر مفید بر روی ساحل دارند، همه موج شکن ها چه آنهایی که به ساحل متصل بوده و چه آنهایی که دور از ساحل می باشند، فعالیت موج را در قسمت بادپناه (سایه) کاهش داده یا متوقف می نمایند. کاهش یا متوقف شدن فعالیت موج، سبب کاهش یافتن جابجایی موازی خط ساحل در قسمت بادپناه می گردد. کاهش فعالیت موج در موج شکن ها دور از ساحل، تجمع ماسه را به طرف بخش بادپناه موج شکن به شکل یک سد هلالی هدایت می کند (وقتی فاصله بین ساحل و سازه را پر و کامل نماید، پل رسوب یا تومبولو¹⁴ نامیده می شود)، که از ساحل به طرف سازه امتداد و گسترش می یابد. موج شکن ها متصل به ساحل، بندرها را از فعالیت موج محافظت نموده و ویژگی یک ساحل نظامی را نیز در ساختار خود دارد. در

¹⁴ Tombolo

یک موج شکن بندر، معمولاً می توان ماسه حرکت کرده در موازات ساحل را با پمپاژ نمودن ماسه از محیط اطراف، توسط یک خط لوله به کناره فرسایش یافته دامنه پائینی ساحل برگرداند.

موج شکن های دور از ساحل همچنین برای کنترل و کاهش نیافتن عمق کانال کشتیرانی، استفاده می شود. اگر موج شکن دور از ساحل به دقت در دامنه بالایی ساحل ایجاد گردد، ماسه را در بادپناه خود جمع آوری نموده و مانع از ورود آن به کانال کشتیرانی می شود و نیز مکانی را برای استقرار شناور لایروب جهت خارج نمودن مواد از کنار کانال دامنه پائینی ساحل فراهم می آورد. وقتی که موج شکن ها از هر چیزی یا از کشتی های غرق شده، درست می شوند، برای کامل کردن آنها از بتون استفاده می شود. در ایالت متحده ساختار اصلی آن متشکل از پوشش ساحلی، پوشش سنگی است. بعضی از موج شکن های اروپایی و ژاپنی روی یک پشته شناور در روی آبهای عمیق ایجاد شده و با بتون پوشش می شوند که بدین شکل مواد استفاده شده جهت پر کردن، کاهش می یابد.

مطالعات فیزیکی: ساخت و ساز اسکله یا موج شکن همواره با تغییراتی در رژیم هیدرودینامیکی محل ایجاد جریان هیدرولیکی جدید و قدرت موج همراه است. در ابتدا نا آرامی و تلاطم در تعادل دینامیکی وجود دارد که به تدریج به سمت یک شرایط تعادل جدید پیش می رود. در محیط زیست، ممکن است، متغیرهای دینامیکی در دوره های کوتاه به سرعت به سازه های جدید واکنش نشان دهد. شاید تغییرات در بلند مدت، آرامتر و تدریجی روی دهد.

واضح است که ارزیابی اثرات پروژه های مهندسی ساحل با ماهیت دینامیکی بر روی خطوط ساحلی، کاری مشکل است. تغییرات خط ساحلی ممکن است به دلیل نوسانات گسترده سالیانه یا فصلی در محیط فیزیکی طبیعی سبب پوشاندن و پنهان شدن یک سازه شود. اگر چه می توان واکنش اسکله یا موج شکن را با اطمینان زیادی پیش بینی نمود. برای مثال با ایجاد مناطق محفوظ شده از جریان موج، ساخت و ساز و تغییراتی که در الگوهای فرسایشی و رسوبگذاری مجاور در طول ساحل در دو طرف کناره دور از ساحل و واقع در ساحل می گذارد. یک اسکله یا موج شکن متصل به ساحل در صورتی که دورتر از ساحل دریا در منطقه موج امتداد یافته باشد، سد و حصار برای جلوگیری از جابجایی موازی ساحل خواهد بود. در یک نمونه خاص که اسکله در ورودی قرار داشته، رسوب در کناره رو به دریا (برخلاف ورودی کانال) در دامنه بالایی اسکله تجمع یافته است. گسترش و اندازه تغییرات ابعاد در خط ساحلی به اثر گذاری سازه به همان اندازه تجمع رسوب در ورودی و غلبه بر موج دارد. تجمع رسوبات در دامنه بالایی ساحل تا زمانی که منطقه نشست کرده و فرو ریخته به اندازه ظرفیت پر گردد و خط ساحل دوباره میزان شود، ادامه می یابد که مانند گذشته، جابجایی ماسه به سمت دریا و به طرف اسکله گردد. مقدار تجمع رسوب ناشی از احداث سازه نشان دهنده مواد جابجا شده از مراحل جابجایی طبیعی ماسه است. در نتیجه، دامنه پائینی خط ساحلی، رسوب را تجمع داده و در معرض فرسایش قرار نمی گیرد. در شرایطی که موجها در اطراف سازه ها به شکل صحیحی شکسته شوند، رسوب در کناره ساحل در دامنه پائینی اسکله تجمع می یابد. برگشت و بازتاب موج ها از اسکله ممکن است باعث فرسایش خطوط مجاور ساحل شود. با این وجود از فرسایش بیشتر در دامنه پائینی خط ساحلی جلوگیری نمی کند.

فرسایش در ایستگاه پروژه از اسکله محدود به دامنه پائینی خطوط ساحلی نمی باشد. اسکله ها مسیر اصلی کانال جزر و مد را تغییر داده و جریان های عبوری از ورودی را به طوری که، سرعت آن افزایش یابد، کنترل می نمایند. جریان های جزر و مدی با فشار زیاد در جابجایی رسوبات بین اسکله ها به طرف بهای عمیق نقش زیادی را دارند. گرچه رسوبات شامل دلتای جزر - مد، دلتای تغییر شکل یافته و قطعه قطعه شده می باشد، تلاطم اضافی در مراحل جابجایی طبیعی ماسه، موجب فرسایش دامنه پائینی می شود. اثر موج شکن های متصل به ساحل، روی خطوط ساحلی، همان اثر و رفتار اسکله ها است. تجمع رسوبات در دامنه پائینی ساحل، پس از ساخت و ساز ادامه یافته و خط موازی ساحل به سمت انتهای آزاد موج شکن های منحرف شده و به آن متصل می شود. آبهای آرام در بادپناه موج شکن، منطقه ای را برای رسوبگذاری آماده کرده و به سرعت موجب کاهش عمق می شود. رسوبات جمع شده در منطقه تفریحی، در نهایت سبب کاهش عمق شده و از رسیدن رسوبات به سواحل پائین دست جلوگیری نموده و ممکن است باعث فرسایش اساسی در این منطقه گردد.

موج شکن های دور از ساحل، به جهت برگرداندن قدرت موج یا از بین رفتن موج مناطق رسوبگذاری را در سایه شان پدید می آورند. کاهش قدرت موج در بادپناه یک سازه، جابجایی خط ساحلی توسط رسوبات را به تاخیر می اندازد. وجود تجمع بستگی به تعادل موجود فرآیندهای ساحلی در ایستگاه پروژه خواهد داشت. وقتی که سیستم به تعادل نزدیک می شود، معمولاً یک دهانه هلالی بین خط ساحلی و سازه ایجاد می گردد. هر چند، اگر موج شکن در منطقه ساحلی، طوری قرار گرفته باشد که در تجمع رسوب بسیار موثر باشد، معمولاً سبب ایجاد اتصال خط ساحلی با سازه شده و با هم ادغام می شوند. یک پل رسوبی یا تولومبو متصل شده به موج شکن دور از ساحل، مانعی برای جابجایی طولی ساحل بوده و تجمع قابل ملاحظه ای از رسوب را به دنبال دارد که ممکن است موجب فرسایش کلی در دامنه پائینی گردد.

با ایجاد تغییر و اصلاح در پروفیل عرضی یک ورودی، امکان تغییر حجم کلی آب جابجا شده در جزر و مد یا مقدار ورودی یا خروجی آب از مدخل، در یک چرخه جزر و مدی (معمولاً به غیر از جریان آب شیرین) توسط سازه اسکله می تواند وجود داشته باشد. بزرگ کردن مدخل ورودی، موجب افزایش محدوده جزر و مدی در داخل یک بندر می شود. در ابتدای پروژه ها، کانال ها عمیق تر شده و آب دریا به مقدار بیشتر وارد مصب ها، خلیج ها یا رودخانه ها می شود. وقتی که شرایط و وضعیت جریان آب تغییر نماید، ممکن است الگوهای گردش حوضه نیز تغییر یابد، بنابراین منطقه از نظر فیزیکی ممکن است توسط ساخت و ساز اسکله تاثیر پذیرفته و تا فاصله دوری از ایستگاه پروژه، گسترش می یابد. در سیستم هایی که چند دریا بهم متصل می باشند، ساخت و ساز اسکله احتمالاً در یک ورودی، باعث واکنش در ورودی دوم می شود.

مطالعات کیفی آب

رسوبات معلق: در طی ساخت و ساز یک موج شکن یا اسکله، تمرکز و تجمع رسوبات معلق ممکن است در آب مجاور به فعالیت ها، افزایش یابد. در بعضی موارد ساخت و سازها، باعث گل آلودگی در مصب یا آبهای ساحلی می شود. گیاهان و جانورانی که در این محیط ها ساکن هستند، معمولاً سازش یافته و نسبت به تجمع بالای رسوب معلق، بسیار مقاوم هستند. اطلاعات موجود مربوط به اثرات رسوب معلق نشان می دهد که مقادیر پیش بینی شده (معمولاً کمتر از 1000 میلی گرم در لیتر)

ناشی از ساخت و ساز موج شکن یا اسکله، چشمگیر نبوده و برای بیشتر منابع بیولوژیکی خطری ندارد. محدوده و زمان موقتی منطقه گل آلود، با این فعالیت های ساخت و ساز ارزیابی می شود. هر چند وقتی ساخت و ساز در یک محیط آبی پاک، از قبیل مجاورت جزایر مرجانی یا بیشتر علفهای دریایی، باشد، اقدامات احتیاطی باید برای حداقل نمودن کل رسوبات دوباره معلق شده انجام گیرد. ارگانسیم های موجود در این محیط ها، معمولاً مقاومت کمی در برابر افزایش میزان گل و لای، کاهش نور و دیگر اثرات زیاد تجمع رسوب معلق دارند. توان اثرات منفی می تواند با ایجاد و احداث یک دیواره و حفاظت سیلتی شناور در منطقه اثر، در زمانی که وضعیت موج و جریان آب اجازه دهد، تا اندازه ای کاهش یابد. اگر چه به وجود آمدن قدرت زیاد موج معمولاً با ساخت و ساز اسکله و موج شکن ارتباط دارد، با استفاده از دیواره و حفاظ سیلتی می توان از آن جلوگیری نمود.

اثرات دیگر کیفی آب، اثرات غیرمستقیم کیفی آب، ممکن است حاصل تغییرات در رژیم هیدرودینامیکی باشد. مهمترین اثر این نوع، مربوط به موج شکن ها است که در یک حوزه نیمه بسته در بنادر بزرگ قایق یا لنگرگاه ها استفاده می شود. اگر میزان فرسایش آبی حوزه به قدری کند باشد که انتقال و جابجایی ترکیبات و مواد را موجب گردد، ممکن است باعث تمرکز و تجمع مواد سمی شود. نوسانات در پارامترهایی از قبیل شوری، درجه حرارت، اکسیژن محلول و مواد آلی محلول ممکن است ناشی از ساخت و ساز یا تغییر در الگوهای گردش آب باشد. تغییرات مورد انتظار در این پارامترها باید همراه با منبع آنها برای شناخت نیازهای اکولوژیکی منابع بیولوژیکی مهم در منطقه پروژه، ارزیابی گردد.

مطالعات بیولوژیکی

از بین رفتن زیستگاه: تمام زیستگاه های بستری مهم، به شکل فیزیکی به دلیل استقرار اسکله و موج شکن از بین می روند. اگر یک سازه توده سنگی به عرض دامنه 50 متر (164 فوت) و طول یک کیلومتر (0/6 مایل) استفاده گردد، تقریباً 5 هکتار، زیستگاه بستری را که وجود داشته است را کنده و از بین می برد. ممکن است، فرسایش گودال ها به خصوص در انتهای سازه ها گسترش یابد. فرسایش به طور موثری از توان حاصلخیزی و کلونی شدن منطقه زیستگاه توسط ارگانسیم های ساکن در رسوب جلوگیری می کند. فرسایش به مقدار زیادی، ورودی کانال ها را محدود نمود و اثر زیادی را روی نوار باریکی از زیستگاه بستر مجاور سازه ها می گذارد، معمولاً فقط یک بخش از محیط یک سازه، مسئله فرسایش را خواهد داشت، مثلاً کناره های کانال دامنه پائینی در ورودی اسکله. معمولاً در ایستگاه یک پروژه، کل زیستگاه نرم بستر از بین می رود، که در مقایسه با کل زیستگاه های در دسترس، ناچیز می باشد. استثنائاتی نیز ممکن است وجود داشته باشد، از قبیل ساخت و ساز لایروبی موج شکن در بندری که محیط آن بسته است و مساحت زیادی از سواحل سیلتی بین جزر و مدی را دچار تغییر می نماید. اغلب چنین زیستگاه هایی به شکل موقتی، محیط مناسبی را برای نگهداری مرحله نوزادی ماهی ها و صدف های نابالغ که وابسته به مصب می باشد را آماده کرده و توان زیستگاه ها، فاکتور دینامیسم های جمعیت گونه ها را تعیین خواهد نمود. به علاوه وقتی که فرسایش قابل ملاحظه ای در دامنه پائینی خطوط ساحلی که زیستگاه های تخمیزی و لانه گذاری ماهی ها، پرندگان ساحلی یا دیگر ارگانسیم ها می باشد، اثر می گذارد و یا وقتی که ناحیه جزر و مد یک بندر یا خور به جهت تغییر در دهانه کانال، بر روی گردش آب اثر می

گذارد، ممکن است سبب نابودی زیستگاه شود. اثرات کوتاه مدت، ممکن است در طی فعالیت های ساخت و ساز، وقتی که از تجهیزات سنگین استفاده می شود، در محل پروژه روی دهد.

ارزش های زیستگاه: از بین رفتن زیستگاه بنتیک (بستر) و بنتوزها (ارگانسیم های ساکن در بستر) به دلیل تخریب فیزیکی یا فرسایش، به تدریج به وسیله سود ناشی از زیستگاه جدید توام با سازه ها و جامعه بیولوژیکی ایجاد شده در آن، جبران خواهد شد. جایگزین شدن زیستگاهی با بستر سخت (صخره، حداقل سازه های توده سنگی) به جای زیستگاهی با بستر نرم (سیلت، ماسه) مرتبط با پروژه های اسکله و موج شکن معمولاً به شکل اثر مفید در نظر گرفته می شود. یک اثر مفید مرتبط با پروژه های اسکله و موج شکن در سازه های دریایی این است که زیستگاه های صخره ای مصنوعی به سرعت توسط ارگانسیم های آبی فرصت طلب اشغال می شوند. در سازه های موجود در مصب و محیط آب شیرین بدون در نظر گرفتن زمان، بیشترین رشد را در تنوع، تولید و جوامع حیاتی صخره دوست دارند. شرح موجودات زنده اشغال شده سازه های ایجاد شده در ایستگاه های پروژه در خطوط سواحل اقیانوس آرام، اقیانوس اطلس، خلیج مکزیک و دریاچه های بزرگ مشخص می باشد. اسکله ها و موج شکن ها فقط در نزدیکی ساحل و واقع در ساحل در بعضی از مناطق جغرافیایی، زیستگاهی با بستر سخت ایجاد می نمایند. همچنین قسمت هایی از سازه های مجزا شده، ممکن است توسط پرندگان آبی اشغال شوند.

حداکثر ویژگی جامعه بیولوژیکی روی اسکله و موج و کیفیت زیستگاه بستگی به مواد استفاده شده در ساخت و ساز خواهد داشت. اشکال مختلف فیزیکی (مانند سطوح ناصاف و سوراخ دار و مناطقی با ارتفاع زیاد) خصوصیت مطلوب سازه های توده سنگی در مقایسه با سطح نسبتاً صاف و هموار، سطوح صاف توده ای ورقه ای فولاد یا سازه ای کیسون می باشد. کناره های شیب دار سازه های توده سنگی سطح زیستگاه را به حداکثر می رساند. سازه های با کناره های شیب دار، نسبت به سازه هایی که فقط دارای کناره می باشند، زیستگاه های بیشتری را با عمق های مختلف ایجاد می نمایند. در اعماق مختلف دامنه اسکله ها و موج شکن ها اختلاف جمعیت های ارگانسیم ها، دیده می شود. معمولاً سازه های ساخته شده در آبهای عمیق دارای تنوع بیشتری از موجودات گیاهی و جانوری، نسبت به آبهای کم عمق هستند. این الگو توسط فاکتورهایی مثل اندازه عرض جغرافیایی و اندازه جزر و مد، تحت تاثیر قرار می گیرد.

تغییرات در شکل و ساختار خط ساحلی و پروفیل ساحلی می تواند، سبب از بین رفتن زیستگاه و همینطور ارزش زیستگاه شود. مناطق تفریحی از قبیل دماغه های هلالی و پشته های در معرض عوامل طبیعی و سطح بالایی آب سازه ها ممکن است به عنوان مثال برای پرندگان آبچر و ساحلی جهت لانه گذاری، محل تغذیه و محل استراحت استفاده شود.

مهاجرت ماهیها و صدف ها

تخم ها و لاروها: مرحله اولیه زندگی تخمها و لاروهای بعضی از ماهیها و صدف های مهم تجاری و ورزشی تقریباً به طور کامل بستگی به سرعت آب جهت حمل و جابجایی، بین ساحل تخمیزی و مناطق نگهداری نابالغین در مصب دارد. مسئله ای که در بعضی از اوقات با موسسات مالی مرتبط با پروژه های اسکله در میان گذاشته می شود. اثر نامطلوب تغییر در الگوهای سرعت آب در ورودی های ساحلی برای جابجایی تخمها و لارو است. اسکله ها مدخل ورودی به آبهای عمیق را جابجا می نماید و شاید سد

و مانعی برای ورود موفقیت آمیز تخم ها و لاروها باشد. تخم ها و لاروهای حمل شده توسط جربانات موازی ساحل ممکن است، به جهت به دام افتادن یا تاخیر در گردش های آب در مناطق ایستا و ساکن در مجاورت دامنه بالایی اسکله ها در فواصل گوناگون چرخه جزر و مدی آسیب پذیر شوند. تاخیر افتادن در عبور تخم ها و لاروها به مصب ها ممکن است بسیار مهم باشد، زیرا در مرحله رشد آنها را که از زمان شروع به تغذیه تا توان دسترسی شان به غذا می باشد را در مصب فراهم می آورد. تمام ابعاد این اثر به شکل فرضی است. مکانیسم های جابجایی تخم و لارو روی سطوح آب و عبور از ورودی ها، همچنین بقاء و حفظ آنها در محدوده مصب ها در زمان های مختلف شرح داده نشده اند. مدرک و دلیل قطعی و مسلمی برای پذیرفتن وجود یا عدم وجود اثر بر روی جابجایی تخم و لارو وجود ندارد. این مطلب در ورودی موج شکن ها ایجاد شده در طول مدخل ها به طور نسبی وجود دارد، مانند ساحل تگزاس. پیچیدگی فرآیندهای فیزیکی و بیولوژیکی با انجام ارزیابیهای اثر در یک دوه بلند مدت با هزینه زیاد، مرتفع خواهد شد. حتی اگر بعضی از اثرات در دوره هایی تعدادی از تخم ها و لاروها را با موفقیت جابجا نماید، این موضوع باید در ورودی و مدخل مشاهده و اثبات شود و اثری که به طور نسبی مهم است، برآورد شود. نتایج مطالعات مدل سازی هیدرولیکی بستگی به این سوال بی پاسخ دارد. مطالعات مدل سازی در آینده همراه با مطالعات انجام گرفته و اثبات شده در منطقه، ممکن است شناخت و بینش درستی را برای تصمیم گیری منطقی و صحیح مسئله فراهم نماید.

نابالغین و بالغین: این مسئله شبیه اثرات اسکله ها و موج شکن ها بر روی مهاجرت ماهیها و صدفهای نابالغ و بالغ می باشد که بیان گردیده است. در این مراحل آنها به خوبی شنا کرده و سدهای فیزیکی متصل به سازه ها، حداقل اثر را در رفتار آنها دارد. این مسئله ابتدا در شمال غربی اقیانوس آرام در مورد ماهیهایی که برای تخم ریزی از دریا وارد رودخانه می شوند مطرح و تهیه شده است. ماهیهای آنادروم ها، شامل بعضی از آزاد ماهیان می شود که دوران پس از بلوغ خود را در اقیانوس گذرانده و سپس برای تخم ریزی به آب شیرین مراجعت می نمایند. مراحل ابتدایی زندگی خود را در طول مدت در آب شیرین قبل از رسیدن به پائین مصب سپری کرده و با عبور از مصب، مرحله نابالغی خود را کامل می نمایند. مسئله مهمی که وجود دارد، اینست که در سازه های گسترش یافته تا فاصله ای دور از ساحل، بالغین و نابالغین نمی توانند به آن غلبه نموده و آنرا دور بزنند. نابالغین ممکن است به سختی از قسمت کریدورهای باریک واقع در آب کم عمق که در طول خطوط ساحلی برای مهاجرت در نظر گرفته شده است، به طرف آبهای عمیق تر حرکت نمایند و ایالت واشنگتن موقتاً از توسعه و گسترش سازه هایی که دورتر از ناحیه جیزی (MWL) می باشند، جلوگیری می کند. ضروری است که در طرح های سازه های ساحلی که سواحل را به هم متصل می نماید، این موضوع در نظر گرفته شود یا سوراخهایی برای عبور ماهی تعبیه شود.

افزایش فشار صید: سازه های توده سنگی ساحلی زیرساختی را برای تاسیس جوامع صخره های آبی غیر طبیعی و مصنوعی ایجاد می نماید، اسکله ها و موج شکن ها نقطه مرکزی و کانونی برای اجتماعی ماهیها و صدفهایی هستند که از منابع غذایی یا پناهگاه ایجاد شده، استفاده می کنند. بعضی از گونه های بزرگ شکارچی به این دلیل به بعضی از سازه ها هجوم می آورند. همچنین مشخص شده است که در ابستگاه های اسکله ها و موج شکن ها تجمع برای ماهیگیری ورزشی وجود دارد. این موضوع به شکل گسترده ای در رابطه با پروژه های شمال غربی اقیانوس آرام وجود دارد و تراکم بالایی از شکارچیان در اطراف اسکله ها و موج

شکن ها تهدیدی را برای تخم، لارو و مراجل نابالغین گونه های مهم بوجود آورده است. برای مثال مشخص شده است که مرحله نابالغی ماهیها در دو سالگی چندین گونه ماهی آزاد جهت رسیدن به دریا در بنادر بزرگ جمع می شوند. موضوع اینست که این ماهیهای نابالغ و جوان، وقتی در مجاورت سازه ها قرار دارند، در معرض تعدادی از شکارچیان قرار می گیرند. همچنین مورد دیگری نیز همراه این موضوع وجود دارد که به شکل فرضیه است و آن اثر بر روی الگوهای مهاجرت است. نتیجه ثابت نموده است که وجود یا عدم وجود یک اثر مهم، غیر قابل دسترس بوده و مشکلات بیشتری را سبب می شود.

مطالعات در مکان های تفریحی: نخستین اثر موج شکن ها بر روی استفاده تفریحی، بستگی زیادی به شکل استفاده از ساحل ایجاد شده دارد. موج شکن ها نزدیک ساحل، جریان موج را کاهش می دهد و معمولاً برای شنا کردن، غواصی و فعالیت هایی که احتیاج به قدم زدن در کنار آب دارد، مفید است. آنها همچنین ممکن است، سبب عریض شدن ساحل شود که در نتیجه ناحیه تفریحی گسترش می یابد. مالکیت سواحل ایجاد شده توسط قانون تعیین می شود مگر اینکه قوانین هایی در ابتدای ساخت و ساز پروژه به شکل دیگری ثبت شده باشد. به دلیل کم شدن امواج، فرصت های موج سواری با تخته یا دون موج سوار، از دست می رود. گروه های علاقمند از قبیل موج سوارها ممکن است با جارو جنبجال، مخالفت خود را اعلام کرده و منطقه پروژه های موج شکن را ترک نمایند. در زمانی که از موج شکن ها، برای جایگاه بنادر یا اسکله ها استفاده می شود، ورودی های آن برای قایق سواری تفریحی استفاده می شود. آنها همچنین ممکن است جلب کننده ماهیها بوده و برای سکوهای ماهیگیری استفاده شود. هر چند که به دلایل ایمنی، دسترسی به اسکله ها برای ماهیگیری اغلب ممنوع می باشد. در پروژه های دیگر فرصت های ماهیگیری روی سازه ها مهیا می شود.

مطالعات زیباشناختی: موج شکن ها معمولاً به قدر کافی از ساحل فاصله دارند، که اثراتی را بر روی زیبایی نداشته باشند. اسکله ها منظر ساحل را تغییر خواهند داد. ساختار و ترکیب اسکله مربوط به محل و مکان سرتاسر خط ساحلی باید در طراحی اسکله مطالعه شود.

مطالعات منابع فرهنگی: با کاهش یافتن خط ساحلی یا ایجاد مکان ورودی آب، معمولاً موج شکن ها و اسکله ها از منابع فرهنگی در ایستگاه حفاظت می کند، هر چند که این حفاظت می تواند، میزان فرسایش را در مجاورت خطوط ساحلی افزایش دهد. به همین دلیل، منابع فرهنگی در منطقه مجاور اثر منابع فرهنگی باید برآورده شود. فانوی های دریایی و دیگر سازه های مهم تاریخی، اغلب در ورودی های تقریباً بسته و محاصره شده ایجاد می شود.

طراحی زیست محیطی

تمام سناریوی پروژه اسکله یا موج شکن باید با مشارکت مهندسی طراحی، برآورد هزینه و سود و برآوردهای اثرات زیست محیطی در شروع مراحل طرح ریزی است. همه سه مورد بالا، بهم پیوسته و وابسته بوده، چنان که درجه کارآمدی و طرح ریزی پروژه نیاز به هماهنگی و تلفیق شدن دارد. مطالعات زیست محیطی نباید تفکر و ملاحظه بعدی باشد. ضوابط طراحی سازه باید به دنبال حداقل نمودن اثرات منفی زیست محیطی و بهینه کردن محصول زیستگاه برای منابع بیولوژیکی باشد. حداقل نمودن اثرات می تواند، با مقایسه ضوابط گزینه های پروژه، که شامل گزینه غیرسازه ای است، به نتیجه خوبی دست یابد، انتخاب زیستگاه

تقریباً به تنهایی مهمترین تصمیم در مراحل طرح ریزی برای متناسب بودن با محیط زیست می باشد. هر چند که خصوصیات و ویژگی های گوناگون طراحی مهندسی، می تواند در حداقل نمودن گزینه از دیدگاه اکولوژیکی کمک نماید. برای مثال، انتخاب موج شکن شناور بهتر از طراحی موج شکن ثابت ممکن است موارد اصلی مربوط به اثرات روی گردش، جابجایی کناره و مهاجرت ماهیها شود را کاهش دهد، زیرا امکان عبور در پایین دامنه سازه در نظر گرفته می شود. موج شکن ها شناور همچنین جلب کننده های بسیار عالی برای ماهی بوده و به تدریج زیر ساختی را برای متصل شدن و پناهگاهی برای بعضی از ارگانسیم های دیگر آماده می نمایند. در طراحی موج شکن برای بنادر بزرگ قایق، ترکیبها و آرایش هایی که مشکلات جاری را حداقل می نمایند، باید امتحان شوند. حوزه های مستطیلی شکل که در دسترس می باشند، ویژگی زیادی برای باراندازها و پایه های اسکله دارند، زیرا دارای گردش آب اندک، به خصوص در مناطقی با گوشه های زاویه دار هستند. طراحی ها با گوشه های کروی و کانال های ورودی ایجاد شده، همان طور که جریانات جزر و مدی فواره ای را ایجاد می نمایند، به شکل خوبی آب را در سراسر حوزه مخلوط می کنند. انتخاب کمی شیب در کناره توده سنگی شیب دار، دسترسی به مناطق همواره زیستگاه بین جزر و مدی و بالای جزر و مدی را افزایش می دهد. اندازه و درشتی سنگ استفاده شده در سازه هایی با پوشش لایه ای توده سنگی در آرایش طراحی مهندسی، که نتایج آن در زیستگاه با ارزش است، استفاده می شود. انتخاب موادی با اندازه های بزرگ، آرایش ناهماهنگ و مختلف نقاطی با درز و شکاف روی سازه تکمیل شده را موجب می شود. ناهمگونی و ناهماهنگی، کیفیت سازه را در زمانهایی برای پناهگاه و آشیانه اجتماعات گوناگون ماهی ها و صدف ها افزایش می دهد.

5-7-7-4- ارزیابی زیست محیطی

اثرات کوتاه مدت:

فعالیت های ساخت و ساز فعال در اسکله و موج شکن ها معمولاً دارای اثراتی در طی روزها یا هفته های متفاوت است. این اثرات در هر پروژه، در هر شکل و دفعات مختلف، متفاوت است. برای مثال، دسترسی به جاده های موقتی یا دائمی ممکن است برای ساخت و ساز در حمل و نقل تجهیزات سنگین و مواد در ایستگاه وجود داشته باشد. شیب دار کردن، خاکبرداری، خاکریزی مجدد و لایروبی، آلودگی صوتی و هوا را در کوتاه مدت به وجود خواهند آورد و به طور موضعی، باعث اختلال در حیات وحش از قبیل لانه گذاری یا تغذیه پرندگان ساحلی می شود. فعالیت های پروژه برای حداقل نمودن اختلال در پرندگان آبی، تخمیزی ماهی ها و صدف ها، لانه گذاری لاک پشت های دریایی و دیگر منابع بیولوژیکی در ایستگاه پروژه باید زمانبندی شود. اقدامات احتیاطی همچنین باید برای کاهش دادن امکان ریزش های تصادفی یا نشت مواد شیمیایی، سوخت ها یا مواد سمی در دوره فعالیت های ساخت و ساز انجام گیرد. سعی و کوشش باید برای حداقل نمودن تجمع رسوبات معلق به خصوص در مکان و زمانی که منابع بیولوژیکی حساس می باشند، شود. از قبیل مرجان ها یا علف های دریایی که در معرض گل آلودگی قرار می گیرند. لایروبی کانال ها که در مجاورت با پروژه های اسکله یا موج شکن هستند، نیاز به مطالعه و بررسی بیشتر اثرات کوتاه مدت مرتبط با رسوبات معلق دارد.

اثرات بلند مدت:

اثرات بلند مدت ساخت و ساز اسکله یا موج شکن کمتر قابل پیش بینی یا قطعی می باشند. اثرات غایی و نهایی حمل رسوبات کناری قابل انتظار و قابل رویت در چرخه های فصلی می باشد. این اثرات مطابق با پروژه زیست محیطی اجرا و طراحی ویژه مصنوعی تغییر خواهد یافت. برای مثال لایروبی متناوب و مداوم در مجاورت آبریز به بند و سد اسکله ها نیاز خواهد بود. در حال حاضر نتایج ساخت و ساز سازه هیا ساحلی از نظر کیفی روی زمین های دور از ساحل، حاصل شده است.

5-7-7-5- آب شکن ها

آب شکن ها، سازه هایی به شکل بند و سد می باشند که از پشت ساحل به منطقه کناری ساحل امتداد یافته اند. اگر چه آب شکن ها منفرد و مجزا از روی ضرورت ساخته می شوند، آب شکن ها معمولاً در رشته ها و مجموعه هایی ساخته شده و در طول ساحل به اندازه زمین آب شکن یا سیستم برای حفاظت نصب می شوند.

آب شکن ها در اشکال مختلف ساخته می شوند و به شکل های ذیل طبقه بندی می شوند: ارتفاع زیاد و کم ارتفاع، بلند و کوتاه، نفوذپذیر یا نفوذناپذیر و یا قابل تنظیم و ثابت. یک آب شکن با ارتفاع زیاد، از میان منطقه موج ساحلی تا منطقه موجهای ساکن و آرام گسترش می یابد. در ابتدا از حرکات ماسه در موازات ساحل جلوگیری نموده و متوقف می نماید، تا آنجایی که ماسه جمع آوری شده و منطقه پر گردد و سپس ماسه به طرف دامنه پائینی ساحل در انتهای آب شکن حرکت می نماید. آب شکن ها کم ارتفاع (پروفیل بالایی، بلندتر از دامنه پائینی ساحل نیست). ماسه را مانند موج شکن ها با ارتفاع زیاد، جمع آوری می نمایند، هر چند که مقداری از ماسه از بالای سازه ها عبور می کند.

تعدادی از فاکتورها در طراحی آب شکن ها مورد مطالعه قرار گرفته اند. مانند سازه های ساحلی دیگر، برخورد موج در ایستگاه پروژه فوق العاده مهم می باشد. قدرت موج و زاویه موج مجاور ساحل، فاکتورها و معیارهایی هستند که در واکنش خط ساحلی در ساخت و ساز آب شکن پیش بینی می شوند. همچنین جهت و میزان جریان کناری، خصوصیات ویژگی های طراحی را تعیین می نمایند. فاکتورهای اضافی شامل الگوی جریان آب و پخش و توزیع مناطق تفریحی و مناطق رسوبگذاری می باشد. مطالعه این فاکتورها به همان اندازه مطالعه روی اسکله ها و موج شکن ها ضروری می باشد. در واقع اختلاف اساسی بین آب شکن ها و این سازه ها در بعضی مواقع عملکرد و کاربردها می باشد. معمولاً آب شکن ها کوچکتر از کوچکترین سازه های سنگین و حجیم اسکله ها و موج شکن ها هستند. عمدتاً اثرات مقدماتی یک سازه را طول و امتداد رو به طرف دریای یک آب شکن تعیین می کند، مانند سد و بندی که سبب جابجایی کناری شده و از پروژه ای به پروژه دیگر تغییر می یابد، در بیشتر موارد، یک آب شکن در فاصله ای که موج های بیشترین رسوبات کف را ایجاد می کنند، استفاده می شوند. حداکثر میزان عبور رسوب از انتهای سازه ها، طول یک آب شکن را تعیین می نماید. در حالی که اغلب طراحی ارتفاع آب شکن، میزان حرکت رسوب از بالای سازه را تعیین می نماید. حرکت رسوب از بالای سازه می تواند از طریق ایجاد یک یا چند سد و بند در داخل آب شکن اصلاح و بهبود یابد. بخش ساحلی یک آب شکن معمولاً به اندازه کافی دور از ساحل قرار دارد که جزر و مدهایی با ارتفاع بیش از حد به کناره سازه برخورد نکند. به این طریق از شستشو و حمل کناره ساحل جلوگیری می شود.

مانند اسکله ها و موج شکن ها، مواد مختلف و زیادی در ساخت و ساز آب شکن ها استفاده می شود. آب شکن ها نفوذ ناپذیر می تواند از سنگ (توده سنگی)، توده های ورقه ای (بتن، الوار یا فولاد)، یا آسفالت تشکیل شوند. اغلب این مواد در ترکیب استفاده می شوند. برای مثال بتون ممکن است به شکل دوغاب و ملاط برای پوشاندن آب شکن ها توده سنگی، استفاده شود، به علاوه موارد ذکر شده، آب شکن های نفوذپذیر می تواند از کیسه های ماسه، سنگهای بزرگ و خاک یا با ایجاد شکاف هایی در سازه های ورقه ای ساخته شوند، البته این دو نمی تواند با هم استفاده شود. انتخاب مواد سنگی برای ساخت و ساز بستگی به ویژگی های پی بستر دریا، همچنین بودجه و فاکتورهای در دسترس دارد.

نقش حفاظت از ساحل: هدف اصلی آب شکن ها، کاهش حرکت ماسه در طول ساحل و جمع آوری ماسه در ساحل یا به تاخیر انداختن از دست رفتن ماسه می باشد. تجمع ماسه توسط آب شکن در دامنه پائینی ساحل می باشد، مگر اینکه آب شکن یا سیستم آب شکن، به طور مصنوعی تا حد ظرفیت از ماسه پر شود. برای کاهش دادن آسیب در دامنه پائینی یک آب شکن باید بعضی محدودیت ها برای مقدار ماسه ای که در کناره بالا دست جمع می شود، وضع گردد. بسیار خوب و ضروری است که مکانی به شکل مصنوعی برای ماسه، جهت پر کردن بین آب شکن ها ایجاد شود، بدین شکل، در دامنه پائینی سواحل مسیری بدون ماسه برای عبور فراهم می گردد. با پر شدن ماسه، آب شکن محکم و استوار می گردد. در هر مورد و نمونه، آب شکن ها، حفاظت از ساحل را با کاهش دادن جابجایی ماسه در طول ساحل انجام می دهند.

مطالعات فیزیکی: اثرات آب شکن ها بر روی فرآیندهای ساحلی شبیه بهم بوده و این اثرات در بخش اسکله ها و موج شکن ها بحث شده است. ساخت آب شکن در ابتدا سبب اختلال و بهم خوردگی تعادل یا توازن بین فرآیندهای فیزیکی در ایستگاه پروژه می شود. با گذشت زمان، سیستم شروع به توسعه و رشد کرده و شرایط را برای گروه جدیدی آماده می نماید.

با ایجاد یک سد و بند جهت جلوگیری از جابجایی طول ساحل، آب شکن ها سبب تغییراتی در پروفیل عمودی خطوط ساحلی و ساحل می شود. حفاظت از طول ساحل نتیجه پر شدن تدریجی کناره دامنه بالایی ساحل یک آب شکن از ماسه می باشد. پر شدن تا نشست کردن مقداری از ماسه و برابر شدن ساحل کناری با قسمت بالایی سازه ادامه می یابد. تجمع رسوب در بالادست ساحل، منطقه شکست موج را که دور از ساحل می باشد را جابجا می نماید. دامنه پائینی خطوط ساحلی از تجمع ماسه در دامنه بالایی آب شکن جلوگیری می کند، ولی آنرا نسبت به فرسایش آسیب پذیر می نماید، سرتاسر، دامنه پائین و بالای خطوط ساحلی از جابجایی طول ساحل در محل آب شکن جلوگیری می کند. در عوض تاثیرات جابجایی یک سد یا بند، بستگی زیادی به موقعیت و جهت آب شکن داشته و جهت موج های کناره را تعیین می کند. تعدیل و تنظیم خطوط ساحلی با استفاده از آب شکن نتیجه خوبی را به همراه دارد؛ به عنوان مثال، خطوط ساحلی عمود برای تغییر دادن جهت موج. وقتی که موجها به ساحل عمود و قائم یا نرمال می رسند، قدرتشان به طور مساوی در هر دو جهت کناری حذف شده و جابجایی مجموعه کناری موازی ساحل به سمت صفر کاهش می یابد.

تغییرات در پروفیل های ساحل ناشی از ساخت و ساز آب شکن می تواند اساسی و قابل ملاحظه باشد. پر شدن و توسعه دامنه بالایی کناره های شیب دار ساحل و مناطق مجاور ساحل ادامه می یابد. تغییراتی ممکن است در محل رسوبگذاری در اندازه و

گروه های مختلف در طول پروفیل ساحل روی داده و به تدریج جایگزین شده و حالت یکسان و یک شکل پیدا می کند. ممکن است آب شکن ها مانعی برای جابجایی در سواحل دور و نزدیک، جریان های موازی ساحل و جریان های بازگشتی باشد. جریان های بازگشتی در قسمت هایی از آب شکن (منطقه بین دو آب شکن پشت سر هم و متوالی در یک ناحیه) ممکن است رسوبات را به مناطق کم عمق ساحلی جابجا نموده و به وسیله واکنش ناشی از اسکله آنها را حمل و در مناطق عمیق تر دور از ساحل رسوبگذاری نماید، بنابراین از حمل آنها به بخش های دامنه پائینی ساحل جلوگیری می شود. جریانات بازگشتی می تواند توسط حرکت موازی آب ساحل به طرف دریا، به واسطه وجود یک آب شکن منحرف گردد.

مطالعات کیفی آب: فعالیت های ساخت آب شکن ممکن است در کوتاه مدت سبب تجمع رسوبات معبق در ستون آب شود. این اثر معمولاً محدود به مجاورت سازه می شود. از گذشته مشخص شده که مسائل مرتبط با اثرات زیان بخش رسوبات زیاد مواد معلق روی منابع بیولوژیکی نیز اثر گذار است. هر چند از نظر علمی، وضعیت ساخت آب شکن، حداقل خطر را برای گیاهان و جانوران در ایستگاه ها دارد، بیشتر ارگانسیم های مصب و ساحل دریا، دارای تحمل زیادی نسبت به تجمع رسوبات معلق در زمان کوتاه ساخت و توسعه می باشند. همان طور که در بحث مربوط به اسکله ها و موج شکن ها بیان شد، چگونگی و اقدامات احتیاطی از قبیل: نصب و کارگذاری دیواره های گلی در منابع حساسی از قبیل جزایر مرجانی و بسترهای علف دریایی مجاور به پروژه، مطالعه شده است.

چون آب شکن ها الگوهای گردشی آب را تغییر می دهند، ممکن است تغییرات منطقی و سازگار در پارامترهای کیفی آب بوجود آید. نوسانات و تغییرات جزئی در دما، اکسیژن محلول و مواد آلی محلول ممکن است در آبهای پناهگاهی در باد پناه آب شکن ها روی دهد. این اثرات برای بیشتر سناریوهای پروژه آب شکن جزئی می باشد.

مطالعات بیولوژیکی

گزینه های زیستگاه: در ساخت و ساز پروژه های آب شکن هر دو سود و زیان مانند موضوعات مربوط به پروژه های اسکله و موج شکن وجود دارد. چون آب شکن ها در مقایسه با آنها معمولاً سازه های کوچکتری هستند. زیستگاه را در مقیاس کوچکتری تغییر می دهند. فعالیت های ساخت و ساز از نظر فیزیکی، زیستگاه بستر را که پوشیده از مواد سازه ای است، به خصوص در مورد آب شکن های توده سنگی جابجا می نماید. از دست رفتن این زیستگاه، اثر فرسایشی آب در طول قاعده سازه ها کامل می گردد. کل بستر زیستگاه، وابسته به موقعیت، اندازه آب شکن ها و نسبت کل زیستگاه قابل دسترس می باشد. یکی از نمونه های بسیار خوب، زمینهای باتلاقی جزر و مدی هستند که برای احیا نمودن آنها باید مطالعه در ابتدای پروژه صورت گیرد. ابتدا بستر زیستگاه از بین می رود اما بعداً حداقل در بخشی از زیستگاه که با سازه ارتباط دارد، جبران می شود. اغلب بستر زیستگاه ها دارای تنوعی مثل وجود چاله های فرسایش یافته است که از طریق ساخت و ساز آب شکن افزایش خواهد یافت. در جایی که اثرات فرسایش وجود دارد، از بین رفتن زیستگاه ها اجتناب ناپذیر است. آنها می توانند با طراحی مناسب آب شکن اثرات را حداقل نمایند. به عنوان مثال با استفاده از یک سد و بند.

زیستگاه های موجود در آب شکن ها، شاهی هستند برای اینکه موجودات زنده به طرف سازه های آب شکن احداث شده، جلب می شوند. اگر چه این جوامع بیولوژیکی، به علت کم عمق بودن آب شکن ها نسبت به اسکله ها و موج شکن ها بزرگی که از مواد مشابه ساخته می شوند، تا اندازه ای کمتر دارای تنوع می باشند. با وجود این آب شکن ها به شکلی هستند که زیستگاه صخره ای مصنوعی در نزدیکی ساحل را پدید می آورند.

آب شکن های توده سنگی را به خصوص برای ترکیب فیزیکی زیستگاه جهت محافظت از رشد و نمو جانوران بی مهره و اجتماع ماهیها فراهم می آورد.

آب شکن ها روی خطوط ساحلی اثر گذاشته و همچنین سبب از بین رفتن زیستگاه می شود. در مکانی که برخورد با خط ساحلی در طول حاشیه یک مرداب یا تالاب دیگر روی می دهد، فرسایش در دامنه پائینی ساحل یا تجمع رسوبات در دامنه بالایی می تواند اثرات نامطلوب مهمی را داشته باشد. این اثراتی که باعث از بین رفتن زیستگاه شده است، باید تعدیل شود. آب شکن های موجود در محل تجمع رسوبات ممکن است زیرساختی را برای ایجاد گیاهان ساحلی فراهم نماید. واکنش های امواج در خط ساحلی همچنین ممکن است سبب سود و یا زیان در زیستگاه حیات وحش یا ماهیگیری را به شکل آشیانه، تخم ریزی، نگهداری از محل نوزادان، محل استراحت، تغذیه یا پناهگاه شود.

اثرات آب شکن های کوچک بر روی الگوهای حرکت آب یا مهاجرت ماهیها و صدف ها ثبت نشده و یا مطرح نگردیده است. آب شکن ها در جذب و جلب ماهی بسیار موثر بوده و برای ایستگاه های ماهیگیری ورزشی عالی هستند. اثرات صید که بحث آن تحت عنوان اثرات بیولوژیکی اسکله ها و موج شکن ها شده است، مسئله مهم و قابل توجهی در پروژه های آب شکن نیستند. این سازه ها به خصوص آنهایی که از توده سنگی ساخته شده اند، ممکن است پوشش حفاظتی مفیدی را به همراه مناطق تغذیه و محل استراحت برای ماهیهای نابالغ و بالغ و صدف ها در طی مهاجرت در ساحل ایجاد نمایند.

مطالعات در مکان های تفریحی: با افزایش عرض و گسترش ساحل، آب شکن ها، منطقه قابل دسترسی ساحل را برای استفاده افزایش می دهند. اگر چه ممکن است آنها برای ایمنی در نزدیکی ساحل نصب شده باشند. فعالیت های تفریحی از قبیل شنا، موج سواری با باد، موج سواری با تخته و غواصی در آبهای کم عمق انجام می شود. در جایی که موج ها اولین برخورد را با سازه داشته و یا در جایی که امواج در بین آب شکن شکسته می شوند، وضعیت خطرناکی وجود دارد. چاله های فرسایش یافته در مجاورت آب شکن ها برای غیرشناگرها خطرناک می باشد. همچنین برخی از سازه های آب شکن ممکن است. مانع از حرکت استفاده کنندگان از ساحل شود.

مطالعات زیبا شناختی: یک ویژگی مشترک سواحل طبیعی، وجود طولانی، مستقیم و پوشیده از ماسه ساحل می باشد. زمین های آب شکن معمولاً توپوگرافی و شکل ساحل را به یک سری بریدگی ها و فرورفتگی های تند تغییر می دهد. به علاوه آن مواد به کار رفته در ساخت آب شکنها و ساختار لایه ای و پایدارشان، منظر ساحل را تغییر می دهد.

مطالعات فرهنگی: آب شکن ها می توانند با کاهش دادن فرسایش ساحلی از منابع فرهنگی در ایستگاه حفاظت نمایند. هر چند که فرسایش در دامنه پائینی ساحل معمولاً مربوط به آب شکن ها است که تهدیدی برای منابع فرهنگی مجاور خود هستند. به همین

دلیل منابع فرهنگی واقع در مجاورت اثر که ممکن است از بین برود، باید مطالعه شود. مطالعه و سنجش منابع فرهنگی باید قبل از ساخت و ساز انجام گیرد. هدف اولیه پروژه، تعیین مکان آب شکن با توجه به حفاظت و سازگاری با منابع فرهنگی بوده و باید فاصله آن از منابع فرهنگی بسیار دور باشد.

خلاصه زیست محیطی

طراحی زیست محیطی: اغلب فرسایش دامنه پائینی ساحل در مطالعه زیست محیطی مهم است. فرسایش زیست محیطی می تواند با پر کردن ساحل، کاهش دادن ارتفاع آب شکن (عبور موج از بالای آب شکن) و کاهش دادن طول آب شکن (عبور موج از انتهای آب شکن) و یا کمک به نفوذپذیری، بهبود حاصل نماید. انتخاب نوع مواد ساخت برای اثر کلی پروژه مهم است. زیرا سازه های توده سنگی، تنوع مکان های زیست و یک سطح محکم و سخت را فراهم می آورند، آنها اغلب زیستگاه های مفید و سودمند مطالعه شده می باشند.

5-7-6- ارزیابی زیست محیطی

اثرات کوتاه مدت:

عملیات و فعالیت های ساخت و ساز دارای چندین نوع اثر کوتاه مدت می باشد. حمل کردن مصالح ساختمانی و به کار بردن تجهیزات سنگین در ایستگاه پروژه معمولاً فقط موجب بروز آلودگی هوا و آلودگی صوتی می شود. زمانبندی این فعالیت ها باید برای حداقل نمودن اختلال در منابع بیولوژیکی ساحلی به خصوص در زمان های موقتی تخم ریزی و لانه گذاری انجام گیرد. ساخت و ساز آب شکن یا پر کردن ساحل، آب را در کوتاه مدت گل آلود می نماید. همانطور که در اثرات کیفی آب بحث شد، اقدامات احتیاطی مناسب باید برای کاهش اثرات رسوبات معلق، در صورتی که ارگانیزم ها یا زیستگاه ها حساس می باشند، انجام گیرد.

اثرات بلند مدت:

اثرات بلند مدت ساخت و ساز آب شکن، به همان اندازه اسکله و موج شکن بوده و برآورد و ارزیابی آن مشکل می باشد. موضوع فرسایش در دامنه پائینی ساحل، موضوعی دور از مسئله اصلی بوده و از نظر اهمیت در پروژه های مختلف، متفاوت است. نبود دامنه پائینی خطوط ساحلی، اثر انباشت را در زمین های آب شکن بزرگ مشخص می کند که ممکن است در دوره هایی برای ایجاد ظرفیت نگهداری رسوب، بسط و گسترده شوند، بنابراین فرآیندهای فرسایش در دامنه پائینی، اگر با پر شدن و یا جابجایی ماسه جبران و تعدیل نشود، باید هر دو به سرعت و شدت انجام گرفته و ادامه یابد. این چنین فرسایشی ممکن است، اثراتی را بر مکان های تفریحی (از بین رفتن منطقه دامنه پائینی ساحل)، منبع فرهنگی (فرسایش مکان های فرهنگی) و اثرات بیولوژیکی (فرسایش زیستگاه های حاصلخیز بیولوژیکی) بگذارد.

5-8- لایروبی بنادر و کانالهای دسترس

با وجود آن که انتخاب وسایل و تکنیک لایروبی برای اقتصاد لایروبی مهم است، انتخاب یک گزینه برای دور ریختن مواد حاصل از لایروبی دارای اهمیت مساوی و یا بیشتر در رابطه با امکانپذیر بودن پروژه، بخصوص از نقطه نظر محیط زیستی می باشد. سه روش و گزینه دور ریختن مواد حاصل از لایروبی موجود می باشد. دور ریختن در آبهای باز، دور ریختن در محیط محدود محصور در خشکی و استفاده از مواد لایروبی برای ایجاد زیستگاه. هر کدام از روشهای فوق، مسائل خاص خود را داشته و انتخاب هر گزینه باید بر اساس تلفیقی از نکات اقتصادی و محیط زیستی باشد.

5-8-1- چگونگی انتخاب نوع لایروب مناسب

انتخاب سیستم و روش های مناسب لایروبی، موجب کاراتر شدن و اقتصادی تر شدن عملیات لایروبی می شود. این انتخاب به عوامل متعددی نظیر نوع کار، نوع خاک، شرایط محلی و حجم رسوباتی که باید لایروبی شود بستگی دارد. معمولاً امکان انتخاب بیشتر از یک نوع سیستم لایروبی برای انجام پروژه مورد نظر وجود دارد. در برخی حالات، خصوصاً برای احجام کم لایروبی، انتخاب سیستم متاثر از در دسترس بودن لایروب و ملاحظات اقتصادی می باشد. تصمیمات مهم در خصوص انتخاب سیستم لایروبی تا جایی که ممکن است باید طیف کاملی از همه شرایط و الزامات را در نظر بگیرد. از جداول (5-1) تا (5-4) می توان به عنوان راهنمای اولیه در تعیین سیستم لایروبی مناسب استفاده کرد. برای استفاده از این جدول ها لازم است که شرایط مختلف محلی معلوم باشد.

جدول 2-5 راهنمای انتخاب فنی نوع لایروبی برای عملیات لایروبی، نگهداری

شرایط محل عملیات	لایروبی خودکشش استاندارد	لایروبی خود کشش سبک	مکنده تیغه دار	سطلی زنجیری	لایروبی چنگک دار	لایروبی پانتون چنگکی	لایروبی سطلی	لایروبی کج بیل	لایروبی پیمانانه در	بارج تخلیه
شرایط بستر:	1	1	1	1	2	2	2	2		1
لای سست	1	2	1	1	1	1	1	2	N	1
لای چسبنده	1	1	1	1	2	2	2	2	N	1
ماسه زیر	1	1	1	1	2	2	2	2	N	1
ماسه متوسط	1	2	1	1	2	2	2	1	N	1
ماسه درشت	1	2	1	1	2	2	2	1		1
شرایط دریا:	3	2	1	1	1	2	2	2		1
آب در مخازن سطحی	1	1	1	1	1	1	1	1	N	2
آب محصور	1	2	3	3	3	N	3	3	N	N
آب آزاد	1	2	3	3	3	N	3	3	N	N
تخلیه در:	2	2	1	1	N	2	2	2		1
ساحل	1	1	1	1	N	N	N	N	N	N
مد دریا	1	1	N	N	1	1	1	1	N	N
دور از ساحل در آب عمیق	1	1	N	N	1	1	1	1	N	N
حجم مواد:	2	1	1	1	1	1	2	1		1
<100/000m ³	1	2	1	1	1	2	1	2	N	1
<100/000m ³	1	2	1	1	3	2	1	2	N	1
<100/000m ³	1	2	1	1	3	3	1	3	N	1
<100/000m ³	1	2	1	1	3	3	1	3	N	1
ترافیک سنگین	1	1	3	3	2	2	3	1	N	2
کار در محل محدود	N	3	2	3	2	1	3	1	N	2

توضیح: 1- مناسب، 2- قابل قبول، 3- احتمالاً نامناسب، N نامناسب

ماخذ: لایروبی (آشنایی با جنبه های فنی و اجرایی) جلد اول، پژوهشکده حمل و نقل، سازمان حفاظت محیط زیست.

جدول 3-5 راهنمای انتخاب فنی نوع لایروب برای آماده سازی لایروبی احداثی

شرایط محل عملیات	لایروب خودکشش استاندارد	لایروب خود کشش سبک	مکنده تیغه دار	سطلی زنجیری	لایروب چنگک دار	لایروب پانتون چنگکی	لایروب سطلی	لایروب کج بیل	لایروب پیمانه دار	بارج تخلیه
مواد بستر:	1	1	1	1	2	2	2	2	3	1
سیلت سست	1	1	1	1	1	1	1	2	3	1
سیلت چسبنده	1	1	1	1	2	2	1	2	3	1
ماسه ریز	1	1	1	1	2	2	1	2	2	1
ماسه متوسط	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1
ماسه درشت	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
شن	1	2	3	1	1	2	1	2	2	1
رس نرم	2	3	3	2	2	2	1	1	2	2
رس متوسط	3	N	3	2	3	3	1	1	1	3
رس سفت	N	N	3	3	3	2	2	1	1	N
قطعه/تخته سنگ	3	N	1	2	3	3	2	1	1	3
سنگ خیلی سست	N	N	1	3	N	N	3	1	1	N
سنگ متوسط	N	N	2	N	N	N	N	2	2	N
سنگ خرد شده	2	N	3	N	2	2	2	1	1	N
شرایط دریا:	N	3	1	1	1	1	1	1	1	1
آب در مخازن سطحی	1	1	1	2	2	1	2	1	2	3
آب محصور	1	2	3	3	3	3	3	2	3	N
آب آزاد										
تخلیه در:	1	2	1	1	N	N	N	N	N	1
ساحل	1	1	2	1	N	N	N	N	N	N
مد دریا	1	1	3	3	1	1	1	1	1	N
دور از ساحل در آب عمیق										
حجم مواد:	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1
<100000m ³	1	2	1	1	2	2	1	1	2	1
<250000m ³	1	3	1	1	3	2	1	3	3	1
<500000m ³	1	3	1	1	3	3	1	3	3	1
>500000m ³										
ترافیک سنگین	1	1	2	2	2	3	3	2	2	2
کار در محل محدود	3	3	3	3	1	1	3	1	2	2

توضیح: 1- مناسب، 2- قابل قبول، 3- احتمالاً نامناسب، N نامناسب

ماخذ: لایروبی (آشنایی با جنبه های فنی و اجرایی) جلد اول، پژوهشکده حمل و نقل، سازمان حفاظت محیط زیست.

جدول 4-5 راهنمای انتخاب فنی نوع لایروب برای پروژه های احیای اراضی ساحلی و تغذیه ساحل

بارج تخلیه	لایروب پیمانانه دار	لایروب کج بیل	لایروب سطلی	پانتون چنگکی	لایروب چنگک دار	سطلی زنجیری	مکنده تیغه دار	لایروب خود کشش سبک	لایروب خود کشش استاندارد	شرایط محل عملیات
1	3	1	1	2	1	1	1	1	1	مواد بستر:
1	3	1	1	2	N	1	1	1	1	ماسه ریز
1	3	1	1	2	N	1	1	2	1	ماسه متوسط
1	3	1	1	2	N	1	1	3	1	ماسه درشت
3	2	1	2	2	N	2	2	N	2	شن
3	1	1	2	3	N	3	1	N	3	قلوه سنگ
N	2	1	N	N	N	N	2	N	N	سنگ خیلی سست
2	2	2	2	1	N	1	1	3	N	شرایط دریا:
1	1	1	1	1	N	1	1	1	1	آب در مخازن سطحی
N	3	3	3	N	N	3	3	3	1	آب محصور
N	1	1	1	1	N	N	N	2	3	نحوه تخلیه مواد:
1	N	N	N	N	N	1	1	N	N	انباشت مستقیم
N	3	2	2	2	N	N	N	2	1	پمپاژ مستقیم
N	1	1	1	1	N	N	N	1	1	حمل و پمپاژ
2	2	2	2	1	N	1	1	1	2	دپو و پمپاژ
1	2	1	1	2	N	1	1	2	1	حجم مواد (متر مکعب):
1	3	1	1	2	N	1	1	3	1	<100000
1	3	1	1	2	N	1	1	3	1	<250000
2	3	2	2	3	N	1	1	3	1	<500000
2	3	2	2	3	N	1	1	3	2	>500000
2	2	2	3	2	N	3	3	1	1	ترافیک سنگین
2	2	2	3	1	N	3	3	3	N	کار در محل محدود

توضیح: 1- مناسب، 2- قابل قبول، 3- احتمالاً نامناسب، N نامناسب

ماخذ: لایروبی (آشنایی با جنبه های فنی و اجرایی) جلد اول، پژوهشکده حمل و نقل، سازمان حفاظت محیط زیست.

جدول 5-5 راهنمای انتخاب فنی لایروب مناسب برای آماده سازی و لایروبی بستر سنگی

شرایط محل عملیات	حفاری با غواص	بارج شناور	باروج بالارو Jack-Up	لایروب خودکشش استاندارد	مکنده تیغه دار	لایروب سطلی زنجیری	لایروب پانتون چنگکی	لایروب سطلی	لایروب کج بیل	لایروب پیمانانه دار
مواد بستر:										
سنگ خیلی سست	N	N	N	N	1	2	2	1	1	1
سنگ سست	2	N	N	N	1	3	3	2	1	1
سنگ متوسط	2	3	3	N	1	N	N	3	3	2
سنگ خرد شده	N	1	1	2	2	3	2	2	1	1
شرایط دریا:										
آب در مخازن سطحی	1	1	3	N	2	2	1	2	1	1
آب محصور	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
آب آزاد	3	3	1	1	2	3	3	2	3	2
تخلیه در:										
ساحل مد دریا	N	N	N	N	1	1	N	N	N	N
دور از ساحل	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
در آب عمیق	N	N	N	1	2	2	1	1	1	1
حجم مواد (متر مکعب):										
<10000m ³	1	1	2	3	2	2	1	2	1	2
<50000m ³	3	1	1	2	1	1	2	1	2	1
<100000m ³	N	1	1	1	1	1	3	1	2	2
>300000m ³	N	1	1	1	1	1	3	1	3	2
ترافیک سنگین	N	2	1	1	2	2	2	3	2	2
کار در محل محدود	1	1	3	3	3	3	1	3	2	2

توضیح: 1- مناسب، 2- قابل قبول، 3- احتمالاً نامناسب، N نامناسب

ماخذ: لایروبی (آشنایی با جنبه های فنی و اجرایی) جلد اول، پژوهشکده حمل و نقل، سازمان حفاظت محیط زیست.

در این جداول مناسب بودن سیستم لایروبی با اعداد 1 تا 3 مشخص شده است. عدد کمتر نشان دهنده بهترین حالت و عدد بیشتر نشان دهنده تناسب کمتر است. حرف N به معنای آن است که استفاده از این سیستم لایروبی در این حالت توصیه نمی شود. استفاده از جداول فوق نباید به صورت قطعی و انعطاف ناپذیر صورت گیرد. چون برخی از عوامل و



مهندسان مشاور سما
(سامان محیط آریا)

تهیه و تدوین دستورالعمل ارزیابی اثرات زیست محیطی احداث و توسعه بنادر



سازمان حفاظت محیط زیست
معاونت محیط زیست دریایی

صفحه 100 از 156

گزارش نهایی

شماره مدرک: 402-EM-IA-01

پارامترها در جداول مدنظر قرار نگرفته اند. حتی در حالاتی که سیستم لایروبی با شاخص N نامناسب اعلام شده است، ممکن است حالات خاصی وجود داشته باشد که استفاده از آنها را توجیه کند.

5-8-2- ارزیابی پتانسیل آلوده کنندگی مواد حاصل از لایروبی

تأثیر شرایط مواد حاصل از لایروبی بر روی محیط زیست

خصوصیات رسوبات لایروبی شده در سرنوشت آلاینده‌ها تأثیر داشته و محیط فیزیکی و شیمیایی کوتاه مدت و دراز مدت مواد لایروبی شده در سایت انباشت مواد، بر روی اثرات محیط زیستی آلاینده‌ها تأثیر می‌گذارد. پارامترهای مهم فیزیکی، شیمیایی همچون PH، شرایط اکسیداسیون - احیا و شوری بر روی فرآیندهای مربوط به رهایی و یا جلوگیری از جابجایی آلاینده‌های همراه با رسوبات تأثیرگذار است. در جایی که محیط فیزیکی، شیمیایی رسوب آلوده، تحت اثر عمل انباشت، تغییر نماید، فرایندهای شیمیایی و بیولوژیکی مهم، که در تعیین نتایج محیطی ناشی از مواد بالقوه سمی نقش دارند، ممکن است تحت اثر قرار گیرند.

خصوصیات اصلی رسوب که بر روی عکس العمل مواد لایروبی با آلاینده‌ها اثر می‌گذارد، میزان و نوع رس، مواد ارگانیک موجود، میزان و نوع کاتیونها و آنیونهای مرتبط با رسوب، میزان آهن و منیزیم بالقوه فعال، شرایط اکسیداسیون و احیا، PH و شرایط شوری رسوبات می‌باشند. مهمترین موارد مورد توجه در رابطه با آزاد شدن آلاینده‌ها از رسوب را می‌توان از میزان رس و مواد ارگانیک در رسوب، PH اولیه و نهایی، و شرایط اکسیداسیون - احیا استنباط کرد. عمده مواد حاصل از لایروبی بنادر و یا لایروبی کانالهای دسترسی دارای درصد زیادی از مواد ارگانیک و رس بوده و هم به صورت بیولوژیکی و هم شیمیایی فعال می‌باشند. این مواد معمولاً عاری از اکسیژن بوده و ممکن است دارای مقادیر معتدله سولفاید باشند. این شرایط رسوب برای نگهداری بسیاری از آلاینده‌ها، در صورتی که مواد لایروبی شده در معرض اختلاط، تعلیق مجدد و انتقال نباشند، مطلوب می‌باشد. رسوبات شنی که دارای درصد کمی از رس هستند، در نگهداری آلاینده‌های ارگانیک و فلزات، بسیار کم اثر می‌باشد. در صورتی که آلودگی این مواد رخ دهد، مواد بالقوه سمی ممکن است تحت اثر پروسه اختلاط به آسانی در ستون آب، رها شوند. در صورتی که انباشت در منطقه خشکی ساحل و یا منطقه جزر و مدی انجام گیرد، این مواد تحت پروسه نشسته و یا جذب، توسط گیاهان در محیط رها می‌شوند. با توجه به اینکه PH در بسیاری از رسوبات آلوده ابتدائاً کاهش یافته و یا نزدیک به خنثی می‌باشد. انباشت در آبهای راکد، معمولاً این شرایط را حفظ می‌کند و برای نگهداری و جلوگیری از پخش آلودگی، مناسب می‌باشند.

رسوبات آلوده شنی، رسوبات با محتوی کم مواد ارگانیک، بیشترین پتانسیل برای رها کردن آلاینده‌ها تحت شرایط انباشت را دارا می‌باشند. رسوباتی که تمایل به اسیدی شدن شدید تحت شرایط زهکشی و اکسیداسیون بلند مدت دارند، یک ریسک بزرگ محیط زیستی تحت برخی شرایط انباشت می‌باشند.

5-8-2-1- روشهای تشخیص خصوصیات پتانسیل آلودگی

روش بیواسی

آزمونهای بیواسی برای تعیین اثرات یک آلاینده بر روی ارگانیزمهای بیولوژیکال مورد توجه به کار می‌روند. در تستهای فوق، ارگانیزمهای تست برای مدت زمان معین در معرض مواد لایروبی قرار می‌گیرند و عکس العمل ارگانیزمها تعیین می‌گردند. مهم ترین عکس العمل مورد علاقه، مرگ ارگانیزمها است. بیواسی یک شاخص مستقیم از اثرات کلی بیولوژیکی مواد لایروبی فراهم می‌آورد. شاخص فوق منعکس کننده اثرات جمع شونده تمام آلاینده‌های موجود می‌باشند و همچنین تمام اندرکنشهای آلاینده‌ها را شامل می‌گردد، بنابراین فراهم کننده یک سیستم یکپارچه اندازه گیری اثرات بالقوه بیولوژیکی تخلیه مواد لایروبی می‌باشند. بیواسی نمی‌تواند برای تشخیص عامل‌های اثرگذار در مواد لایروبی به کار رود. تکنیک بیواسی سالهاست که برای تعیین اثر مواد لایروبی بر روی حیوانات دریایی در نواحی دپوی دریایی مواد لایروبی اجرا می‌شود.

شیمی ستون آب

مواد شیمیایی موجود و یا همراه با رسوبات به صورت غیر مساوی در شکل‌های مختلف شیمیایی، بسته به شرایط فیزیکی و شیمیایی رسوبات و آب بالای آنها، پخش شده‌اند. وقتی آلاینده‌ها به داخل ستون آب معرفی می‌شوند، در رسوبات زیرین فیکس می‌شوند و به ندرت بخشی از ساختمان ژئولوژیکال معدنی آن می‌شوند. در عوض، این آلاینده‌ها به صورت حل شده در آب بین مولکولی رسوب می‌کنند و یا در آب موجود در منافذ رسوب باقی می‌مانند، به عنوان اجزای یونی جذب و یا پوشاننده بخش تبادل یونی رسوب می‌شوند، کمپلکسهای ارگانیک تشکیل می‌دهند، و یا درگیر در اندرکنشهای پیچیده اکسیداسیون-احیا، رسوب و تبخیر می‌شوند. بخشی از اجزای شیمیایی که به صورت بالقوه آماده آزاد شدن در ستون آب هستند زمانی که رسوبات به هم زده می‌شوند، توسط غلظت آب بین مولکولی و بخش اتصالات ضعیف (به راحتی قابل مبادله) در رسوبات تخمین زده می‌شوند. تست ایلوتریت، یک شبیه سازی ساده شده پروسه های لایروبی و دورریزی است که در آن، مقادیر مشخصی از آب ناحیه لایروبی شونده و رسوبات با هم مخلوط می‌شوند تا یک تخمین از دوغاب و یا مخلوط مواد لایروبی شده حاصل گردد.

تست ایلوتریت برای اجزای اصلی شیمیایی مهم سایتهای لایروبی و انباشت، و با در نظر داشتن منشأ مواد تخلیه شونده در ناحیه و خصوصیات شناخته شده سایت لایروبی و انباشت انجام می‌پذیرد. نتایج آنالیز تست ایلوتریت تخمین غلظت مخلوط رسوب و آب حاصل از عملیات پیشنهادی لایروبی در زمان تخلیه می‌باشند. با مقایسه این غلظتها با استانداردهای کیفیت آب، پتانسیل اثرات محیط زیستی در ناحیه تخلیه ارزیابی می‌گردد.

مطالعه کلی شیمی رسوبات

نتایج این نوع آنالیز منجر به فراهم شدن تعدادی شواهد برای مقایسه تشابهات عمومی شیمیایی بین رسوبات لایروبی شده و رسوبات در سایت انباشت رسوب می‌گردد. ترکیب کلی رسوبات انباشت شونده وقتی با رسوبات طبیعی سایت انباشت مقایسه شود، تا حدودی منعکس کننده ورودیهای به داخل آب در محل برداشت رسوبات می‌باشد و گاهی ممکن است برای

تشخیص و تعیین موقعیت تخلیه‌های نقطه‌ای به کار روند. چون مؤلفه‌های شیمیایی در بین اجزای مختلف رسوب پخش شده‌اند و هر کدام از این اجزا، تحرک و فعالیت بیولوژیکی خاص خود را دارند، آنالیز کلی، یک شاخص مفید برای میزان تأثیر مواد لایروبی شده بر روی کیفیت آب و یا ارگانیزمهای دریایی نمی باشد. نتایج آنالیز کلی رسوب، همچنین نمی تواند برای استانداردهای کیفیت آب در ارزیابی اثرات محیط زیستی تخلیه به کار رود، زیرا استانداردهای کیفیت آب بر اساس مؤلفه‌های شیمیایی محلول در آب می باشند، در حالی که ترکیبات شیمیایی همراه با مواد معلق ناشی از لایروبی، معمولاً (بخصوص در فرمهای فاز جامد) فرمهای معدنی ارگانیکی بوده که به صورت قابل توجهی دارای سمیت کمتر، تحرک کمتر، و اندرکنش کمتر از اجزای فاز محلول می باشند. در نتیجه از آنالیز کلی رسوب، اطلاعات کمی در مورد اثرات بیولوژیکی مواد معدنی در فاز جامد که بخش اعظم مواد لایروبی را تشکیل می دهد، حاصل می گردد.

تعلیق رسوبات در اثر لایروبی

طبیعت، درجه و میزان گسترش مواد معلق رسوبی در اطراف سایت عملیاتی لایروبی و یا سایت دور ریختن و انباشت مواد، توسط فاکتورهای متعددی کنترل می شوند. مهم ترین آنها عبارتند از توزیع اندازه مواد، غلظت مواد جامد، ترکیب مواد لایروبی، نوع و اندازه لایروب، موقعیت کاتر و یا تخلیه، نرخ تخلیه، غلظت مواد جامد دوغاب رسوب و آب، پروسه عملیاتی مورد استفاده، و بالاخره خصوصیات رژیم هیدرولیکی در مجاورت عملیات لایروبی شامل ترکیبات آب، درجه حرارت و نیروهای هیدرودینامیکی (به عنوان مثال امواج، جریانات و غیره)، که موجب اختلاط عمودی و افقی می گردند. اهمیت نسبی فاکتورهای مختلف ممکن است به صورت مؤثر از یک سایت به سایت دیگر تفاوت نمایند.

تأثیر انواع لایروب در کدورت ناشی از لایروبی به شرح زیر است:

لایروب مکشی (هاپر)

معلق شدن مواد ریزدانه لایروبی شده در زمان عملیات لایروب هاپر توسط دراگ هدها در زمان مکش رسوب به داخل لایروب، آشفته‌گی ایجاد شده توسط کشتی و ریزش آب کدر در زمان عملیات پر کردن هاپر انجام می گیرد. در مجاورت لایروبهای هاپر در زمان عملیات لایروبی و در نزدیکی کف یک پلوم، کدورتی از مواد معلق شده تشکیل و ممکن است حدوداً 700 متر در جهت جریان از لایروب گسترش یابند. درست در مجاورت لایروب، یک پلوم کاملاً مشخص از سرریز مواد تشکیل می شود و حدوداً 300 متر در پشت لایروب، دو پلوم با هم یکی می شوند و یک پلوم واحد تشکیل می گردد. غلظت مواد معلق در نزدیکی پورت تخلیه، ده‌ها برابر غلظت محیطی و نزدیک دراگهد چند برابر غلظت محیطی می باشند. کدورت در پلوم نزدیک سطح با افزایش فاصله از لایروب در اثر نشست و پخش به سرعت کاهش یافته و تمرکز به کمتر از 1 ppm می رسد. با وجود این، غلظت پلوم ممکن است حتی در فاصله‌های 1200 ppm از لایروب، از غلظت محیطی بیشتر باشد.

لایروب سطلی (کلم شل)

کدورت حاصل از عملیات معمول توسط لایروب سطلی می تواند محدود به تعلیق انجام شونده در زمانی که سطل به کف ضربه می زند و یا از آن بالا کشیده می شود، بیرون ریختن مواد تورید از سطل و یا نشت مواد از فاصله بین درزها باشد. همچنین مواد به صورت غیر عمدی در طی عملیات پر کردن بارج به بیرون می ریزند. میزان مواد نشستی، بسته به اندازه سطل، شرایط عملیات، نوع رسوبات و شرایط هیدرودینامیکی در سایت لایروبی بسیار متنوع می باشد. پلوم کدورت بسته به شرایط جریان می تواند 300 متر در سطح و 500 متر در نزدیکی کف گسترش یابد. ماکزیمم تمرکز مواد جامد در پلوم سطح باید کمتر از 0/5 ppt بلافاصله در نزدیک محل عملیات باشد، که به سرعت در اثر نشست و رقیق شدن کاهش می یابد. متوسط غلظت در ستون آب معمولاً باید کمتر از 0/5ppt باشد. پلوم کف، دارای غلظت بیشتری از پلوم سطح بوده و پلوم نزدیک سطح احتمالاً طی یک یا دو ساعت پس از عملیات، ناپدید می شود.

لایروب کاتر

بیشتر آشفستگی ناشی از لایروب کاتر، معمولاً در مجاورت سر کاتر مشاهده می شود. میزان کدورت، مستقیماً مرتبط به نوع و کمیت مواد لایروبی شونده، که توسط مکش منتقل نشده اند، می باشد. توانایی ساکشن لایروب در جمع آوری و مکش مواد خورد شده، در واقع تعیین کننده میزان موادی است که در کف، باقی می ماند و یا در آب معلق می شوند. در فاصله سه متر از کاتر، غلظت مواد معلق جامد بسیار متغیر است، ولی ممکن است به بزرگی چند ده ppt باشد. غلظتهای فوق، سریعاً از کاتر به سطح آب کاهش می یابند. غلظت مواد معلق در نزدیکی کف، در فاصله کمتر از 300 متر ممکن است به چند ده ppt برسند.

5-8-3- تخلیه مواد لایروبی در آبهای ساحلی

1- رفتار مواد تخلیه شونده از انواع لایروب

لایروب هاپر

در سایت تخلیه، درهای هاپر در کف بدنه کشتی باز شده، و تمام محتوای هاپر در چند ثانیه تخلیه می شود و لایروب به سایت لایروبی برمیگردد. این پروسه موجب یکسری تخلیه غیر پیوسته در فاصله زمانی یک تا چند ساعت می گردد. مواد لایروبی شده پس از رها شدن توسط هاپر، در ستون آب به صورت یک جت به خوبی مشخص، از سیال که دارای دانسیته بالا می باشد سقوط کرده و ممکن است بلوکهایی از مواد جامد در آن موجود باشند. در طی پایین رفتن، آب محیط وارد جت شده و پس از برخورد جت با کف، بخشی از مواد لایروبی آرام گرفته و بخشی وارد جت افقی در حال گسترش ناشی از برخورد مواد با بستر شده و از محل برخورد فاصله می گیرند، تا جایی که توربولنس ناشی از برخورد، کاهش یافته و مواد آرام می گیرند.

لایروب سطلی

لایروبهای سطلی، معمولاً رسوبات را با دانسیته نزدیک به محل لایروبی جدا کرده، و آنها را در بارج گذاشته تا به محل تخلیه حمل شوند. با وجود آن که ممکن است بارجهای متعددی به کار رود، تخلیه معمولاً به صورت یکسری غیر پیوسته انجام می‌شود. با وجود آن که مواد لایروبی ممکن است، مانند مواد لایروبی ناشی از هاپر، به صورت محلول باشند، ولی اغلب مواد لایروبی ناشی از لایروب سطلی، به میزان زیادی به صورت یک توده پیوسته بوده، و به همین شکل به کف می‌رسند. توده مواد لایروبی به سرعت در آب فرو می‌رود و در آنجا باقی می‌ماند، و فقط بخش کوچکی از آن معلق می‌شود.

لایروب کاتر

لایروبی با استفاده از کاتر، یک جریان یکنواخت از مخلوط آب و رسوب، در سایت تخلیه ایجاد می‌کند. دوغاب تخلیه شونده معمولاً در سه مود پخش می‌شود. مواد سخت و درشت مانند ریگ و شن درشت و قطعات رسی، بلافاصله در کف، رسوب می‌کنند و معمولاً در پشت نقطه تخلیه انباشت می‌شوند. همچنین بیشتر مواد ریزدانه مخلوط آب و رسوب به سرعت فرو رفته و یک جت کاملاً مشخص از سیال با غلظت بالا را می‌سازند و یک توده دایره و یا بیضی شکل ایجاد می‌شود. حدوداً (1%) تا (3%) از مواد جامد موجود در جت حاصل از مخلوط آب و رسوب، از آن جدا شده و به صورت پلوم معلق می‌مانند.

2- پخش مواد لایروبی در سایت تخلیه

کدورت ستون آب

میزان مواد جامد معلق در آب، در اطراف نقطه تخلیه، معمولاً از چند صدم تا چند دهم ppt تغییر می‌کند. غلظت مواد، در اطراف نقطه تخلیه، ماکزیمم بوده و به سرعت با فاصله از نقطه تخلیه در اثر نشست و پخش افقی مواد جامد کاهش می‌یابد. تحت شرایط جزر و مد، پلوم در معرض دینامیک جزر و مد مخصوص خلیج، خور و یا دهانه رودخانه در محل تخلیه قرار می‌گیرد. تخمین نحوه پخش پلوم مواد معلق در محل تخلیه از طریق مطالعات مدل‌سازی فیزیکی و یا عددی می‌تواند انجام شود و به جز در موارد بسیار ساده، مدل‌های فوق باید توسط نمونه‌سازی، کالیبره شوند.

گل سیال

به جز درصد کمی از مواد ریزدانه موجود در مخلوط لایروبی تخلیه شونده در آبهای باز، که در آب به صورت پلوم پخش می‌شوند، عمده مواد به سرعت پایین رفته و در کف ناحیه تخلیه انباشت شده و تشکیل یک توده گل سیال در روی رسوبات کف موجود را می‌دهد. عمده مواد توده شده، معمولاً گل سیال با دانسیته بالا بوده، که با یک لایه سطحی از گل سیال با دانسیته کم، پوشیده شده است. در شرایط راکد (98%) رسوبات در گل سیال با غلظتهای بیش از 10 ppt در لایه گل سیال باقی می‌ماند و (2%) باقیمانده ممکن است از طریق مخلوط شدن با آب بالای سطح توده گل، دوباره به حالت تعلیق درآیند. گل سیال در جایی که شیب، (1%) و یا بیشتر باشد در جهت شیب، تمایل به حرکت دارد. مطالعه در مورد تخلیه لایروبی هاپر، نشان داده است که غلظت مواد لایروبی در ستون آب، عموماً کمتر از 0/2ppt بالاتر از غلظت محیط بوده و غلظت فوق فقط



مهندسان مشاور سما
(سامان محیط آزما)

تهیه و تدوین دستورالعمل ارزیابی اثرات زیست محیطی احداث و توسعه بنادر



سازمان حفاظت محیط زیست
معاونت محیط زیست دریایی

صفحه 105 از 156

گزارش نهایی

شماره مدرک: 402-EM-IA-01

برای چند 10 دقیقه ادامه پیدا نموده است. ولی 1 متر تا 2/5 متر بالای کف، غلظت در لایه گل سیال به ppt 20 می رسد. رخ دادن مشابه غلظتهای کم رسوبات برای لایروبی های از طریق لوله با مقادیر در ردیف چند دهم ppt در مجاورت کف، اندازه گیری شده است. این شرایط در مدت زمان انجام عملیات لایروبی در سایت و همچنین در یک پرپود زمانی، که مواد سفت شده، و دانسیته متداول رسوبات را می یابد، ادامه خواهد یافت.

توده شدن مواد لایروبی

اگر شیب کف به اندازه ای نباشد که جریان سیال گل ادامه یابد، حرکت، متوقف شده و گل سیال شروع به سفت شدن می کند. وقتی غلظت از ppt 200 بیشتر شد، جریان گل نمی تواند به راحتی حرکت کند و در اطراف نقطه تخلیه در یک توده گل یکنواخت با شیب کم (به عنوان مثال 1:500) جمع خواهد شد. در مرز ستون آب و گل سیال، غلظت مواد جامد، سریعاً افزایش یافته و از چند دهم ppt در آب به ppt 200 در گل سیال می رسد. غلظتهای بالاتر از ppt 200 در گل سیال با نرخ سرعت آهسته تری انجام می گیرد و به تدریج، چگالی به چگالی های نرمال، رسوب می رسد. لایه های پایین تر گل سیال سریع تر از لایه های بالاتر، به دانسیته نهایی خود می رسند. بسته به ضخامت گل سیال و خصوصیات رسوبگذاری و سخت شدن آن، سخت شدن کامل آن ممکن است یک تا چند سال، زمان لازم داشته باشد.

شرایط خاص

اطلاع از رفتار مواد لایروبی تخلیه شده، به کنترل نحوه پخش مواد در سایت تخلیه کمک می نماید. وقتی حداقل پخش مطلوب است، مواد لایروبی شده می توانند در آبراهه های قدیمی و محلهای استخراج شن و سنگ و غیره تخلیه شوند. این انباشتها همچنین ممکن است از طریق پوشاندن با یک لایه رسوب غیر آلوده از ستون آب بالای خود، ایزوله گردند. این نوع سرپوش در نواحی مسطح هم قابل استفاده می باشد.

5-3-1- اثرات محیط زیستی لایروبی در ستون آب

آلوده کننده

با وجود آن که بخش اعظم فلزات سنگین، نوترینتها، و نفت و هیدروکربنهای هالوژنه، معمولاً مرتبط با مواد ریزدانه و ارگانیک رسوبات می باشند، آزاد شدن بیولوژیکی این ترکیبات شیمیایی از مواد متعارف لایروبی به داخل آب، در طی و یا پس از عملیات لایروبی و یا تخلیه، قابل ملاحظه نمی باشند. میزان منیزیم، آهن، آمونیوم، ارتوفسفاتها و سیلیکای فعال در ستون آب، ممکن است تا حدودی در حد جزئی به میزان بیشتر از شرایط محیطی برسد. ولی پلوم مشخصی که محتوی فلزات حل شده و یا نوترینتها در سطحی قابل ملاحظه و به صورت مؤثر، بزرگتر از غلظتهای محیطی باشد، وجود ندارد.

کدورت

نتایج تحقیقات موجود نشان می دهد که نگرانی های مرسوم در رابطه با اثرات ناگوار کیفیت آب ناشی از تعلیق مجدد مواد لایروبی، در طی عملیات لایروبی و انباشت، عمدتاً بی پایه و اساس می باشد. احتمال کاهش میزان اکسیژن محلول نیز، با توجه به تقاضای بسیار بالای اکسیژن مرتبط با مواد ریزدانه موجود در مخلوط لایروبی، موجب نگرانی بوده است. با وجود این، حتی

در عملیات انباشت از طریق لوله در آبهای باز، در حالتی که کاهش اکسیژن محلول به صورت تئوری باید بیشترین مقدار را داشته باشد سطوح اکسیژن محلول در نزدیکی سطح و در طی عملیات، فقط دارای کاهش، 2-3ppm در فواصل 25 تا 45 متری از نقطه تخلیه می باشند. درصد کاهش اکسیژن، معمولاً با عمق و افزایش غلظت کل مواد جامد معلق، افزایش می یابد و میزان اکسیژن در نزدیکی کف، ممکن است به کمتر از 2 ppm برسد. با وجود این، سطوح اکسیژن محلول، معمولاً با فاصله از نقطه تخلیه، در اثر رقیق شدن و نشت مواد افزایش می یابند.

افزایش سطح تمرکز مواد جامد معلق، عموماً محدود به نقاط بسیار نزدیک و در مجاورت لایروب و یا نقطه تخلیه بوده و به سرعت با تکمیل عملیات، کاهش می یابد. بنابراین اگر درجه کدورت به عنوان مبنایی برای ارزیابی اثرات محیط زیستی عملیات لایروبی و انباشت رسوب به کار می رود، باید مقادیر پیش بینی شونده کدورت بالا، که اغلب همراه با توفانهای طبیعی، شرایط وجود امواج بلند و یا سیلها می باشند نیز، در نظر گرفته شود.

سایر فعالیتهای انسان نیز ممکن است منجر به ایجاد کدورتهایی به اندازه کدورتهای ناشی از لایروبی و عملیات تخلیه گردد. به عنوان مثال، کشتیهای مسافرتی صید میگو در برخی مناطق، چند 10 برابر کدورت ناشی از لایروبی سالانه کانالهای اصلی کشتیرانی، کدورت ایجاد می نمایند، و سطوح مواد جامد معلق در رده 0/1ppt تا 0/5ppt ایجاد شده در پشت تراولرها، قابل مقایسه با کدورتهای ایجاد شونده در پلوم اطراف لوله های تخلیه عملیات لایروبی در محیطهای آبی باز می باشد. تعلیق مجدد مواد رسوبی ایجاد شده در پشت کشتیهای بزرگ، یدک کشها و بارجهها، همچنین می تواند قابل ملاحظه باشد. در حقیقت در زمانی که فاصله تا بستر دریای شناور، یک متر و یا کمتر باشد، اگر رسوبات به راحتی معلق شوند، احتمالاً آبشستگی تا عمق یک متر وجود خواهد داشت

5-8-3-2- اثرات محیط زیستی بر روی کفزیان

اثرات فیزیکی

با وجود آن که به اثرات ناشی از کدر شدن ستون آب در اطراف عملیات لایروبی و یا تخلیه رسوب، بیشترین اهمیت داده شده است، پخش مواد گل سیال حاصل از لایروبی، به نظر می رسد دارای اثرات کوتاه مدت نسبتاً مهمی بر روی ارگانیزمهای کفزی در محدوده انباشت رسوبات در آبهای باز باشد. تخلیه از طریق لوله مواد ریزدانه موجود در سیال لایروبی ممکن است منجر به کاهش اساسی در متوسط فراوانی ارگانیزمها و یک کاهش در تنوع زیست محیطی در ناحیه پوشیده شده با گل سیال باشد. با وجود این اثر فوری، بازیافت جامعه زیست محیطی به سرعت پس از توقف عملیات انباشت شروع می گردد.

عملیات انباشت مواد، منجر به پوشاندن جوامع کفزی تثبیت شده در محل می شود. با مواد لایروبی شده که ممکن است به رسوبات کف منطقه انباشت شباهت داشته و یا نداشته باشد، احیای جوامع حیوانی در روی بستر جدید و مهاجرت عمودی ارگانیزمهای کف در رسوبات جدید، می تواند یک مکانیزم بازیافت مؤثر باشد. اولین ارگانیزمهایی که در محیط مواد لایروبی شده بازیافت می شوند، گونه هایی هستند که قبلاً سایت را اشغال نکرده اند و شامل گونه های فرصت طلبی هستند که نیازمندیهای محیط زیستی آنها به اندازه ای انعطاف پذیر است که به آنها اجازه می دهد در نواحی دست خورده زندگی

نمایند. نشانه های بازسازی جوامع اولیه، اغلب در فاصله زمانی چندین ماه از زمان دست خوردن سایت مشاهده، و بازسازی کامل در طی یک تا دو سال حاصل می شود. سیمای کلی بازسازی، اغلب بستگی به طبیعت جوامع مجاور دست نخورده دارد که مجموع های از ارگانیزمهای قادر به بازسازی سایت را از طریق مهاجرت ارگانیزمهای بالغ و یا لارو ارگانیزم شامل می گردند.

توانایی ارگانیزمها برای حرکت به سمت بالا از میان رسوبات تازه انباشت شده مواد لایروبی و کسب مجدد موقعیتهای قبلی، نسبت به مرز آب رسوب، مشابه با شرایط قبل از دفن شدن توسط عملیات ریختن مواد رسوبی، متفاوت و متنوع می باشند. توانایی مهاجرت عمودی، در حالتی که رسوبات ریخته شده، مشابه رسوبات در محل می باشند، بیشترین و در مواقعی که توزیع دانه بندی متفاوت با رسوبات اصلی سایت می باشند، کمترین می باشد. ارگانیزمهای کفزی که دارای پذیرش مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی برای خزیدن از میان رسوبات هستند، توانایی مهاجرت عمودی از میان چندین اینچ از رسوبات پوشاننده را دارا هستند. با وجود این، موقعیت فیزیولوژیکیال متغیرهای محیطی، مهمترین عامل برای توانایی مهاجرت عمودی هستند. ارگانیزمهای مشابه در روش زندگی و مورفولوژی، عکس العملهای مشابه ای را حتی در زمانی که با پوشیده شدن روبه رو می شوند، بروز می دهند. به عنوان مثال، عموماً بیشتر فرمهای سطح زیان اگر زیر مواد پوشاننده، گیر نمایند کشته می شوند در حالی که زیر سطح زیان به درجات مختلف مهاجرت می نمایند. آزمایشها پیشنهاد می نماید مهاجرت عمودی در سایتهای انباشت ممکن است بسیار خوب انجام پذیرد و حتی اگر شواهد میدانی در دسترس نباشند، نتایج همچنین نشان می دهند که پدیده مهاجرت عمودی در بین گونه ها بسیار متنوع می باشد.

عملیات لایروبی و انباشت رسوب، دارای اثرات محلی فوری در زندگی در روی کف دریا می باشند. بازسازی سایتهای اثر گرفته، نیاز به زمان داشته و در طی پریودهای چند هفته، چند ماه و چند دقیقه، بسته به نوع محیط و بیولوژی حیوانات و گیاهان تحت تأثیر، انجام می پذیرد. هر قدر محیط فیزیکی به صورت طبیعی، متنوع تر باشد اثر لایروبی و انباشت رسوب کمتر می باشد و حیوانات و گیاهان این نوع نواحی که وضعیت رسوبات در آنها غیر پایدار می باشد، به شرایط تحت فشار فیزیکی عادت داشته و دارای دوره هایی از زندگی هستند که به آنها اجازه می دهد در مقابل فشارهای ناشی از لایروبی و یا انباشت، مقاومت نمایند. سمی بودن رسوبات (انواعی که گونه های مورد توجه، معمولاً در آنها و یا بر روی آنها قادر به زندگی نمی باشند)، در زمانی که ارگانیزمها دفن می شود، در حالتی که نوع رسوبات انباشت شونده، متفاوت با رسوبات محل است، دارای اثرات شدیدتری است (نسبت به حالتی که رسوبات انباشت شونده، مشابه با رسوبات محل می باشند) اثرات فیزیکی، وقتی که شن در روی یک کف شنی ریخته می شود، مینیمم و وقتی که گل روی یک کف شنی قرار می گیرد، ماکزیمم می باشد. در حالتی که رسوبات انباشت شده، غیر مشابه با رسوبات کف سایت می باشد، بازسازی در مواد لایروبی، احتمالاً آهسته و توسط ارگانیزمهایی که محیط زندگی آنها توسط رسوبات جدید تأمین می شود، انجام می گیرد و جامعه جدید ممکن است با جامعه اصلی اولیه متفاوت باشد. مواد لایروبی تخلیه شده در سایتهای انباشت که به صورت طبیعی غیر پایدار هستند، و یا دارای بسترهایی هستند که در اثر امواج و یا جریان، جابه جا می شوند، نسبتاً سریع، پخش شده و ناحیه را

به صورت اساسی و با ضخامت زیاد نم یپوشانند. پخش طبیعی که معمولاً بیشترین سرعت و اثر را در طی سالهای طوفانی زمستانی دارد، می تواند با هدایت عملیات لایروبی و نحوه پخش مواد لایروبی، حداکثر شده و ناز کترین پوشش ممکن حاصل گردد. هر قدر که لایه پوشاننده ناز کتر باشد، ارگانیزمهای متحرک پس از دفن شدن می توانند آسان تر از میان مواد لایروبی، مهاجرت عمودی نموده و زنده بمانند.

مطلوبیت کاهش اثرات فیزیکی حاصل از پخش می تواند، با در نظر گرفتن سایر ملاحظات، کاهش یابد. به عنوان مثال در مواقعی که تستهای بیولوژیکی و شیمیایی نشان داده اند که مواد لایروبی دارای پتانسیل تأثیر مضر محیط زیستی هستند، ممکن است بهترین حالت این باشد که مواد در یک ناحیه محدود شوند، تا این که پخش شوند. بدین وسیله اثرات نامطلوب، در یک ناحیه محدود خواهد شد، اگرچه اثرات مضر در آن ناحیه محدود ماکزیمم باشد.

حضور لارو و مهاجرت آبریان بالغ، مکانیزمهای اساسی برای دوباره سازی جوامع حیوانی می باشند. اگر عملیات ریختن مواد، در فاصله زمانی کوتاهی قبل از افزایش فصلی فعالیتهای بیولوژیکی و فراوانی لارو در منطقه انجام پذیرد، معمولاً بازسازی از اثرات فیزیکی، ماکزیمم می باشند. اثرات، همچنین می تواند از طریق قرارگیری مناطق انباشت در زیستگاههای کمتر حساس و کمتر بحرانی کاهش یابد. این موضوع گاهی اوقات می تواند بر اساس برنامه ریزی فصلی انجام شود. از انباشت مواد لایروبی در مسیرهای شناخته شده ماهی و بسترهای تخمگذاری، درست قبل و در فصول استفاده ماهی باید اجتناب گردد، ولی ممکن است انباشت در پرریودهای دیگری از سال، قابل قبول باشد. با این وجود باید دقت گردد و اطمینان حاصل شود که قبل از استفاده شدید بعدی، ماهیت ناحیه به شرایطی قابل قبول برمی گردد.

بسترهای ماهی مرکب و هشت تپا، محللهای آبرگیری شهری و یا صنعتی، نواحی با تولید بالا و سایر نقاط حساس، نباید برای سایت انباشت انتخاب گردند.

تمام فاکتورهای بالا باید در انتخاب یک سایت انباشت، روش و فصل عملیات لایروبی و انباشت، ارزیابی شود تا اثرات در زیستگاه حداقل شود. در طی عملیات انباشت، تمام ارزیابیهای مورد نیاز بر یک اساس، موضوع به موضوع و همچنین خصوصیات عملیات پیشنهادی لایروبی و شرایط محیطی محل، با همکاری متخصصین ورزیده اکولوژیست باید انجام پذیرد.

آلاینده ها

لایروبی و انباشت رسوب، منجر به معرفی آلاینده های جدید به محیط زیست آبی نمی گردد بلکه به صورت خیلی ساده، منجر به توزیع مجدد رسوبات که انباشت کننده طبیعی آلاینده های معرفی شده از منابع ورودی به محیط آبی هستند می گردد. پتانسیل انباشت فلزات در بافت یک ارگانیزم (انباشت بیولوژیکی) توسط فاکتورهای متعددی از جمله دوره در معرض بودن، شوری، سختی آب، غلظت در معرض بودن، درجه حرارت، شکل شیمیایی فلز و ارگانیزم، بخصوص تحت مطالعه، تحت تأثیر قرار می گیرد. اهمیت نسبی این فاکتورها از یک فلز به فلز دیگر فرق می کند ولی یک تمایل به سمت جذبههای بزرگتر در شور یهای کمتر وجود دارد. تمرکزهای افزایش یافته فلزات سنگین در بافتهای نرم تنان کفزی همیشه نشانگر غلظتهای بالای فلزات در زیستگاه محیطی و یا رسوبات مرتبط نمی باشند.

اگر چه مثالهایی از احتمال جذب اثرات مهم اکولوژیکی نشان داده شده است، تنوع نتایج در میان گونه ها، فلزات مختلف، انواع در معرض قرار گرفتن، و رژیمهای شوری متفاوت، قویاً دلالت بر این دارند که آنالیزهای یک پارچه رسوبات برای محتویات فلزات نمی تواند به عنوان یک نشانگر قابل اعتماد در دسترس بودن فلزات و پتانسیل اثر اکولوژیکی مواد لایروبی به کار رود، بلکه فقط به عنوان یک شاخص از محتوای کلی فلزات به کار می رود.

انباشت بیولوژیکی بیشتر فلزات موجود در رسوبات، عموماً جزئی می باشند و میزان آنها اغلب از یک دوره زمانی نمونه به دوره زمانی نمونه دیگر فرق م نماید و به صورت کمی، معمولاً کمتر از یک مرتبه بزرگتر از میزان در ارگانیزمهای کنترل حتی یک ماه پس از در معرض قرار گرفتن می باشند. حیوانات در محیطهای دست نخورده ممکن است به صورت طبیعی دارای میزانهای فلز بالا و نوسان کننده باشند. بنابراین، برای آنکه ارزیابی انباشت بیولوژیکی انجام پذیرد، باید مقایسه بین ارگانیزمهای کنترل و ارگانیزمهای آزمایشی در یک نقطه و یک زمان انجام شود.

ترکیبات هیدروکربنهای هالوژنه مانند DDT, Dieldrin, Poly_Chlorinated_Biphenyls PCB's آلوده کننده های محیط زیستی با اهمیت جهانی هستند که ساخته انسان بوده و به صورت طبیعی در پوسته زمین وجود ندارند. ترکیبات هیدروکربنهای هالوژنه به طور عمومی با غلظت بالاتر از تقریباً 20 ppb در آبهای سطحی محلول نبوده و بیشترین میزان موجود در محیطهای آبی مرتبط با ارگانیزمهای بیولوژیکی و یا مواد جامد معلق می باشند. ترکیبات هیدروکربنهای هالوژنه، از رسوبات آزاد می شوند، تا زمانی که تعادل غلظت بین فاز آبی (مایع 1) و فاز جامد حاصل شود و سپس مجدداً توسط سایر مواد جامد معلق و یا ارگانیزمهای بیولوژیکی در ستون آب جذب می شوند. تمرکز هیدروکربنهای هالوژنه در ستون آب در فاصله زمانی چند ساعت به سطوح محیطی کاهش می یابد و ترکیبات هیدروکربنی هالوژنه که توسط ارگانیزمهای دریایی جذب نمی شوند، با جذب شدن و یا چسبیدن به ذرات جامد معلق در آب، با ذرات به کف منتقل شده و به اکوسیستم کف منتقل می شوند. بیشتر این ترکیبات پایدار بوده و ممکن است با غلظتهای نسبتاً زیاد در رسوبات انباشت شوند. تولید و یا دور ریختن بسیاری از این ترکیبات، هم اکنون به صورت جدی محدود شده است، با این وجود، رسوباتی که قبلاً با ترکیبات هیدروکربنهای هالوژنه آلوده شده اند احتمالاً برای چندین دهه سطوح بالای این ترکیبات در آنها ادامه می یابد. میزان کم غلظت هیدروکربنهای هالوژنه در آب بین سلولی رسوب، مبین آنست که در طی عملیات لایروبی آزاد سازی آب بین سلولی و آلاینده ها به محیط اطراف، منجر به ایجاد مشکلاتی محیط زیستی نخواهد شد و انباشت بیولوژیکی هیدروکربنهای هالوژنه از رسوبات دپو شده رخ نخواهد داد.

رسوبات به صورت گسترده ای در دسترس بودن بیولوژیکی این نوع آلاینده ها را کاهش می دهند، و تمرکز در بافت، در محدود های کمتر از یک تا چندین برابر تمرکز در رسوب تغییر می نماید. آسیب دیدن غیرمعقول محیط آبی در اثر لایروبی نگهداری پیوسته و انباشت رسوبات آلوده با هیدروکربنهای هالوژنه، هیچ گاه نشان داده نشده است.

عبارت روغن و گریس به طور عمومی برای تعریف تمام اجزای رسوبات با منشأ طبیعی و آلوده کننده ها و هیدروکربنهای PCB که اساساً در چربیها حل می شوند به کار می رود. آلوده کننده های تریس مانند هالوژنه اغلب در روغن و گریس جمع

می شوند. مقادیر بزرگی از چربی و روغن آلوده شده از طریق ریختن و یا ورود دایم به فاضلابهای شهری و صنعتی، بخصوص در نزدیکی نواحی شهری دارای آنفاله‌های اصلی فاضلاب، راه به داخل رسوبات حوزه‌های آبی می یابند. سوابق علمی موجود نشان داده‌اند که در موارد حضور بلند مدت باقیمانده‌های روغن و چربی در رسوبات، تجزیه بیولوژیکی مرتبط با آنها جزئی بوده است. در جایی که باقیمانده‌های روغنی از نوع مواد سمی شناخته شده در رسوبات قرار گیرند، این گونه رسوبات، خصوصیات سمی خود را در طی سالها حفظ کرده و بر جانوران محلی اثر گذاشته اند.

مواد موجود در لکه‌های نفتی، به آسانی به ذرات معلق طبیعی موجود در آب می‌چسبند و باقیمانده‌های چربی موجود در فاضلابهای شهری و صنعتی، معمولاً به صورت چسبیده به ذرات یافت می شوند. این ذرات در رسوبات انباشت شده و در زمان دور ریختن رسوبات لایروبی شده در معرض تعلیق می باشند. با این وجود، جدا شدن چربی از ذرات مواد بسیار کم بوده و میزان چربی آزاد شده در طی آزمایش ایلوتریت در بدترین شرایط کمتر از (0/01%) هیدروکربنهای همراه با رسوبات بوده است. ارگانیزمهای دریایی و آب شیرین که برای پریرودهای تا 30 روز در معرض مواد حاصل از لایروبی با آلودگی چربی و روغن به میزان هزاران ppm قرار گرفته اند، مرگ و میر اندکی را نشان داده اند. جذب بیولوژیکی هیدروکربنها از رسوبات به شدت آلوده، در مقایسه با میزان محتویات این رسوبات، جزئی به نظر می‌رسد.

آمونیاک، یکی از مواد بالقوه سمی است که معلوم شده است از رسوبات در زمان دور ریختن، آزاد می شود. آمونیاک به صورت مرتب در ارزیابی رسوبات با کاربرد تست ایلوتریت و در آبهای نزدیک منطقه دور ریختن مشاهده می شود. افزایشهای موقتی در میزان آمونیاک در سایت‌های دور ریختن دریایی رسوبات، خورها و سایت‌های آب شیرین در بسیاری از مطالعات میدانی، گزارش شده است. ولی میزان غلظت و دوره حضور معمولاً بسیار، زیر مقادیر نگران کننده بوده است.

پتانسیل اثرات محیط زیستی آلاینده‌های همراه با رسوبات، باید با استفاده از داده‌های شیمیایی و بیولوژیکی که در دسترس ارگانیزم بودن آلاینده ها را تشریح می نمایند انجام شوند. اطلاعات باید به منظور ارزیابی اثرات یک ماده بخصوص بر روی حیات و عملکرد ارگانیزم حاصل شود. بسیاری از آلاینده‌ها به آسانی از رسوبات رها نمی شوند و بنابراین کمتر نسبت به حالتی که این نوع آلاینده ها به صورت آزاد و یا محلول وجود دارند و اطلاعات مربوط به اثرات سمی آنها بر آن اساس قرار گرفته، مضر هستند.

هم اکنون دلایل روشنی وجود دارد که بسیاری از اثرات فرض شده در رابطه با دور ریختن مواد لایروبی، که براساس روش کلاسیک آنالیز توده ای و یا کلی حاصل شده است، را رد می نماید. استفاده از غلظت کلی آلاینده ها در رسوبات برای تخمین میزان آلاینده در ارگانیزمها غیر معتبر است زیرا فقط یک متغیر وجود دارد، در حالی که میزان نامعلومی از آلاینده های مرتبط با رسوب به صورت بیولوژیکی در دسترس و موجود می باشد. با وجود آنکه تعداد معدودی مسمومیت و انباشت بیولوژیکی با اثرات احتمالی اکولوژیکی دیده شده است، این حقیقت که درجه اثر، بستگی به نوع گونه، نوع آلاینده ها، شوری، نوع رسوب و غیره دارد، این مسئله را که آنالیز کلی منجر به نتایج معتبر در رابطه با دور ریختن آلاینده و پتانسیل اثر اکولوژیکی مواد لایروبی نمی گردد، تقویت می نماید.

5-8-4- مرور کلی ریختن مواد حاصل از لایروبی در محوطه آبی باز

پیش بینی اثرات فیزیکی حاصل از لایروبی و ریختن مواد، نسبتاً ساده است. اثرات فیزیکی شامل حذف ارگانیزمها در سایت لایروبی و دفن ارگانیزمها در سایت دور ریختن است. اثرات فیزیکی محدود به خود نواحی لایروبی و ریختن می شود. احیای جوامع سایتها در پریرودهای چند ماه تا 1-2 سال در نواحی مطالعه شده رخ می دهد. سایتهای دست خورده ممکن است با گونه های فرصت طلب احیا شوند که به صورت معمول گونه های غالب در محیط نمی باشند.

بسیاری از ارگانیزمها بسیار به اثرات تعلیق رسوبات در آب مقاوم هستند. جدا از سیستمهای طبیعی که نیاز به آب شفاف دارند، مانند کورال ریف ها و تعدادی از بسترهای گیاهان آبی، کدورت ناشی از لایروبی و یا ریختن به لحاظ اکولوژیکی مهم نمی باشند. نحوه تشکیل گل سیال در اثر ریختن مواد به خوبی شناخته شده است و در برخی شرایط، احتمالاً دارای اثرات زیست محیطی می باشند.

آزاد سازی فلزات سنگین مرتبط با رسوبات و هیدروکربنهای هالوژنه به داخل ستون آب، از طریق لایروبی و ریختن مواد حاصل از آن، معلوم شده که یک استثنا است تا قاعده. انباشت بیولوژیکی فلزات از رسوبات به ندرت و در میزان کم انجام می شوند. انباشت بیولوژیکی هیدروکربنها از رسوبات، امکا پذیر است ولی فقط رسوبات به شدت آلوده ممکن است منجر به تمرکز بافتی با اهمیت گردند. همنوایی بین آنالیز توده ای رسوبات برای آلودگی و اثرات محیط زیستی، کم است و یا اصلاً وجود ندارد. باقیمانده های چربی و گریس، مانند فلزات سنگین، به شدت وابسته به ذرات مواد رسوب بوده و جذب این باقیمانده ها در بافتهای ارگانیزمها، حداقل می باشند. از هزاران ترکیبات شیمیایی که اجزای نفت و چربی را تشکیل می دهند، تعداد بسیار معدودی، تهدید مهم برای زندگی آبی در رابطه با مواد لایروبی محسوب می شوند.

بسیاری از مطالعات آزمایشگاهی، بدترین شرایط آزمایشگاهی را توصیف می کنند. در جایی که در معرض قرار گرفتن کوتاه همدت با رسوبات با تمرکز بالا مورد تحقیق قرار می گیرد، با وجود محدودیت در اطلاعات، نتایج آزمایشگاهی نشان دهنده نبود اثرات تحت بدترین شرایط از نتیجه گیری که اثرات غیرمستقیم بلند مدت و اثرات کشنده لایروبی و انباشت حداقل خواهند بود، حمایت می کند. یک بیواسی یکپارچه از رسوب با استفاده از تست حساس ارگانیزمها باید به کار رود تا اثرات پتانسیل رسوبات در یک سایت بخصوص را معین نماید. تستهای شیمیایی مناسب و ارزیابی بیولوژیکی مواد لایروبی می تواند برای حل هرگونه مشکل خاص سایت که ممکن است رخ دهد به کار رود.

6- اقدامات اصلاحی

در جهت کاهش اثرات حاصل احداث و توسعه بنادر در فاز ساختمانی و بهره برداری، انجام اقدامات اصلاحی ضروری می باشد، جداول 6-1 تا 6-8 راهکارهای اصلاحی برای محیطهای فیزیکی، زیستی و اقتصادی و اجتماعی و همچنین اقدامات اصلاحی در جهت کاهش اثرات ناشی از عملیات لایروبی در صورت لزوم را بیان می کند.

جدول 1-6 اقدامات اصلاحی برای محیط فیزیکی در فاز ساختمانی

اقدامات اصلاحی	اثر	فعالیت	محیط پذیرنده
<ul style="list-style-type: none"> - مکان یابی و تعیین محل مناسب جهت اجرای پروژه - تثبیت دیواره خاکبرداری ها از طریق مصالح مناسب نظیر سیمان و دیوار کشتی - تثبیت و کنترل فرسایش خاک قبل از عملیات ساختمانی - اجتناب از اجرای عملیات در مناطق بالقوه حساس و بی ثبات (فرسایش پذیر) - به حداقل رساندن جریان های آب سطحی از طریق اجرای اقدامات زهکشی مناسب - مدیریت صحیح پساب - تعبیه تله رسوب گذاری یا غربالهای جداکننده برای کنترل جریانهای سطحی و رسوبات (worldbank,2002) - سرویس منظم و توجه به شرایط کارکرد ماشین آلات مربوط - تثبیت حوضه های رسوبی و سطوح قابل فرسایش - مدیریت مواد زائد (canter,1996) 	<ul style="list-style-type: none"> - احتمال تغییر الگوی زهکشی منطقه و هیدرولوژی سطحی - تغییر توپوگرافی محل - تغییر خصوصیات زهکشی - فرسایش لایه فوقانی خاک - کاهش سطح پوشش گیاهی - پر شدن آبراهه ها و کانال ها در اثر رسوب گذاری - آلودگی خاک بواسطه نشست روغن و مواد آزیستی ناشی از فعالیت ماشین آلات، نشست روغن و پساب انسانی 	<ul style="list-style-type: none"> - خاکبرداری، خاکریزی، تسطیح، پاکتراشی و عملیات حفاری، معبر سازی، احداث ساختمان ها و تاسیسات و شبکه های انتقال، فعالیت ماشین آلات ساختمانی و ... 	<p>محیط فیزیکی (خاک -خشکی)</p>

ادامه جدول 6-1 اقدامات اصلاحی برای محیط فیزیکی در فاز ساختمانی

اقدامات اصلاحی	اثر	فعالیت	محیط پذیرنده
<ul style="list-style-type: none"> - جلوگیری از کدورت آب دریا (در مناطق حساس زیست محیطی با استفاده از پرده کدورت گیر) - جمع آوری پساب و زایدات تولید شده در ساحل و دریا به نحو مناسب - جلوگیری از نشت و پراکنش ترکیبات نفتی و روغنی - حفاظت از سطوح ناپایدار (سطوح حفاری شده، خاکبرداری شده و...) با استفاده از مواد تثبیت کننده (worl bank,2002) - توجه به شبکه هیدرولوژی منطقه - احداث موانع و حوضچه ها برای آب سطحی قبل از رسیدن به آبراهه ها - کنترل کیفیت آب دریاچه و تالاب از لحاظ ورود مواد سمی و مغذی به اب آن - کنترل ادواری آبهای سطحی در مناطق نزدیک به تالاب ها(در صورت وجود) (marriot,1997) - جلوگیری از ریختن سنگ و خاک از ارتفاع بالا در آب (استفاده از جرثقیل های بلندبازو) که پخش و کدورت آب را به حداقل می رساند. - استفاده درست فنی از آمور و فیلتر به جهت کاهش کدورت در ساخت اسکله ها و موج شکن ها - استفاده از منابع قرضه پاک و یا کم آلوده 	<ul style="list-style-type: none"> - آلودگی و تغییر کیفیت آب سطحی بواسطه ورود رواناب های سطحی و ورود مواد زاید محلول قابل تعلیق به منابع آب - افزایش بار رسوبات در آبهای پایین دست - بدلیل نفوذ هرز آبهای ناشی از عملیات مختلف فاز ساختمانی نظیر پی کتی، حفاری - تغییر در هیدرولوژی منطقه از لحاظ ایجاد مانع و تغییر ابراهه ها و در نتیجه رسوبگذاری و یا فرسایش - ورود آلاینده ها و رسوبات ناشی از سنگریزی و خاکریزی در آب دریا 	<ul style="list-style-type: none"> - عملیات مختلف فاز ساختمانی مانند خاکبرداری، خاکریزی، کاربرد مصالح جهت ایجاد تاسیسات، تردد و حمل و نقل در محل 	محیط فیزیکی (آب سطحی - دریا)
<ul style="list-style-type: none"> - دقت در انتخاب مکان جهت استقرار کمپ های کارگاهی - تاسیسات و محل دفن آلاینده ها و مواد زائد جامد با توجه به منابع آب زیرزمینی - در نظر گرفتن تمهیدات لازم جهت جلوگیری از تخلیه مستقیم فاضلاب زیاله و هر نوع آلاینده دیگر از کمپ ها و کارگاه ها به خاک و آبهای زیرزمینی - تعبیه سیستم زهکشی مناسب 	<ul style="list-style-type: none"> - برهم خوردن رژیم هیدرولوژیکی آبهای زیرزمینی - آلوده شدن آبهای زیرزمینی بدلیل نفوذ پساب حاصل از عملیات فاز ساختمانی - بهره برداری بی رویه از منابع آب سطحی و زیرزمینی 	<ul style="list-style-type: none"> - عملیات مختلف فاز ساختمانی مانند فعالیت پی کتی، کف سازی، بتن ریزی و شستشوی مخازن سیمان و بتن ها و.. 	محیط فیزیکی (آب زیرزمینی)

ادامه جدول 6-1 اقدامات اصلاحی برای محیط فیزیکی در فاز ساختمانی

اقدامات اصلاحی	اثر	فعالیت	محیط پذیرنده
<ul style="list-style-type: none"> - دقت در انتخاب مکان جهت استقرار کمپ های کارگاهی تاسیسات و محل دفن آلاینده ها و مواد زائد جامد با توجه به منابع آب زیرزمینی - در نظر گرفتن تمهیدات لازم جهت جلوگیری از تخلیه مستقیم فاضلاب زباله و هر نوع آلاینده دیگر از کمپ ها و کارگاه ها به خاک و آبهای زیرزمینی - تعبیه سیستم زهکشی مناسب 	<ul style="list-style-type: none"> - بر هم خوردن رژیم هیدرولوژیکی آبهای زیرزمینی - آلوده شدن آبهای زیرزمینی بدلیل نفوذ پساب حاصل از عملیات فاز ساختمانی بهره برداری بی رویه از منابع آب سطحی و زیرزمینی 	<ul style="list-style-type: none"> - عملیات مختلف فاز ساختمانی مانند فعالیت پی کتی، کف سازی، بتن ریزی و شستشوی مخازن سیمان و بتنها و .. 	<p style="text-align: center;">زیرزمینی (آب)</p>
<ul style="list-style-type: none"> - کنترل آلاینده های هوا مثل H₂S/CO/CO₂ و غیره (worl bank,2002) - متمرکز نمودن عملیاتی که باعث آلودگی هوا می شوند بطوریکه بتوان بر آنها نظارت داشته و در صورت لزوم اقدام به عملیات حفاظتی شود. - پیش بینی فاصله مناسب بین محل هایی که ایجاد گرد و غبار می نمایند تا مراکز جمعیتی (Canter.1996) - آب پاشی مستمر خاک به منظور جلوگیری از پخش ذرات گرد و خاک - استفاده از پوشش های مناسب بر روی مصالح در زمان حمل - تعیین محل مناسب برای دپوی مواد و مصالح با در نظر گرفتن شرایط استقرار پرسنل و جهت باد غالب 	<ul style="list-style-type: none"> - انتشارات ذرات و آلاینده ها نظیر CO,SOx,CO₂,NOX و هیدروکربن ها - افزایش گرد و غبار و انتشار آن 	<ul style="list-style-type: none"> - عملیات خاکی، حفاری، تسطیح و آماده سازی جایگاه ها، تردد ماشین آلات و ... 	<p style="text-align: center;">محیط فیزیکی (هوا)</p>
<ul style="list-style-type: none"> - تامین وسائل حفاظت شخصی در مقابل صدا برای پرسنل شاغل که در معرض صدا قرار دارند. - بازدید مرتب از وسائل و از رده خارج نمودن وسایل مستهلک محصور نمودن قطعات تولید کننده صدا و اصلاح و تعمیر ماشین آلات 	<ul style="list-style-type: none"> - تولید صدای بیش از حد و اثرات سوء جسمی و روانی بر روی کارگران، کارکنان و ساکنین نزدیک محل 	<ul style="list-style-type: none"> - فعالیت های مربوط به مرحله ساخت نظیر عملیات حمل و نقل و تخلیه مواد و مصالح، فعالیت ماشین آلات 	<p style="text-align: center;">محیط فیزیکی (صدا)</p>

جدول 2-6 اقدامات اصلاحی برای محیط بیولوژیکی در فاز ساختمانی

محیط پذیرنده	فعالیت	اثر	اقدامات اصلاحی
محیط بیولوژیکی (تنوع زیستی)	<ul style="list-style-type: none"> - پاکتراشی پوشش گیاهی و قطع اراضی به منظور آغاز فعالیت های ساختمانی 	<ul style="list-style-type: none"> - مهاجرت در جانوران و به مخاطره افتادن ظرفیت قابل تحمل زیستگاه های گیاهی و جانوری و زیستگاه های ساحلی - آلودگی آبهای ساحلی و کاهش تنوع زیستی - اختلال در گونه های زیستی - تخریب زیستگاه های ساحلی - افزایش فرسایش ساحلی - افزایش رسوبگذاری و پوشانده شدن زیستگاه های ساحلی نظیر آبسنگها، گیاهان دریایی، گیاهان و جانوران ساحلی با رسوبات، محل تخمگذاری لاک پشته ها پرندگان آبی ساحلی - تخریب مناظر طبیعی - ایجاد صدا و ارتعاشات ناشی از فعالیت های احداث 	<ul style="list-style-type: none"> - مکانیابی مناسب و انتخاب محل هایی با آسیب پذیری کمتر و زیستگاه های کمتر حساس در جهت دایر کردن طرح (worl bank,2002) حفظ حریم بخش های حساس - اندازه گیری و کنترل شاخص های تنوع زیستی - آموزش و آگاهی به پرسنل شاغل در محدوده طرح در مورد اهمیت محیط زیست محل اجرای پروژه - مدیریت زیستگاه های منحصر بفرد - جلوگیری از ورود رسوبات اضافی به دریا - منظر سازی - تهیه برنامه جمع آوری، حمل و مدیریت صحیح و بهداشتی زباله ها، پساب ها و فاضلاب ها - انجام کلیه اقدامات لازم جهت کاهش نور و صدا
محیط بیولوژیکی (رویشگاه و زیستگاه)	<ul style="list-style-type: none"> - پاکتراشی اراضی و انقطاع آن طی عملیات ساخت نظیر حفاری، عملیات مربوط به احداث موج شکن اسکله و دیواره ساحلی و ... 	<ul style="list-style-type: none"> - تغییرات کمی رویشگاه و زیستگاه و از بین رفتن و کاهش تنوع گونه های جانوری و اختلال در الگوی زیستی - ترک محل زادآوری و لانه گذاری - تخریب زیستگاه های ساحلی - آلودگی آبهای ساحلی 	<ul style="list-style-type: none"> - جلوگیری از هرگونه پاکتراشی غیر ضروری - در نظر گرفتن حریم مناسب میان تاسیسات و تجهیزات با مناطق اطراف و جلوگیری از توسعه کارخانه به مناطق پیرامونی - در نظر گرفتن تمهیدات لازم برای جلوگیری از انتشار آلودگی ها و مواد زائد - محصور نمودن محدوده ساخت و ساز - توسعه فضای سبز در محل احداث طرح و نواحی اطراف با استفاده از گونه های بومی و سازگار با محیط (canter,1996) - جلوگیری از ورود رسوبات اضافی به دریا - تهیه برنامه جمع آوری، حمل و مدیریت صحیح و بهداشتی زباله ها، پساب ها و فاضلاب ها - نظارت بر تغییر کاربردهای منطقه به منظور عدم تجاوز به رویشگاه ها و زیستگاه ها (worl bank,2002) - انجام کلیه اقدامات لازم جهت کاهش نور و صدا - پایش حصار محدوده طرح - حفظ حریم بخش های حساس

جدول 3-6 اقدامات اصلاحی در فاز ساختمانی برای محیط اقتصادی - اجتماعی و فرهنگی

اقدامات اصلاحی	اثر	فعالیت	محیط پذیرنده
<ul style="list-style-type: none"> - در نظر گرفتن حریم مناسب برای کاربری های مهم منطقه (اماکن با ارزش فرهنگی، باستانی، تاریخی) - شناسایی سیمای طبیعی و شکل زمین منطقه به منظور تعیین محدودیت ها و قابلیت های توسعه آبی و جلوگیری از بهره برداری غیر مجاز - کنترل تمرکز جمعیت و برنامه اسکان - تخصیص فعالیت ها براساس ناحیه بندی و جدا کردن نواحی منحصر به فرد و حساس - ایجاد تضمین های قانونی، حقوقی و حمایت جدی دولت از جوامع بومی در برابر توسعه 	<ul style="list-style-type: none"> - تغییر الگوی اراضی در محدوده ای که برای اجرای عملیات در نظر گرفته شده و تبدیل اراضی طبیعی به زمین هایی جهت استقرار تاسیسات مختلف طرح - تغییر در الگوی کاربری فعلی 	<ul style="list-style-type: none"> - کلیه فعالیتهای مربوط به صنایع دریایی و توسعه های آبی متعاقب احداث چنین طرح هایی در منطقه 	محیط اقتصادی - اجتماعی و فرهنگی (کاربری اراضی)
<ul style="list-style-type: none"> - مراقبت های بهداشتی و ایمنی برای سلامت کارگران و سایر افراد درگیر با پروژه (Total,2002) - کنترل گرد و غبار و تهیه برنامه جمع آوری، حمل و مدیریت صحیح و بهداشتی زباله ها و پساب ها - کنترل هرز آبها و جلوگیری از نفوذ آنها به منابع آبی و خاکی - جلوگیری از نشست و پخش مواد روغنی و سمی به منابع آبی و خاکی - ارزیابی اکولوژیکی و ناقلین در نواحی کاری و انجام اقداماتی جهت جلوگیری از ایجاد زیستگاه های پرورش و تکثیر آنها - ایجاد سیستم نهی فاضلاب موقت برای هر سازه ای که در محدوده طرح تولید فاضلاب می کند - آشنایی با بهداشت، ایمنی و محیط زیست (HSE) شامل آموزش و آگاه سازی در مورد مسائل ایمنی توسط افراد مناسب و واجد شرایط (دستورالعمل نفت، 1385) - رعایت استاندارد ها و استفاده از وسائل ایمنی - برآورد ظرفیت اورژانس محلی و ارتقاء امکانات در صورت لزوم و در نظر گرفتن امکانات لازم در صورت وقوع حادثه (دستورالعمل نفت، 1385) 	<ul style="list-style-type: none"> - صدا و ارتعاش - آلودگی هوا و خاک و آب - تکثیر ناقلین 	<ul style="list-style-type: none"> - کلیه فعالیتهای مربوط به مرحله ساخت 	محیط اقتصادی - اجتماعی و فرهنگی (بهداشت)



مهندسان مشاور سما
(سامان محیط آریا)

تهیه و تدوین دستورالعمل ارزیابی اثرات زیست محیطی احداث و توسعه بنادر



سازمان حفاظت محیط زیست
معاونت محیط زیست دریایی

صفحه 117 از 156

گزارش نهایی

شماره مدرک: 402-EM-IA-01

ادامه جدول 6-3 اقدامات اصلاحی برای محیط اقتصادی - اجتماعی و فرهنگی در فاز ساختمانی

اقدامات اصلاحی	اثر	فعالیت	محیط پذیرنده
<ul style="list-style-type: none"> - تعیین دسترسی های محدود برای ورود و خروج به طرح - نصب تابلوهای هشدار دهنده هماهنگ با محیط از نظر ابعاد، شکل، رنگ و سایر موارد به منظور آگاهی ناظران از انجام عملیات - مکانیابی صحیح و استقرار تاسیسات و تجهیزات و کارگاه های داخلی بصورت مناسب - استفاده از رنگهای طبیعی و مناسب با محیط در ساختمان های موقت و دائمی - در نظر گرفتن تمهیدات لازم برای جلوگیری از انتشار آلودگی ها و مواد زائد - کنترل و نظارت شدید بر فعالیت ها - ایجاد کمربند سبز اطراف طرح و جلوگیری از توسعه بی رویه شهرک های اقماری در پیرامون طرح 	<ul style="list-style-type: none"> - کاهش کیفیت محیط زیست از نظر زیبایی شناسی - تخریب چشم انداز و محیط طبیعی 	خاکبرداری، پاکتراشی سازی	محیط اقتصادی - اجتماعی و فرهنگی (چشم انداز)

جدول 6-4 اقدامات اصلاحی برای محیط فیزیکی در فاز بهره برداری

اقدامات اصلاحی	اثر	فعالیت	محیط پذیرنده
<ul style="list-style-type: none"> - مدیریت صحیح پسماند و پساب شامل موارد زیر - جمع آوری و تفکیک مواد ضایعاتی و دفع ضایعات حاصله به روش بسته بندی صنعتی و انتقال و دفع بهداشتی - بازرسی و نگهداری مخازن و مناطق دفع جهت جلوگیری از بروز نشت (EPA,1996) در مناطق از قبل تعیین شده دور از ساحل دریا - احتیاط و اجتناب از پخش اتفاقی مواد روغنی - اخذ مواد زائد ضمیمه های 1 تا 5 کنوانسیون مارپل از کشتی ها (مواد زائد نفتی، آب خن، مواد زائد شیمیایی، فاضلاب، زباله و....) در بندر و یا لنگرگاه 	<ul style="list-style-type: none"> - آلودگی خاک با پسماندهای شیمیایی و پسماند های جامد تولیدی در فرایندهای مختلف 	کلیه فعالیت های انبارداری، ترازیت کالا،	محیط فیزیکی
<ul style="list-style-type: none"> - تعبیه سیستم زهکشی مناسب - قسمت های حمل و نقل مواد خام و تولیدات باید دارای پوشش باشند تا در معرض آبهای ریزشی و جریان روانابها قرار نگیرند (worl bank,2002) - پیش تصفیه در مبدا (مانند شناورسازی، لجن گیری) و کنترل پسابهای خروجی در محل تخلیه - دفع صنعتی و بهداشتی لجن حاصل از عملیات تصفیه فاضلاب - اخذ مواد زائد ضمیمه های 1 تا 5 کنوانسیون مارپل از کشتی ها (مواد زائد نفتی، آب خن، مواد زائد شیمیایی، فاضلاب، زباله و....) در بندر و یا لنگرگاه 	<ul style="list-style-type: none"> - آلودگی و تغییر کیفیت منابع آب سطحی و دریا 	پلوگیری شناور و کشتی رانی	



مهندسان مشاور سما
(سامان محیط آیرنا)

تهیه و تدوین دستورالعمل ارزیابی اثرات زیست محیطی احداث و توسعه بنادر



سازمان حفاظت محیط زیست
معاونت محیط زیست دریایی

صفحه 118 از 156

گزارش نهایی

شماره مدرک: 402-EM-IA-01

ادامه جدول 6-4 اقدامات اصلاحی برای محیط فیزیکی در فاز بهره برداری

اقدامات اصلاحی	اثر	فعالیت	محیط پذیرنده	
<ul style="list-style-type: none"> - استفاده از لایه های عایق جهت جلوگیری از آبهای زیرزمینی (worl bank,2002) - عایق بندی محل های دفع مواد زائد جامد - استفاده از برنامه های بازیافت - پیش تصفیه در مبدا و کنترل پساب های خروجی در محل تخلیه - دفع بهداشتی ضایعات حاصله 	<ul style="list-style-type: none"> - آلودگی آبهای زیرزمینی و تغییر کیفیت این منابع در اثر ورود آلاینده های تولیدی این بخش 	کلیه فعالیت های انبارداری، تزانزیت کالا، پلوگیری شناور و کشتی رانی	آب زیرزمینی	محیط فیزیکی
<ul style="list-style-type: none"> - در صورت امکان تعمیرات و فعالیتهای جانبی مربوط به آن در فضای سر بسته انجام شود. - سرویس وسایل نقلیه تردد کننده در محوطه بنادر - استفاده از سوخت مناسب در کشتی ها و شناورها (اجرای ضمیمه 6 کنوانسیون مارپل) 	<ul style="list-style-type: none"> - آلودگی هوا بر تعمیرات و تردد کامیون 		هوا	
<ul style="list-style-type: none"> - سرویس وسایل نقلیه تردد کننده در بندر - تامین وسایل حفاظت شخصی در مقابل صدا برای پرسنل شاغل که در معرض صدا قرار دارند. - بازدید مرتب از وسائل و از رده خارج نمودن وسایل مستهلک (Total,2002) 	<ul style="list-style-type: none"> - تولید صدای بیش از حد و اثرات سوء جسمی و روانی بر روی کارکنان این بخش ها 		صدا	

جدول 5-6 اقدامات اصلاحی برای محیط بیولوژیکی در فاز بهره‌برداری

اقدامات اصلاحی	اثر	فعالیت	محیط پذیرنده
<ul style="list-style-type: none"> - اندازه گیری و کنترل شاخص های تنوع زیستی - آموزش و آگاهی به پرسنل شاغل در محدوده طرح در مورد اهمیت محیط زیست محل اجرای پروژه - حفظ حریم بخش های حساس (worl bank,2002) - مدیریت زیستگاه های منحصر بفرد 	<ul style="list-style-type: none"> - جابجایی در زیستگاه ها و به مخاطره افتادن ظرفیت قابل تحمل زیستگاه های گیاهی و جانوری و زیستگاه های ساحلی در صورت آلودگی های آب، صدا و نور - کاهش تنوع زیستی - اختلال در گونه های زیستی و افزایش سرعت رشد گونه های فرصت طلب 	<ul style="list-style-type: none"> - کلیه فعالیت های مربوط به طرح های صنایع دریایی 	تنوع زیستی
<ul style="list-style-type: none"> - جلوگیری از هر گونه پاکتاشی غیر ضروری (worl bank,2002) - در نظر گرفتن حریم مناسب میان تاسیسات و تجهیزات با مناطق اطراف و جلوگیری از توسعه طرح به مناطق پیرامونی - در نظر گرفتن تمهیدات لازم برای جلوگیری از انتشار آلودگی ها و مواد زائد - توسعه فضای سبز در محل احداث طرح و نواحی اطراف با استفاده از گونه های بومی و سازگار با محیط (worl bank,2002) - نظارت بر تغییر کاربری های منطقه به منظور عدم تجاوز به رویشگاه ها و زیستگاه های آبریان (worl bank,2002) - انجام کلیه اقدامات لازم جهت کاهش نور و صدا - پایش حصار محدوده طرح به منظور جلوگیری از ورود حیات وحش - حفظ حریم بخش های حساس 	<ul style="list-style-type: none"> - تغییرات کمی رویشگاه و زیستگاه و از بین رفتن پوشش گیاهی و کاهش تنوع گونه های جانوری و اختلال در الگوی زیستی - ترک محل های زاد آوری و لانه گذاری 	<ul style="list-style-type: none"> - کلیه فعالیت های مربوط به طرح های صنایع دریایی 	رویشگاه و زیستگاه

محیط بیولوژیکی

جدول 6-6 اقدامات اصلاحی برای محیط اقتصادی - اجتماعی و فرهنگی در فاز بهره‌برداری

اقدامات اصلاحی	اثر	فعالیت	محیط پذیرنده	محیط اقتصادی - اجتماعی و فرهنگی
<ul style="list-style-type: none"> - ایجاد تضمین های قانونی، حقوقی و حمایت جدی دولت از جوامع بومی در برابر توسعه 	<ul style="list-style-type: none"> کلیه فعالیتهای مربوط به صنایع دریایی و توسعه های آتی متعاقب احداث چنین طرح هایی در منطقه 		<ul style="list-style-type: none"> کاربری اراضی 	
<ul style="list-style-type: none"> - مراقبت های بهداشتی و ایمنی برای سلامت کارگران و سایر افراد درگیر با پروژه (Total,2002) - کنترل گرد و غبار تهیه برنامه جمع آوری، حمل و مدیریت صحیح و بهداشتی زباله ها و پساب - کنترل هرز آبها و جلوگیری از نفوذ آنها به منابع آبی و خاکی - جلوگیری از نشت و پخش مواد روغنی و سمی به منابع آبی و خاکی - ارزیابی اکولوژیکی ناقلین در نواحی کاری و انجام اقداماتی جهت جلوگیری از ایجاد زیستگاه های پرورش و تکثیر آنها - در نظر گرفتن امکانات لازم در صورت وقوع حادثه 	<ul style="list-style-type: none"> - صدا و ارتعاش - آلودگی هوا و خاک و آب - تکثیر ناقلین بیماری 	<ul style="list-style-type: none"> - کلیه فعالیتهای مربوط به صنایع دریایی 	<ul style="list-style-type: none"> بهداشت 	
<ul style="list-style-type: none"> - تعیین دسترسی های محدود برای ورود و خروج به طرح - مکانیابی صحیح و استقرار تاسیسات و تجهیزات و کارگاه های داخلی به صورت مناسب - کنترل و نظارت شدید بر فعالیت ها - ایجاد کمربند سبز اطراف طرح و جلوگیری از توسعه بی رویه شهرک های اقماری در پیرامون چنین توسعه هایی 	<ul style="list-style-type: none"> - کاهش کیفیت محیط زیست از نظر زیبایی شناسی - تخریب چشم انداز و محیط طبیعی 	<ul style="list-style-type: none"> - کلیه فعالیتهای مربوط به صنایع دریایی 	<ul style="list-style-type: none"> چشم انداز و توریسم 	
<ul style="list-style-type: none"> - بکارگیری نیروهای بومی و تضمین های حقوقی و حمایت جدی دولت از جوامع بومی در برابر توسعه 	<ul style="list-style-type: none"> - جذب نیروی مورد نیاز از خارج یا داخل محدوده و حتی استان های همجوار که این امر از مهاجرت نیروهای بومی به خارج جلوگیری کرده و سبب جذب نیرو از خارج به منطقه می شود. (کاهش مهاجرت به خارج و افزایش مهاجرت به داخل) 	<ul style="list-style-type: none"> - کلیه فعالیتهای مربوط به صنایع دریایی 	<ul style="list-style-type: none"> مهاجرت 	

جدول 6-7 اقدامات اصلاحی برای عملیات لایروبی

اقدامات کاهش اثرات	اثرات بالقوه
استفاده از لایروب های با حداقل تاثیر بر تعلیق مواد و ذرات مانند لایروب پمپ هوا، لایروب یا پمپ بیستونی و غیره	اثر با اکوسیستم های حساس مجاور
- برنامه زمانبندی لایروبی فصلی با توجه به زمان تولید مثل آبزیان - شناسایی گونه های در معرض تهدید، اتقراض و نادر و برنامه ریزی برای به حداقل رساندن اثرات بر آنها با توجه به مراحل مختلف زندگی و زمان های متفاوت زیست و رشد آنها	اختلال در گیاهان و جانوران و جابجایی آنها در منطقه لایروبی
تهیه برنامه ای برای ایجاد هماهنگی و کاهش تقابل از طریق راه های دیگر	برخورد و تزاخم وسایل لایروبی با دیگر تردهای دریایی
کاهش کدورت و وسیله انتخاب نوع مناسب دستگاه و کارآیی وسایل لایروبی و زمانبندی مناسب برای لایروبی در زمان های با جریان کم آب	افزایش کدورت های کوتاه مدت در زمان لایروبی که سبب کاهش نفوذ نور مورد نیاز فعالیت های فتوسنتزی در آب می شود
برنامه ریزی برای کاهش اثرات بر گونه های گیاهی و جانوری حساس کفزی از طریق بازرسی های اکولوژیکی در طول دوره برنامه ریزی پروژه	تغییر در سطح بستر که ممکن است بر گونه های جانوری و گیاهی کفزی تاثیر بگذارد
- آنالیزهای فیزیکی و شیمیایی رسوبات قبل از اختلال آب - کاهش تعلیق مجدد رسوبات	انتقال آلاینده ها از طریق رسوبات به ستون های آب
استفاده از فناوری هایی مانند سدهای موقت و یا موانع برای کاهش انتقال مواد معلق	افزایش تولید کدورت
- ارزشیابی گزینه های دفع و انتخاب محلی که حداقل اثر را بر زیستگاه های مهم داشته باشد. - نیاز به طرح های احیاء برای جایگاه هایی که در خشکی واقع شده اند.	دفع لجن در مناطق بالادست که ممکن است بر زیستگاه های خشکی تاثیر بگذارد
- محصور نمودن محل دفع رسوبات لایروبی شده در خشکی و انتخاب محل با کاربری مناسب - تدارک و ایجاد سیستم های مدیریت پسماند و پساب به منظور پیشگیری و کنترل آلودگی آب و خاک - تجزیه نمودن خاک و پایش دگرگونی ها تا بتوان مشکلات بالقوه آنها را مدیریت نمود.	تخریب زمین های تحت پوشش مواد لایروبی
- ارزشیابی جایگاه های دفع از نظر اهمیت تاریخی و باستانی - تغییر طرح برای حفاظت جایگاه های تاریخی و باستانی - آموزش گروه های تخصصی برای حذف و انتقال رسوب در مناطق حساس با استفاده از دیگر روش ها	پوشیده شدن جایگاه های تاریخی و باستانی به وسیله مواد ناشی از لایروبی
توسعه اقدامات جلوگیری از نشت و اجرای برنامه های پاکسازی	نشت آلاینده ها ناشی از افزایش فعالیت های تجاری
- کاهش کدورت و نگهداری غلظت آب در حد زیر 2 گرم در لیتر - محدود کردن عملیات لایروبی در زمان تخم ریزی و تکثیر صدف ها - استفاده از دیگر روش های غیر از دفع در دریا	پوشیده شدن گونه های کفزی ارزشمند توسط رسوبات



مهندسان مشاور سما
(سامان محیط آریا)

تهیه و تدوین دستورالعمل ارزیابی اثرات زیست محیطی احداث و توسعه بنادر



سازمان حفاظت محیط زیست
معاونت محیط زیست دریایی

صفحه 122 از 156

گزارش نهایی

شماره مدرک: 402-EM-IA-01

جدول 6-8 اقدامات اصلاحی برای عملیات لایروبی

اقدامات کاهش اثرات	اثرات بالقوه
<ul style="list-style-type: none"> - مشخص کردن محل های تاسیسات ایستگاهی - تغییر برنامه های عملیات و دفع برای محافظت از این سازه ها 	<p>ایجاد اختلال یا خسارت به تاسیسات ایستگاهی مانند خط لوله، دیواره ها و کابل های زیر آب</p>
<ul style="list-style-type: none"> - ایجاد تغییرات عمده در عمق کانال و تقاطع هایی که ممکن است بر پیشروی آب شور تاثیر بگذارند. - تجزیه و تحلیل اثرات جزر و مدی و جریان رودخانه ها 	<p>افزایش پیشروی آب شور و آبهای سطحی و زیر زمینی</p>
<p>بازرسی، نمونه برداری و شناسایی خصوصیات منطقه پروژه</p>	<p>تغییر در وضعیت توپوگرافی بستر که موجب دگرگونی در وضعیت امواج و جریان های دریایی، رژیم فرسایش و رسوبگذاری، چرخش رودخانه ها، تنوع گونه ای و شوری می شود</p>
<p>پیش بینی تمهیدات لازم در مورد جلوگیری از سرریز شدن مواد لایروبی از داخل مخزن لایروب یا بارج</p>	<p>سرریز مواد از بارج ها یا مخازن داخل لایروب، که ممکن است باعث گل آلودگی در آبهای پذیرنده شوند</p>
<p>شناخت کافی از وضعیت هیدروگرافی، هیدرودینامیکی و ژئوتکنیکی بستر دریا یا رودخانه برای جلوگیری از این امر</p>	<p>تسریع در روند فرسایش ساحل</p>
<p>کاهش میزان سر و صدا به سویله تقلیل عملیات در زمان دوره آسایش جامعه محلی به خصوص در مورد پیمانکاران</p>	<p>ایجاد سر و صدا برای ساکنان مجاور و مخصوصاً در زمان شب</p>
غیر مستقیم	
<ul style="list-style-type: none"> - تجزیه و تحلیل فیزیکی و شیمیایی قبل از اجرا برای کاهش تعلیق مجدد رسوبات از طریق - انتخاب صحیح تجهیزات لایروبی - اجرای برنامه های پایش دراز مدت موجودات دریایی 	<p>برداشت و جمع آوری مواد معلق و رسوبات</p>

<p>آموزش کارکنان برای آگاه شدن از مخاطرات بالقوه کاری و اجرای برنامه برای ایمنی و بهداشت که شامل موارد زیر است:</p> <ul style="list-style-type: none"> - خصوصیات جایگاه - کنترل جایگاه - آموزش - امداد پزشکی - کنترل های مهندسی، تجهیزات حفاظت کارکنان و عملیات کاری - پایش و برنامه های اطلاع رسانی - انتقال مواد خام و فرآیندی - زدایش آلودگی - برنامه های اضطراری - نور رسانی و تاسیسات روشنایی - اقدامات بهداشتی در تاسیسات موقت و دائمی 	<p>اثرات بهداشتی حرفه ای بر کارگران در اثر حمل و نقل رسوبات</p>
<p>چنانچه دفع زمینی به عنوان یک گزینه انتخاب شده است، زایدات آلاینده باید در مخازن با سازه مهندسی برای به حداقل رساندن شیرابه و نست آن به آبهای زیرزمینی نگهداری شود. از رسوبات غیرآلوده می توان در موارد مصرف متعددی استفاده نمود، هر چند احیای تالاب ها را می توان به عنوان یک گزینه مناسب در نظر گرفت.</p>	<p>اثرات دفع زمینی بر آبهای زیرزمینی و رواناب های سطحی و یا کاربری اراضی</p>

7- پایش

7-1- ضرورت پایش اکوسیستمهای آبی

اصولاً ثبت مستمر تغییرات پارامترهای شاخص فیزیکی، شیمیایی و زیستی در فواصل زمانی و مکانی مشخص در یک اکوسیستم آبی از جنبه های مختلف، حایز اهمیت می باشد. به عنوان مثال، چنانچه تغییری غیر طبیعی در نوسانات یک یا تعدادی از پارامترهای شاخص ملاحظه گردد، در بسیاری از موارد می توان با اتخاذ تدابیر مناسب و با در نظر داشتن روابط اکولوژیک در اکوسیستم مورد نظر از وقوع صدمات جبران ناپذیر به اجزای آن اکوسیستم جلوگیری نمود. از طرف دیگر در صورت پایش مستمر یک اکوسیستم آبی می توان، در صورت بروز حوادث زیست محیطی (نظیر غرق شدن یا نشست نفتکشها یا شناورهای حامل مواد خطرناک شیمیایی) با در اختیار داشتن اطلاعات پایه و مستندات کافی نسبت به ادعای خسارات از عاملین بروز صدمات زیست محیطی، اقدام نمود.

7-2- مشخصه های متغیرهای نمایه

یک شاخص باید واجد مشخصه های زیر باشد:

الف: به اندازه کافی حساس باشد، طوری که یک هشدار اولیه از بروز تغییرات ارایه نماید.

ب: قادر به متمایز نمودن بین تغییرات طبیعی و تغییرات ناشی از فعالیتهای انسانی باشد.

ج: از پراکنش گسترده ای برخوردار باشد و در طیف وسیعی از انواع اکوسیستمها قابل استفاده باشد

د: قابلیت تغییرپذیری ژنتیک و اکولوژیک آن اندک باشد.

ه: حتی الامکان در چند سطح غذایی قابل استفاده باشد و با عناصر ساختاری و کاربردی اکوسیستم مورد نظر مرتبط باشد.

و: تغییرات بین فواصل زمانی نمونه برداری را پوشش دهد.

ز: به طور نسبی از اندازه نمونه مستقل باشد.

ح: نتایج حاصله از آنها در صورت وقوع تغییرات اندک در شرایط نمونه برداری تکرارپذیر باشد.

ط: استفاده از آنها مقرون به صرفه باشد و در برنامه های پایش طویل المدت قابل استفاده باشند.

3-7- پایش زیستی

شواهد بسیاری در دسترس می باشد که نشانگر متأثر شدن میزان فراوانی و الگوهای پراکنش آبزیان به واسطه آلودگی محیط زیست آنها است. پایش زیستی، ابزاری نیرومند است، اما در عین حال چنان چه به درستی مورد استفاده قرار نگیرد ممکن است به ابزاری بسیار خطرناک مبدل گردد. برنامه های پایش زیستی با توجه به اهداف بررسی مورد نظر، به طور مختلفی اجرا می شود. گردآوری موجودات از محیط، به منظور آنالیز شیمیایی به پایش زیستی انفعالی موسوم می باشد. در صورتی که سنجش در معرض گذاری موجودات یا پایش زیستی فعال در قبال مواد شیمیایی یا محیط زیست آلوده نیز ممکن است اطلاعات ارزشمندی را در اختیار ما قرار دهد، به ویژه در مواقعی که آنالیز شیمیایی نمونه های آب به دلیل غلظت های بسیار اندک آلاینده ها مشکل می باشد. مشخص گردیده است، که این شیوه به ویژه در مورد برخی مواد شیمیایی آلی که دارای قابلیت تجمع زیستی می باشند، سودمند است.

7-3-1- استفاده از نمایه های زیستی به منظور پایش کیفیت آب

اصطلاح موجودات نمایه معمولاً به گروهی از جانداران اطلاق می گردد که دارای دامنه بردباری محدود و مشخصی در قبال محیط زیست خود می باشند، به طوری که در برابر تغییرات بسیار جزئی در کیفیت محیط زیست خود واکنش ویژه ای را آشکار می سازند. اصولاً یک آبی قبل از آن که مستقیماً برای پایش آلاینده ها مورد استفاده قرار گیرد، باید دارای ویژگی های زیر باشد:

- باید قادر به تجمع آلاینده مورد نظر در مقادیری که در محیط وجود دارند باشد، بدون آن که اثرات مرگ آور آشکار گردد.

- باید همبستگی ساده ای بین میزان تجمع زیستی آلاینده در بدن موجود شاخص، و میانگین غلظت آلاینده در اکوسیستم آبی مورد نظر وجود داشته باشد.

- ترجیحاً موجود شاخص باید قادر باشد آلاینده مورد نظر را در حدی در بدن خود جمع کند، که بتوان بافتها را مستقیماً آنالیز نمود.

- باید اکوسیستم آبی مورد نظر از فراوانی کافی برخوردار باشد.

- باید نمونه برداری آن به سهولت انجام شود و بتوان آن را در آزمایشگاه به قدر کافی زنده نگه داشت، طوری که مطالعات مربوط بر جذب آلاینده ها قابل اجرا باشد.

- تمام آبریان مورد استفاده برای مقایسه بین ایستگاههای نمونه برداری در یک اکوسیستم آبی باید همبستگی یکسانی را بین مقادیر آلاینده‌های مورد نظر در آب محل زندگی خود در تمامی ایستگاهها و در تمامی شرایط، آشکار سازند.

7-3-1-1- نمایه های واکنش

با استفاده از این نمایه ها میزان واکنش اکوسیستمها به استرسهای دارای منشأ انسانی، اندازه گیری می گردد. این شاخصها باید اثرات استرسهای زیست محیطی پیش بینی شده و پیش بینی نشده (آلاینده های جدید) را منعکس نمایند.

7-3-1-2- نمایه های در معرض گذاری و اثر

با به کارگیری این نمایه ها مشخص می شود که آیا اکوسیستم مورد نظر در معرض آلاینده ها، زوال زیستگاه یا سایر عواملی که موجب تنزل شرایط می شوند، قرار گرفته است یا خیر.

نکته شایان توجه در استفاده از این نوع شاخصها، در اختیار داشتن داده های شیمیایی قابل قیاس از محیط زیست و همچنین آبریان و علاوه بر این، اطلاعاتی در خصوص رژیمهای اختلالات فیزیکی می باشند، زیرا این اطلاعات به ما کمک می کند که بینش و درک بهتری از اتفاقاتی که در هر فاز مطالعاتی رخ می دهد، داشته باشیم. برآورد میزان تأثیرپذیری آبریان در یک اکوسیستم دریایی به واسطه آلودگی، یکی از اهداف مهم یک برنامه پایش کیفیت محیط زیست دریایی می باشد.

7-3-1-3- سنجشهای زیستی (آزمایشهای سمیت)

اصولاً به منظور پایش کیفیت آب یک اکوسیستم آبی، لازم است اطلاعات کافی در خصوص میزان مقاومت یا حساسیت آبریان موجود در آن اکوسیستم، در قبال آلاینده های مختلف در اختیار باشد. آزمایشهای سمیت به منظور اندازه گیری اثرات یک یا چند آلاینده بر روی یک یا چند گونه انجام می شود. دوره زمانی انجام آزمایشها، متناسب با اهداف تحقیق، متغیر می باشد. انواع مختلفی از آزمایشهای مزبور (از آزمایشهای ساده کوتاه مدت تا آزمایشهای نسبتاً پیچیده طویل المدت) توسط محققان مختلف، برای نیل به اهداف پژوهش، مورد نظر قرار می گیرند. این آزمایشها معمولاً تحت شرایط کنترل شده آزمایشگاه صورت می گیرند. البته در سالهای اخیر، برخی از سنجشهای مزبور در شرایط محیط طبیعی نیز انجام شده اند.

الف- آزمایشهای کوتاه مدت

این نوع آزمایشها در دوره زمانی کوتاهی انجام می شوند (معمولاً 48 یا 96 ساعت) آزمایشهای 96 ساعته، متداول تر می باشند. آبریان مورد نظر در طول مدت اجرای آزمایش، تغذیه نمی شوند و آب محلی که در آن مورد آزمایش قرار می گیرند نیز، تعویض نمی گردد. مرگ و میر آبریان تحت آزمایش به عنوان معیاری برای سنجش سمیت آلاینده ها مورد توجه قرار می گیرد.

ب- آزمایشهای طویل المدت

این آزمایشها معمولاً در طول 7 روز الی یک ماه و یا حتی چند ماه، اجرا می شوند و دوره زمانی اجرای آزمایش، به گونه آبرزی و داده‌های مورد نظر بستگی دارد. معمولاً آبرزیان در طول اجرای آزمایش، تغذیه شده و آب محل اجرای آزمایش نیز یک یا چند بار تعویض می گردد. در این آزمایشها نیز مرگ و میر به عنوان معیار سمیت آلاینده ها مد نظر قرار می گیرد.

ج- آزمایشهای ایستا

این نوع از سنجشهای زیستی، معمولاً کوتاه مدت می باشند و در تمامی مدت زمان اجرای آزمایشها، محلولی که آبرزیان در آن بسر می برند تعویض نمی شود. مدت زمان اجرای این آزمایشها معمولاً 96 ساعت می باشد.

د- آزمایشهای نیمه ایستا

در این آزمایشها، محلولهایی که آبرزیان در داخل آن قرار داده می شوند، در فواصل زمانی مشخص، تعویض می شوند. فواصل زمانی مزبور بسته به گونه آبرزی و همچنین نوع آلاینده، متغیر می باشند.

ه- نهرهای مصنوعی

این گروه از آزمایشهای سمیت در مقایسه با سایر انواع آزمایشها، بسیار پیچیده تر می باشند و محلولی که آزمایش، داخل آن صورت می گیرد، به طور مستمر تعویض می شود. در این نوع سنجشها شباهت شرایط محیط آزمایش نسبت به شرایط محیطی طبیعی، بیشتر می باشد.

برای انجام این آزمایشها برخوردار بودن پرسنل آزمایشگاه از تجربه کافی الزامی می باشد.

7-3-2- نشان گذارهای زیستی

اخیراً استفاده از نشانگذارهای زیستی در مطالعات زیست محیطی، بسیار مورد توجه قرار گرفته است. نشان گذارهای زیستی در قبال استرسهای زیست محیطی که منشأ آنها در سطوح بیوشیمیایی و فیزیولوژیکی می باشند، واکنش نشان می دهند و به عنوان یک ابزار آگاهی دهنده و سودمند برای هشدار دادن اولیه عمل می کنند و لذا برای تشخیص در معرضگذاری و اثرات آلودگیهای زیست محیطی در نظر گرفته می شوند.

اصولاً اصطلاح نشان گذار زیستی، معرف یک واکنش زیستی است که ممکن است بر حسب یک اتفاق در سطح مولکول یا سلول مشخص گردد و به دقت اندازه گیری شود و اطلاعات قابل اطمینانی را در خصوص میزان در معرض گذاری با یک ماده شیمیایی و یا اثرات آن بر موجود زنده و یا هر دو مورد مذکور ارایه نماید.

نشان گذارهای زیستی، تحت تأثیر قابلیت دسترسی زیستی آلاینده ها، مسیرهای در معرض گذاری، میزان و زمان در معرض گذاری می باشند. نخستین واکنش موجودات زنده، در سطوح مولکولی و سلولی بافتها و اندامهای هدف رخ می دهند و سپس اثرات در سطوح بالاتر ساختارهای زیستی (افراد، جمعیتها یا اجتماعات) آشکار می گردد. نشان گذارهای زیستی را می توان بر اساس ارزش تشخیص آنها طبقه بندی نمود. به عنوان نمونه می توان به موارد زیر اشاره نمود:

- نشان گذارهای زیستی در معرض گذاری

- نشان گذارهای زیستی در معرض گذاری با اثرات نهایی نامشخص

- نشان گذارهای زیستی با اثرات زیبا نبار شناخته شده

7-3-3- آسیب شناسی بافتها

استفاده از نشانه گذارهای زیستی سلولی و مولکولی همراه با آسیب شناسی سلولی (یا هیستوپاتولوژی)، موجب می گردد که بتوان اختلافات معنی دار بین موجودات متأثر و غیر متأثر از آلاینده ها را تشخیص داد. علاوه بر این، با تلفیق این آزمایشها ممکن است بتوان به عامل ایجاد (نوع آلاینده) برخی عوارض و یا آثار ناشی از در معرض گذاری پی برد.

7-3-4- فیزیولوژی

واکنشهای فیزیولوژیک جانداران دریایی در قبال در معرض گذاری با آلاینده ها به قابلیت دسترسی زیستی، جذب و پراکنش مواد شیمیایی در داخل بدن بستگی دارد. واکنشهای فیزیولوژیک به واسطه ماهیت آنها، مکمل فرایندهای سلولی و درون سلولی می باشند. مهم ترین تغییرات فیزیولوژیک پس از در معرض گذاری با آلاینده ها، تغییراتی می باشند که اثرات سوئی بر رشد و بقای موجودات، بر جای می گذارند. از این رو، شاخصهای فیزیولوژیک مربوط به بقا و رشد افراد (همچون تغذیه، هضم و تنفس) یا توان تولید مثلی جمعیت در ارزیابی اثرات آلاینده ها بسیار مؤثر می باشند

7-3-5- واکنشهای اکولوژیک

با استفاده از برخی شاخصهای ساختار جمعیتی یا اجتماعات گونه ای، می توان واکنشهای اکولوژیک را اندازه گیری نمود. با بسیاری از شاخصهای تک متغیره می توان تغییرات ایجاد شده در جمعیتها و اجتماعات را ارزیابی نمود، اما برخی از آنها همچون فقدان گونه ای و تنوع، بیشتر مورد استفاده قرار می گیرند.

7-4- پایش غیر زیستی (استفاده از شاخص های فیزیکی و شیمیایی)

شاخصهای فیزیکی و شیمیایی به واسطه دقت و توان تشخیص بالا، مورد توجه قرار گرفته اند، اما نکته ای که معمولاً به عنوان ضعف این شیوه مطرح می گردد این است، آنالیزهای فیزیکی و شیمیایی تنها یک ارزیابی فوری (مربوط به یک مقطع زمانی بسیار کوتاه) از کیفیت آب را ارائه می دهند، در صورتی که استفاده از شاخصهای زیستی، اگر چه معمولاً به عنوان روشهایی که از دقت کمتری برخوردارند (نسبت به متغیرهای فیزیکی و شیمیایی)، تلقی می شوند، با وجود این، مزیت آنها این است که به واسطه به کارگیری آنها می توان اثرات آلاینده ها را در طول زمان بررسی نمود و از این رو از نظر اکولوژیکی از مقبولیت بیشتری برخوردار می باشند.

7-5- پایش تجمع مواد سمی در آبزیان

7-5-1- مفاهیم و اصطلاحات

تجمع زیستی

به مفهوم تجمع آلاینده ها در بدن موجودات زنده، در مقادیری بیشتر از محیط پیرامون آنها (مثلاً آب یا رسوب) می باشد.

تجمع کنندگان زیستی

به موجوداتی اطلاق می شود که از توان بسیار بالایی برای تجمع زیستی برخوردار می باشند

بزرگنمایی زیستی

این اصطلاح به مفهوم افزایش تصاعدی غلظت آلاینده ها در یک زنجیره غذایی به ترتیب افزایش سطوح غذایی می باشد.

پالایش زیستی

این اصطلاح دارای مفهومی در مقابل بزرگنمایی زیستی می باشد، یعنی تقلیل غلظت مواد آلاینده به ترتیب افزایش سطوح غذایی در زنجیره غذایی مورد نظر.

ضریب تغلیظ زیستی

نشانهگر تعداد دفعاتی است که یک آلاینده بخصوص در بدن یک جاندار آبی، نسبت به محیط پیرامون آن (مثلاً آب) تغلیظ شده است و برای محاسبه آن از فرمول زیر استفاده می شود:

$$C_f = \frac{C_{tc}}{C_e}$$



مهندسان مشاور سما
(سامان محیط آریا)

تهیه و تدوین دستورالعمل ارزیابی اثرات زیست محیطی احداث و توسعه بنادر



سازمان حفاظت محیط زیست
معاونت محیط زیست دریایی

صفحه 130 از 156

گزارش نهایی

شماره مدرک: 402-EM-IA-01

که در آن

C_f : ضریب تغلیظ زیستی

C_{tc} : غلظت آلاینده در بدن موجود زنده

C_e : غلظت آلاینده در محیط غیر زنده

ضریب انتقال زیست

این ضریب نشانگر غلظت یک آلاینده در بدن یک موجود زنده نسبت به سطح غذایی پایین تر می باشد و برای محاسبه آن از فرمول زیر استفاده می شود.

$$T_f = \frac{C_x}{C_{x-1}}$$

که در آن

T_f : ضریب انتقال زیستی

C_x : غلظت آلاینده در یک سطح غذایی بخصوص

C_{x-1} : غلظت آلاینده در یک سطح غذایی پایین تر

قابلیت دسترسی زیستی

بیانگر مقدار و نوع ماد های است که می تواند توسط یک موجود زنده جذب شود. ماده مورد نظر ممکن است به واسطه برخی ترکیبات یا فرایندهای داخلی یا خارجی ب یضرر گردد، یا آن که وارد بدن یک موجود زنده شود و نهایتاً به یک جاندار طعمه خوار انتقال یابد.

7-5-2- طرق مختلف جذب آلاینده ها توسط آبزیان

7-5-2-1- جذب از طریق غذا

در مورد بی مهرگان آبزی، عمده ترین عوامل مؤثر بر جذب آلاینده ها از طریق غذا عبارتند از: دفعات تغذیه، سرعت مصرف، کیفیت رژیم غذایی و اقلام غذایی. در مورد ماهیها در بسیاری از اکوسیستمهای آبی، آلودگی آنها به واسطه استفاده غذایی از سایر موجودات حاوی آلاینده ها بوده است. نتایج تحقیقات مختلف، حاکی از آن است که در اکثر موارد غذای آلوده سهم مهم تری (نسبت به سایر طرق جذب آلاینده ها) در جذب آلاینده ها توسط آبزیان مختلف داشته است.

7-5-2-2- جذب از طریق آب

در مورد ماهیها، برانشی ها نه تنها اندامهای اصلی تبادل گازها می باشند، بلکه نقش قابل ملاحظه ای را در جذب آلاینده های مختلف از آب بر عهده دارند. پس از جذب آلاینده ها توسط برانشیها، آنها بسته به نوع آلاینده، گونه آبی، شرایط محیطی و همچنین عوامل متعدد دیگر، در تمامی بدن پراکنده شده و در اندامهای بخصوصی تجمع می یابند.

7-5-2-3- جذب سطحی

آنچه بیان گردید در خصوص ورود آلاینده ها به داخل بدن آبزیان بود، در صورتی که جذب سطحی آلاینده ها نیز ممکن است در بسیاری از موارد، حایز اهمیت باشد. در اغلب موارد، آبزیان کوچکتر حاوی مقادیر بیشتری از آلاینده ها نسبت به جانوران بزرگتر می باشند و این امر احتمالاً ناشی از کاهش نسبت سطح به وزن موجودات زنده با افزایش ابعاد بدن آنها می باشد. البته جانداران کوچکتر معمولاً سوخت و ساز بیشتری دارند و نسبت به جانداران بزرگتر، غذای بیشتری را به ازای هر گرم از وزن بدن خود جذب می نمایند و این مورد نیز ممکن است عاملی برای افزایش غلظت آلاینده ها در بدن آنها باشد.

7-5-3- عوامل مؤثر بر تجمع زیستی آلاینده ها

عوامل متعددی در تجمع آلاینده ها در بدن آبزیان دخیل می باشد که تعدادی از پارامترهای مهم به قرار زیر است:

7-5-3-1- وضعیت فیزیولوژیکی

تغییرات فصلی در شرایط فیزیولوژیکی آبزیان، اساساً ناشی از چرخه تولید مثلی و تغییراتی در سرعت رشد می باشد. چرخه تولید مثلی، شامل تکامل غدد جنسی (گنادها) و سلولهای جنسی (گامتها) و سپس تخم ریزی است. مراحل مذکور موجب بروز تغییرات قابل ملاحظه ای در تعادل میان پروتئینها، چربیها و ئیدرات کربن بدن شده و همچنین باعث تغییراتی در وزن، محتویات آب بدن و وضعیت کلی موجودات زنده می گردد.

7-5-3-2- رشد

سرعت رشد یک موجود آبی به واسطه ایجاد تغییراتی در وزن بدن در میزان پراکنش فلزات در بافتهای مختلف بدن تأثیر دارد. به طور کلی در دوره های زمانی که یک موجود آبی از سرعت رشد بالایی برخوردار است، معمولاً میزان تجمع آلاینده ها در بافتهای مختلف بدن کاهش خواهد یافت و بالعکس، رشد کم، موجب افزایش میزان تجمع آلاینده ها در بدن می گردد.

7-3-5-3- شوری و درجه حرارت

بررسیهای مختلف نشان داده اند که معمولاً با کاهش میزان شوری آب، سرعت جذب برخی آلاینده ها به ویژه فلزات در بدن آبزیان افزایش می یابد. تأثیر درجه حرارت بر جذب آلاینده ها کمتر قابل تعمیم می باشد ولی به طور کلی در رابطه با فلزات سنگین سرعت دریافت یونهای فلزی با ازدیاد درجه حرارت افزایش می یابد و علت آن، افزایش میزان سوخت و ساز بدن می باشد، اما با توجه به این که با بالا رفتن درجه حرارت ممکن است، میزان سم زدایی و دفع نیز افزایش یابد، لذا پیش بینی اثرات، صرفاً بر سرعت ورود آلاینده ها به بدن آبزیان مشکل است.

7-3-5-4- سن

سن معمولاً به عنوان عامل مهمی در تفسیر محتویات آلاینده ها در بدن جانداران (هم به طور مستقیم و هم با توجه به وزن و ابعاد بدن) مد نظر قرار می گیرد که البته رابطه سن با جذب آلاینده ها بسته به نوع آلاینده و گونه آبزی متفاوت است و قابل تعمیم نمی باشد.

7-3-5-5- جنسیت

معمولاً در جنسی که دارای سرعت رشد بالاتری می باشد (معمولاً ماده ها)، تجمع کمتری از آلاینده ها قابل انتظار است. البته این مورد همیشه مصداق ندارد و در تمامی موارد، قابل تعمیم نمی باشد.

7-3-5-6- PH

در دامنه هایی از تغییرات PH، جذب آلاینده ها در بدن آبزیان بیشتر می باشد و بالعکس.

7-3-5-7- سختی آب

اطلاعات موجود در مورد تأثیر سختی آب بر تجمع زیستی آلاینده ها، بسیار محدود است. در مورد یون کادمیوم با توجه به این که یون کلسیم در بسیاری از واکنشهای شیمیایی همانند cd^{+2} عمل می کند، لذا سختی آب ممکن است موجب کاهش جذب کادمیوم گردد.

7-3-5-8- موقعیت نسبت به خطوط ساحلی و عمق آب

این عامل به ویژه در مورد جانداران ساکن در ناحیه بین جزر و مدی، مصداق دارد. جانداران مذکور از نظر قابلیت دسترسی به آلاینده ها، تفاوتهای آشکاری با دیگر آبزیان دارند.

7-5-4- تأثیرات متقابل آلاینده ها

میزان تأثیرات متقابل آلاینده ها بسته به نوع آلاینده ها، مقادیر آنها، شرایط محیطی، آبزی مورد نظر و... متغیر است.

7-5-5-5- عوامل مؤثر بر میزان سمیت آلاینده‌ها

از میان عوامل عدیده ای که بر سمیت آلاینده ها برای آبریان مؤثر می باشد، ذیلاً به تعدادی از آنها اشاره شده است:

7-5-5-1- تفاوت‌های میان گونه ای

برخی از گونه های آبریان نسبت به سایر گونه‌ها از حساسیت بیشتری در قبال آلاینده‌ها برخوردار می باشند.

7-5-5-2- مرحله زندگی

در مورد تأثیر برخی از آلاینده ها (به ویژه فلزات سنگین)، معمولاً چنین بیان می گردد که جاندارانی که مراحل اولیه زندگی خود را سپری م یکنند، از حساسیت بالاتری نسبت به بالغین برخوردارند. بنابراین نمی توان به این نتیجه قطعی رسید که تخمها همواره حساس ترین مرحله زندگی آبریان می باشند.

7-5-5-3- سختی آب

تأثیر سختی آب بر میزان سمیت آلاینده‌ها بسته به نوع آلاینده و گونه آبری متفاوت می باشد. نمی توان به سهولت، الگوی کامل در این خصوص ارایه نمود.

7-5-5-4- درجه حرارت

برخی از آلاینده ها در بعضی دامنه های دمایی، تأثیر بیشتری از نظر میزان سمیت بر جای می گذارند.

7-5-5-5- PH

همانند درجه حرارت، میزان سمیت برخی آلاینده ها در بعضی دامنه های PH بیشتر است.

7-5-5-6- شوری

در مورد جانداران دریایی و آبریانی که زیستگاه آنها در مصبها می باشد، شوری آب کم و بیش بر میزان سمیت آلاینده ها مؤثر است.

7-5-5-7- توان سازگاری

تحقیقات مختلف نشان داده اند که در بسیاری از موارد، آبریانی که در زیستگاههای فاقد آلودگی زندگی می کنند، در قبال آلاینده ها از حساسیت بیشتری (نسبت به آبریانی که محیط زیست آنها نسبتاً آلوده می باشد)، برخوردارند.

7-5-5-8- نوسانات غلظتهای در معرض گذاری

غلظت آلاینده های موجود در محیط‌های آبی، بسته به شرایط مختلف، در حال تغییر می باشد. نوسانات مزبور، تأثیرات متفاوتی از لحاظ میزان سمیت آلاینده ها آشکار می سازد که بسته به میزان نوسانات و نوع آلاینده، متفاوت است.



تهیه و تدوین دستورالعمل ارزیابی اثرات زیست محیطی احداث و توسعه بنادر



سازمان حفاظت محیط زیست
معاونت محیط زیست دریایی

صفحه 134 از 156

گزارش نهایی

شماره مدرک: 402-EM-IA-01



7-5-9- مخلوط آلاینده ها

آنچه در مورد سمیت ناشی از آلاینده‌ها بیان گردید، تنها به سمیت هر یک از آنها مربوط می‌شد. بدیهی است که در محیط‌های طبیعی، امکان حضور چند آلاینده به طور همزمان وجود دارد. در برخی از تحقیقات، این نتیجه حاصل شده است که وجود چند آلاینده در یک محیط باعث تشدید اثرات ناشی از هر یک از آنها می‌گردد. با این وجود در بعضی تحقیقات دیگر مشخص گردیده است که برخی آلاینده‌ها می‌توانند سمیت تعدادی دیگر را کاهش دهند.

7-5-6- خط سیر آلاینده‌ها در سطوح غذایی مختلف

در ابتدای زنجیره‌های غذایی، موجودات زنده اتوتروف (غذاساز) قرار دارند. جانداران مذکور به عنوان واجدین توان بالای تجمع زیستی آلاینده‌ها، مطرح می‌باشند. از این رو یک منبع بالقوه برای انتقال آلودگی به مصرف‌کنندگان اولیه محسوب می‌گردند. انتقال آلاینده‌های موجود در مواد غذایی که به این صورت در شبکه غذایی آغاز گردیده است، ممکن است از طریق گوشتخواران اولیه تا مصرف‌کنندگان نهایی ادامه یابد.

نکته شایان توجه آن است که تنها در مورد آن دسته از آلاینده‌هایی که از ثبات شیمیایی کافی برای مقاومت در قبال فرایندهای فرو افت زیستی و غیر زیستی برخوردار می‌باشند، امکان انتقال در طول زنجیره غذایی وجود دارد.

 <p>مهندسان مشاور سما (سامان محیط آریا)</p>	<p>تهیه و تدوین دستورالعمل ارزیابی اثرات زیست محیطی احداث و توسعه بنادر</p>	 <p>سازمان حفاظت محیط زیست معاونت محیط زیست دریایی</p>
<p>صفحه 135 از 156</p>	<p>گزارش نهایی</p>	<p>شماره مدرک: 01-EM-IA-402</p>

8- ارزیابی و مدیریت ریسک زیست محیطی

8-1- مقدمه

ریسک به عنوان توصیف عواقب یک خطر بالقوه و یا با بیان احتمال وقوع آن تعریف تعریف می شود. در این فرآیند، با استفاده از تکنیکهای مختلف میزان احتمال بروز یک مخاطره و همچنین اثرات ناشی از آن مورد بررسی قرار می گیرد

ارزیابی ریسک شامل فرآیندهای مختلفی از جمله شناسایی خطرات احتمالی، پیش بینی محل وقوع، و برآورد احتمال وقوع خطر می باشد. مطالعات ارزیابی ریسک در برخی از پروژه ها به مراحل فوق محدود نشده و جمع بندی ارائه شده در انتهای مطالعات ارزیابی ریسک به عنوان پیش نیاز مطالعات «مدیریت ریسک» محسوب می شود. ارزیابی ریسک زیست محیطی، فرآیند تحلیل کیفی پتانسیل های خطر، تعیین ضریب بالفعل شدن ریسک بالقوه ناشی از اجرای پروژه، و همچنین حساسیت و آسیب پذیری محیط پیرامونی می باشد. به بیان دیگر، در ارزیابی ریسک زیست محیطی، حساسیت های محیط زیست و اکوسیستم های مختلف به عنوان پذیرنده اثرات مورد توجه بوده و حساسیت های عرصه های دارای ارزش ویژه نیز در ارزیابی ریسک دخالت داده می شود. «ارزیابی ریسک» مستلزم به کارگیری متدولوژی خاصی است. متدولوژی های مختلفی که در ارزیابی ریسک زیست محیطی در دنیا متداول هستند عبارتند از:

1- مطالعه عملیات و خطر (Hazard and Operation Study, HAZOP):

این مطالعه نوعی روش گروهی است که در آن تمامی حالت های داری پتانسیل خطر توسط یک گروه بررسی می شود. این روش که برای پروژه های عملیاتی به کار می رود. علاوه بر پر هزینه بودن، مستلزم صرف وقت زیادی است.

2- تجزیه و تحلیل درخت خطا (Fault Tree Analysis):

منای این روش ردیابی سلسله پیشامدهاست. روند کار به این صورت است که تحلیل خطر از یک پیشامد شروع شده و تمامی احتمالات مربوط به رخداد های بعدی دنبال شده و به این ترتیب، احتمال خطرات تعیین می شود.

3- ارزیابی کمی ریسک (Quantitative Risk Assessment, QRA):

در این روش فراوانی وقوع هر پیشامد تعیین و سپس احتمال وقوع آن پیشامد در پروژه مورد نظر محاسبه می شود. این روش، از آنجا که تک تک پیشامدها را به صورت کمی ارزیابی می نماید پر هزینه ترین روش ارزیابی ریسک محسوب می شود.

4- ارزیابی ریسک سناریوهای مختلف (Scenario-based Analysis):

در این روش محتمل ترین و یا بدترین سناریوهای خطرزا در پروژه در نظر گرفته شده و پیامدهای آن پیش بینی می گردد. سپس اقدامات پیشگیرانه برای هر یک از خطرات طراحی می شود.

5- روش آنالیز خطر (Hazard Analysis):

آنالیز خطر یک روش ساده و نسبتاً سریع است که معمولاً جهت شناسایی پتانسیل های ایجاد خطر از روش اول یعنی HAZOP کمک می گیرد. در این روش، محیط کاری یا پروژه تحت مطالعه به بخش های کوچکتر تقسیم می شود و سپس با استفاده از خطرات شناسایی شده، به تحلیل و بررسی هر خطر به طور جداگانه پرداخته می شود. سرعت کار و کم هزینه بودن از ویژگیهای این روش است ولی نیاز به مطالعات پایه، از اجزای ضروری این روش می باشد.

6- سیستم شاخص گذاری (Indexing System):

در این روش ریسک پروژه در دو بخش مورد بررسی قرار می گیرد. بخش اول، شامل شناسایی شاخص های ارزیابی خطرات می باشد که برای این کار فهرستی از پتانسیل های ریسک در پروژه تهیه و برای هر یک از آنها ارزش عددی خاصی در نظر گرفته می شود. بخش دوم شامل بررسی و تحلیل محیط پذیرنده اثر می باشد. این دو بخش در نهایت با یکدیگر ترکیب شده و امتیاز نهایی ریسک به دست می آید. روش شاخص گذاری به دلایل زیر کاربرد زیادی دارد:

- امکان دستیابی به پاسخ های مورد نیاز در زمان کوتاه
- کم هزینه بودن
- ابزاری مناسب جهت پشتیبانی از تصمیم گیری ها
- فراهم سازی امکان مدلسازی طرح
- در صورت فراهم بودن اطلاعات خام اولیه به میزان کافی، روش جامع و کاملی خواهد بود.

8-2- پیش بینی مخاطرات عملیات لایروبی

برای مثال در مورد عملیات لایروبی، مشابه تقسیم بندی انجام شده در خصوص اثرات، می توان مخاطرات زیست محیطی را نیز به دو دسته کلی مخاطرات حین عملیات لایروبی و رسوب برداری و مخاطرات حین دفع مواد لایروبی شده تقسیم بندی کرد.

8-2-1- مخاطرات حین عملیات لایروبی

عملیات لایروبی باعث می شود که اثرات غیر قابل اجتنابی بر محیط وارد شود. اثراتی نظیر جا به جا شدن لای و رسوب بستر دریا و تغییر در هیدروگرافی بستر یا کدورت ستون آب در اثر تعلیق لای و رسوبات در زمره اثراتی هستند که در همه عملیات

لایروب رخ می دهند. واضح است این اثرات در زمره مخاطرات یا ریسک های پروژه قرار نمی گیرند. ریسک های عملیات لایروبی عبارتند از:

الف - نشت نفت (یا سوخت) و روغن از لایروب

نشت هر گونه زائدات نفتی نظیر نشت گاوژیل، روغن و پساب روغنی از لایروب به داخل آب دریا و رودخانه غیر طبیعی است و نوعی از مخاطرات زیست محیطی محسوب می شود. در حین عملیات لایروبی باید از عدم نشت نفت یا سوخت به دریا اطمینان حاصل شود، همچنین لایروب نباید پساب و زائدات روغن خود را در آب دریا تخلیه کند بلکه باید آن را به شناورهای مخصوص جمع آوری پساب کشتی ها تحویل دهد.

ب - انفجار و آتش سوزی در کشتی لایروب

آتش سوزی و انفجار در کشتی ها یک خطر جدی است که آیین نامه های ایمنی شناورها و ضوابط HSE سعی دارند که این خطر را تا حد امکان کاهش دهند. بروز این خطرات علاوه بر آسیب های جانی برای پرسنل لایروب و لطمات اقتصادی برای صاحبان کشتی، موجب بروز مخاطرات زیست محیطی جدی برای محیط اطراف می شود.

ج - تصادم با شناورها

برخورد لایروب با سایر شناورها می تواند خطرات جدی به دنبال داشته باشد. این برخورد ممکن است به علت بدی آب و هوا و توفان های شدید که کم شدن میزان دید را به دنبال دارند باشد و یا در اثر مسامحه و خطای انسانی کاپیتان و خدمه لایروب اتفاق بیفتد.

د - نابودی آبزیان بستر دریا یا زیستگاه جانداران

اگر چه لای/رسوب برداری از بستر دریا یا رودخانه جزء لاینفک هر عملیات لایروبی محسوب می شود، ولی نابود کردن زیستگاه آبزیان و محل تخم ریزی ماهی ها و دیگر گونه های مهم شیلاتی واقعه ای است که می توان با برنامه ریزی صحیح و طراحی درست پروژه لایروبی از رخ دادن آن جلوگیری کرد. تغییر مسیر لایروبی (تغییر امتداد کانال ورودی بندر)، استفاده از دستگاه های لایروبی که آشفستگی و کدورت کمتری در آب ایجاد می نمایند، انجام لایروبی در فصول خاصی از سال که تخم ریزی ماهیان صورت نمی گیرد و ... از جمله تمهیداتی است که به کاهش ریسک نابود شدن آبزیان یا زیستگاه آنان منجر می شود. به هر صورت نابود شدن آبزیان نظیر مرجان ها و از بین رفتن زیستگاه آنها باید از جمله مخاطرات و ریسک های هر پروژه لایروبی به حساب آورده شود.

8-2-2-مخاطرات مربوط به دفع مواد لایروبی شده

انتخاب استراتژی دفع در دریا یا دفع در خشکی یکی از مهم ترین تصمیم گیری ها در هر پروژه لایروبی است. در صورتی که رسوبات لایروبی شده آلوده نباشند، معمولاً اقتصاد طرح حاکم بر تصمیم گیری خواهد بود. در این ارزیابی فاصله حمل مواد در دریا یا خشکی، روش انتقال مواد لایروبی شده (انتقال مواد با لوله، بارج یا پمپاژ آزاد)، حجم مواد، در دسترس بودن تجهیزات و امکان استفاده مفید از مواد لایروبی شده از مسائلی هستند که در مقایسه اقتصادی گزینه ها و انتخاب استراتژی مناسب دفع تاثیرگذار هستند. اما در صورتی که مواد لایروبی شده آلوده باشند، مبنای انتخاب استراتژی دفع در خشکی یا در دریا، نوع و میزان آلودگی خواهد بود.

الف - نابودی زیستگاه ها

یکی از مخاطرات دفع مواد لایروبی شده در دریا، مدفون شدن زیستگاه های بستر دریا در زیر توده های مواد و مصالح لایروبی شده است. در صورتی که رها سازی مواد لایروبی شده در بستر دریا به نحوی صورت گیرد که ضخامت لایه از 30 سانتیمتر بیشتر نشود در آن صورت اغلب گیاهان و جانوران کف زی می توانند بر سطح لایه مواد لایروبی نقل مکان کرده و خود را با شرایط جدید وفق دهند. در صورتی که ضخامت لایه زیاد و یا میزان آلودگی آن قابل توجه باشد، خطر نابودی زیستگاه ها و کف زیان زیاد خواهد بود. به همین دلیل، برای کاهش این واقعه، توصیه می شود که مواد لایروبی شده آلوده در گودال های طبیعی یا مصنوعی بستر دریا تخلیه و روی آنها با یک لایه ماسه تمیز پوشانده شود.

ب - پراکنش آلاینده های خطرناک در آب

لایروبی می تواند باعث تعلیق مجدد رسوبات الوده و پراکنش آلاینده های خطرناک در آب شود. همچنین رها سازی مواد لایروبی شده آلوده در آب دریا باعث می شود که در اثر امواج و جریانات دریایی، آلاینده ها تا فواصل دوری از محل رها سازی جابه جا شوند. به همین دلیل در صورتی که میزان آلاینده ها در مواد لایروبی شده از حد مشخص بالاتر باشد دفع آبی آنها مجاز نیست و باید حتماً در خشکی و در داخل محل های دفع محصور شده (CDF)¹⁵ تخلیه شوند.

ج - تماس آلاینده ها با انسان

این خطر در حالی رخ می دهند که مواد لایروبی شده آلوده در خشکی تخلیه شده باشند. تماس آلاینده ها با انسان و اثرات آن معمولاً در دو حالت مورد بررسی قرار می گیرد یکی اثرات کوتاه مدت و دیگری اثرات بلند مدت. اثرات کوتاه مدت تماس با آلاینده ها مثل مشکلات پوستی (خارش، سوزش، تورم، التهاب) و یا مشکلات تنفسی در اثر استنشاق گرد و غبار حاوی آلاینده

¹⁵ Confined Disposal Facility

ها ظاهر می شود. اثرات دراز مدت در انسان، هنگامی خود را نشان میدهند که تعداد دفعات و طول مدت مواجهه (exposure) انسان با آلاینده زیاد باشد، به نحوی که میزان جذب شده آلاینده توسط انسان (دوز) (Dose) از حد مجاز فراتر رود. در ارزیابی ریسک در لایروبی اثرات دراز مدت «سرطان زا» و «غیر سرطان زا» تقسیم بندی می شوند.

د- تماس آلاینده ها با جانداران دیگر

یکی دیگر از خطرات احتمالی در پروژه های لایروبی، تماس جانداران خشکی نظیر وحوش و پرندگان با رسوبات آلوده می باشد. میزان اثر گذاری این تماس، به نوع آلاینده و دوز آلاینده جذب شده توسط جانداران بستگی دارد. برخی از آلاینده ها در تماس مستقیم با جانداران باعث مرگ و میر آنها می شود. برخی دیگر موجب کاهش نرخ رشد یا کاهش نرخ واد و ولد در جانداران می گردند. به همین دلیل باید سعی شود تا ریسک این گونه مخاطرات به حداقل ممکن کاهش پیدا کند

اساساً «ریسک زیست محیطی» در پروژه های لایروبی نسبت به پروژه های دیگر پایین است. این موضوع خصوصاً زمانی که مواد لایروی شده فاقد آلودگی هستند صادق می باشد. مخاطراتی که در بالا ذکر شد با رعایت اصول و ضوابط ایمنی و به کارگیری روش های مناسب حین عملیات لایروبی و دفع مواد، قابل پیشگیری هستند. «ریسک زیست محیطی» در پروژه های لایروبی بیشتر زمانی مطرح می شود که مواد لایروبی شده دارای میزان قابل توجهی از آلودگی هستند و نوع آلودگی یا شرایط محیطی به نحوری است که تصمیم گیری در خصوص اثرات آن امکان پذیر نبوده یا بسیار مشکل است. با توجه به هزینه های بالایی که تحلیل ریسک زیست محیطی به همراه دارد، انجام آن تنها در این شرایط توجیه پذیر است.

8-2-3- شعاع تاثیر گذاری سوانح زیست محیطی

تعیین شعاع تاثیر گذاری سوانح و مخاطرات در پروژه های لایروبی به ابعاد پروژه لایروبی و شرایط و ویژگی های محلی بستگی دارد. واضح است که با بزرگ تر شدن محدوده مورد لایروبی و با افزایش ناوگان و تجهیزات مورد استفاده جهت لایروبی، شعاع تاثیر مخاطرات بیشتر خواهد شد. از سوی دیگر، ویژگی های طبیعی محل نظیر باتیمتری، عمق آب، جریانات دریایی، مورفولوژی ساحل و گونه های گیاهی و جانوری (Flora & Fauna) موجود در منطقه بر شعاع تاثیر گذاری مخاطرات تاثیر مستقیمی دارند. جدول زیر شعاع پیشنهادی برای مخاطرات عنوان شده در بند 7-3 را نشان می دهد. لازم به ذکر است که محدوده اثرات (Zone of Impact) که در ارزیابی اثرات زیست محیطی (EIA) عنوان شد با شعاع تاثیر گذاری مخاطرات و سوانح متفاوت است.

جدول 1-8 شعاع تاثیر مخاطرات در پروژه های لایروبی

شعاع تاثیر	موضوع مخاطره	ردیف
100 متر تا 5 کیلومتر بسته به ابعاد لکه نفتی*	نشت نفت یا روغن	1
250 متر	انفجار و آتش سوزی	2
یک کیلومتر	تصادف شناور ها	3
ابعاد منطقه لایروبی و حوالی آن	نابود شدن آبزیان بستر و زیستگاه آنها هنگام لایروبی	4
معادل ابعاد منطقه رها سازی شده یا دفع در دریا	مدفون شدن زیستگاه	5
100 تا 1 کیلومتر	پراکندگی آلاینده های خطرناک در آب	6
تا 50 متر به صورت مستقیم، 1 کیلومتر به صورت غیر مستقیم	تماس آلاینده با انسان	7
تا 50 متر به صورت مستقیم، 1 کیلومتر به صورت غیر مستقیم	تماس آلاینده با جانداران دیگر	8

* در صورتی که در مسیر جریان قرار نداشته باشد.

4-2-8- موقعیت مکانی و زمانی حساس در مخاطرات

در بررسی ریسک در پروژه های لایروبی لازم است که به برخی موقعیت های مکانی خاص توجه بیشتری شود. در این موقعیت های مکانی معمولاً احتمال رخداد ریسک یا مخاطره بالاتر بوده یا عواقب حاصل از آن وخیم تر خواهد بود. بنابراین بررسی ریسک در این موقعیت ها حساسیت بیشتری دارد. این موقعیت ها عبارتند از:

- داخل حوضچه آرامش بنادر؛
- داخل خورها و تالابها؛
- نزدیکی مناطق حساس ساحلی و دریایی؛
- نزدیک به سازه ها (ساحلی و دور از ساحل)؛

- نزدیکی به مناطق چهارگانه تحت مدیریت سازمان حفاظت محیط زیست؛
- نزدیکی به مراکز تمرکز جمعیت؛
- نزدیکی به زیستگاه جانوران، پرندگان و آبزیان؛
- نزدیک به محل های تمرکز فعالیت های انسانی (ماهگیری، گردشگری، پژوهشی، نظامی و تجاری).

برخی موقعیت های زمانی نیز در ارزیابی ریسک پروژه های لایروبی اهمیت بیشتری دارند، چرا که احتمال وقوع مخاطرات در این زمان ها بالاتر بوده و طبیعتا عواقب و نتایج سوء آن نیز بیشتر خواهد بود. موقعیت های زمانی حساس که در ارزیابی ریسک پروژه های لایروبی باید مورد توجه قرار گیرند عبارتند از:

- شب؛
- هوای مه آلود؛
- هوای توفانی؛
- ساعات ترافیک سنگین دریایی؛
- زمان اوج فعالیت های انسانی در دریا یا در ساحل؛
- زمان تخم ریزی یا مهاجرت ماهی ها و سایر گونه های شیلاتی؛
- زمان تخم گذاری یا مهاجرت لاک پشت ها یا پرندگان در منطقه ساحلی.

8-2-5- برآورد و تخمین احتمال وقوع و زمان وقوع سوانح زیست محیطی

جدول 8-2 «احتمال وقوع» و «زمان وقوع» مخاطرات زیست محیطی عنوان شده در بخش 8-2 را نشان می دهد.

جدول 2-8 احتمال و زمان وقوع ریسک های زیست محیطی

ردیف	موضوع ریسک	احتمال وقوع	شعاع تاثیر
1		متوسط	حین عملیات لایروبی
2		کم	حین عملیات لایروبی
3		کم	حین عملیات لایروبی
4		زیاد	حین عملیات لایروبی
5		متوسط	پس از دفع در دریا
6		متوسط	پس از دفع در دریا
7		کم ^{0*}	پس از دفع در خشکی
8		متوسط	پس از دفع در خشکی

* به دلیل ممانعت از دسترسی مستقیم مردم به محل های دفع محصور شده (CDF)

6-2-8- ارزیابی پیامدهای ناشی از مخاطرات پروژه های لایروبی (ارزیابی ریسک)

ریسک های زیست محیطی پروژه های لایروبی در مقایسه با ریسک های زیست محیطی پروژه های دیگر کمتر است. تنها ریسک مهم در پروژه های لایروبی به «مواد لایروبی شده آلوده» ارتباط دارد که در این بخش، تمرکز بیشتر در این خصوص و اثرات آلاینده ها بر انسان و سایر جانداران خواهد بود.

آلودگی های زیست محیطی به علت خطرات بالقوه ای که برای انسان ها، حیات وحش و موجودات دارند مورد توجه قرار می گیرند. شناسایی خطرات موجود، اولین گام برای ارزیابی ریسک ها در هر فعالیت می باشد. این ارزیابی در پروژه هایی که بر حساسیت های زیست محیطی تاکید دارند علاوه بر شناسایی خطرات شامل بررسی آلودگی ها نیز می شود. ارزیابی شامل تخمین های کمی یا کیفی از تاثیرات این مخاطرات بر محیط پیرامن می شود از مرحله ارزیابی ریسک، مدیریت ریسک مطرح می شود که یک مجموعه منسجم از اقداماتی است که ملاحظات متعدد اجتماعی، محیط زیستی، فنی و تکنیکی را در بر می گیرد. «مدیریت ریسک» متمرکز بر تصمیم گیری عملی می باشد و با «ارزیابی ریسک» متفاوت است. همان طور که گفته شد، ارزیابی ریسک وظیفه تولید اطلاعات را برای مدیریت ریسک بر عهده دارد. این ارزیابی در پروژه های لایروبی، عمدتاً بر غلظت آلاینده های موجود و آلاینده های ناشی از فعالیت لایروبی تاکید دارد. میزان این آلاینده ها و تاثیرات آنها در طول زمان بر روی شرایط

محیط، موضوع اصلی در ارزیابی ریسک در پروژه های لایروبی می باشد. به طور کلی ارزیابی ریسک را می توان به صورت زیر بیان کرد. «ارزیابی ریسک در پروژه های لایروبی، فرآیند تخمین کمی یا کیفی خطرات بالقوه ای است که در مواجهه با غلظت مشخصی از آلودگی در شرایط فعلی و آتی سایت ایجاد می شوند.

8-2-7- چارچوب ارزیابی ریسک برای پروژه های لایروبی

اثرات زیست محیطی لایروبی و دفع مواد لایروبی و دفع مواد تغییراتی را در شرایط فیزیکی و شیمیایی محیط نزدیک ایجاد می کند. البته ممکن است این عملیات در محیط دور نیز تغییراتی ایجاد کند. این تغییرات ممکن است به تاثیرات نامطلوبی در سلامت گیرنده های انسانی و اکولوژی منجر شود. منظور از گیرنده ها جانوران و گیاهان در زنجیره غذایی می باشد، برخی گذرگاه های انتقال را نشان می دهد.

در برخی موارد، اثرات نامطلوب بر روی محیط اکولوژیکی با سلامت انسانی به راحتی مشخص می شوند، چون این اثرات نتایج قطعی و مستقیم عملیات لایروبی و دفع مواد بوده و پس از انجام لایروبی و در فاصله زمانی کوتاه قابل مشاهده هستند. در سایر موارد، اثرات لایروبی و دفع مواد، غیر قطعی بوده و برای مشاهده اثرات آنها به زمان زیادی نیاز است. علاوه بر این، به دلیل پیچیدگی نحوه انتقال و زوال مواد آلاینده و نامشخص بودن میزان سمیت آلوده کننده ها، بررسی اثرات لایروبی و دفع مواد از قطعیت بالایی برخوردار نیست. ارزیابی ریسک ابزاری برای کمک به تصمیم گیری و کاهش عدم قطعیت در مورد این اثرات است.

تحلیل ریسک محیطی در لایروبی و دفع مواد لایروبی شده بر میزان مواجهه با آلاینده ها و اثرات آلوده کننده ها بر گیرنده ها تاکید دارد. به طور معمول، نگرانی در مورد وجود آلوده کننده های شیمیایی و لایروبی شده شمال آلی مانند پلی کلریدهای بی فنیل PCB، هیدروکربن های پلی آروماتیک، ترکیبات ارگانوتین (مانند تری بوتیل تین TBT)، دی اکسیدها یا فلزات سنگین (نظیر کادمیوم، مس و روی) است. آلوده کننده ها اثرات سمی متفاوتی بر گیرنده های انسانی و اکولوژیکی دارند. اثرات اکولوژیکی به واکنش های شدید و مرگ آور و یا واکنش های مزمن و تهدید کننده حیات یا تولید مثل موجودات زنده منجر می شود. اثرات آلوده کننده ها بر سلامت اکولوژی از پیچیدگی و تنوع زیادی برخوردار است، اما اثرات آلوده کننده ها بر سلامت انسانی به دو صورت «سرطان زا» و «غیر سرطان زا» دسته بندی می شوند.

8-2-7-1- گذرگاه آلودگی ها در عملیات لایروبی و دفع مواد

گذرگاه آلودگی به مسیر انتقال آلوده کننده ها از محیط اولیه به محیطی که در آنجا با گیرنده ها در تماس خواهند بود گفته می شود. لایروبی، شرایط فیزیکی و شیمیایی محیط را تغییر می دهند و منجر به ایجاد اثرات اکولوژیکی می شود. به عنوان مثال،

لایروبی رسوبات را در ستون آب پخش می کند. رسوبات معلق شده، شرایط فیزیکی (مانند غلظت ذرات جامد معلق) را افزایش داده و یا شرایط شیمیایی (مانند غلظت آلوده کننده ها) آب را تغییر می دهند. تکنولوژی لایروبی به کار گرفته شده، مکانیسم های انتقال و توزیع آلودگی در ستون آب و تماس عوامل خطر ساز با گیرنده های اکولوژیکی را مشخص می کند. جذب شدن آلاینده ها به وسیله ماهی ها و نرم تنان، آلودگی را به صیادان و از طریق مصرف ماهی ها به انسان منتقل می کند. فرآیندی که رسوبات را به محیط منتقل می کند به میزان بسیار زیادی به روش دفع مواد لایروبی شده وابسته است. برای دفع مواد لایروبی شده بر روی زمین یا در دریا در محدوده باز یا بسته، تجربیات زیادی در دنیا وجود دارد. درجه انتشار آلودگی های شیمیایی به شدت از نحوه دفع مواد تاثیر می پذیرد.

برای دفع رسوبات در دریا به صورت غیر محصور، رسوبات به طور مستقیم در آب تخلیه و سپس پراکنده شده یا در کف دریا ته نشین می شوند که در اثر آن، تپه های رسوبی در بستر دریا ایجاد می شود. در دفع در خشکی، مکانیزم دفع آلودگی ها به صورت تخلیه مواد، زهکشی، صافی، تبخیر و نهایتاً جذب گیاهی و جانوری می باشد.

8-2-8- لزوم به کارگیری ارزیابی ریسک در پروژه های لایروبی

در اغلب کشور ها، الزام به انجام مطالعات ارزیابی اثرات زیست محیطی (EIA) در مرحله طراحی عملیات لایروبی و دفع مواد وجود دارد. این مطالعات برای ارزیابی اثرات عملیات لایروبی و دفع مواد بر محیط زیست انجام می شود. برخی کشور ها برای انجام این مطالعات چارچوب مختص به خود را تدوین کرده اند. این مطالعات یک ارزیابی عمومی از اثرات بالقوه زیست محیطی عملیات لایروبی و دفع مواد به دست می دهد. «ارزیابی ریسک» زیست محیطی به اثرات مشخص اکولوژیکی و سلامت انسانی مرتبط با آلوده کنندگان و همچنین مواردی خاص (به عنوان مثال، گونه های گیاهی، ماهی ها و گروه های انسانی) می پردازد. «ارزیابی ریسک» زیست محیطی در مواردی مناسب است که یک اثر بالقوه، شناسایی شده ولی به دلیل عدم قطعیت، امکان تصمیم گیری در مورد ادامه کار، انتخاب بین گزینه ها و یا تجدید نظر در پروژه وجود ندارد. «ارزیابی ریسک» در صورت وجود وارد زیر موضوعیت پیدا می کند:

- مواد لایروبی شده حاوی حداقل یک آلوده کننده مهم باشد.
- لایروبی یا دفع مواد حداقل یک گذرگاه مواجهه بالقوه ایجاد کند
- حداقل یک آلوده کننده مهم که می تواند بر گیرنده های انسانی یا اکولوژیکی اثر بگذارد وجود داشته باشد.
- اطلاعات موجود برای تصمیم گرفتن در مورد اینکه اثرات بر سلامت انسانی یا اکولوژیکی به اندازه ای هستند که پروژه متوقف شود وجود نداشته باشد.

- اطلاعات موجود برای صرف نظر کردن از اثرات وارده بر سلامت انسانی یا اکولوژیکی کافی نباشند.

تصمیم گیری برای انجام یا عدم انجام مطالعات «ارزیابی ریسک» از نتایج مطالعات زیست محیطی قبلی و مطالعات ارزیابی اثرات زیست محیطی (EIA) منتج می شوند. این تصمیم گیری نباید به سادگی صورت پذیرد، چرا که انجام این مطالعات به زمان و هزینه زیادی نیاز دارد. هرچند تمرکز این مطالعات بر رسوبات آلوده کننده است اما از نتیجه این مطالعات می توان برای تصمیم گیری مدیریتی استفاده کرد. فرآیند ارزیابی ریسک می تواند برای بررسی ریسک های موقت به صورت کمی نیز مورد استفاده قرار گیرد. لازم به ذکر است تصمیم گیری برای انجام ارزیابی ریسک باید چند هدف را دنبال کند. اول اینکه با ایجاد حساسیت بر روی موارد مهم، نسبت به کاهش اثرات مهم این خطرات به ما یاری رساند. دوم آنکه با مستند کردن ابهامات اولیه، روشب برای کسب آگاهی از نتایج حاصل از تصمیمات اتخاذ شده فراهم سازد. در آخر، ارزیابی ریسک به توصیه هایی درباره آنچه نباید انجام شود تاکید کرده و احتمال سایر گزینه ها و سناریوها را بررسی می کند. به هر حال، باید توجه داشت که هدف از انجام ارزیابی ریسک، کاهش ابهامات موجود در پروژه است و نباید به کوششی بیهوده برای توسعه فنون پیچیده تبدیل شود.

مشخصات ریسک، مواجهه با آلاینده ها را به صورت کمی و کیفی جمع بندی می کند. در ریسک اکولوژیکی مشخصات ریسک، میزان خطر را در مقایسه با سطح سمیت (غلظت یا دز) کمی می کند. این مقایسه، به وسیله اندازه گیری مستقیم آلودگی سمی یا پیش بینی آن با مدل کردن صورت می گیرد.

وضعیت فعلی اکولوژیکی مواد لایروبی شده و دفع شده برای تعیین مشخصات آتی این مواد، قابل استفاده نیستند. به عبارت دیگر، از رفتار گذشته نمی توان رفتار آینده آلوده کننده ها را پیش بینی کرد. ما نمی توانیم با بررسی شرایط فعلی فلزات سنگین در رسوبات از شرایط این فلزات بعد از لایروبی نیز اطمینان داشته باشیم؛ بنابراین ضروری است تا با بهره گیری از تجربیات ثبت شده قبلی به مدلسازی آلودگی های سمی بپردازیم. معمولاً در این مدلسازی ها با توجه به سناریوهای بدبینانه و خوشبینانه، میزان انتشار و تاثیر آلودگی را پیش بینی کرده و نتایج آن را در ارزیابی ریسک های محیطی مورد توجه قرار می دهند.

در ارزیابی ریسک سلامت انسانی، مشخصات ریسک سرطان را با احتمال افزایش رخ داد و مشخصات ریسک غیر سرطان را با مقایسه دُز آلودگی سمی با دُز پیش بینی شده، کمی می کنند.

3-8- مخاطرات در محدوده بنادر

در محدوده بنادر مخاطرات عواملی هستند که می توانند بالقوه به کلیه شاغلین درون سازمانی و برون سازمانی (کارکنان شرکت - های طرف قرارداد یا شاغل در صنایع تولیدی یا تبدیلی)، موج شکن، اسکله ها، تاسیسات و تجهیزات بندری و دریائی، صنایع

تولیدی یا تبدیلی موجود در محدوده بنادر، محیط زیست بویژه محیط زیست دریائی و همچنین کالاهای وارداتی، صادراتی، ترانزیتی، ترانشیپی یا مورد استفاده در صنایع تولیدی یا تبدیلی موجود در مناطق آزاد، ویژه یا صنعتی هستند، نعلق گیرند. جدای از فعالیت‌هایی که در صنایع تولیدی یا تبدیلی موجود در مناطق آزاد، ویژه یا صنعتی بنادر صورت می‌گیرد مهمترین وظائف و مسئولیت‌های اداری و عملیاتی یک بندر به دو دسته کلی خدمات ناوبری به شناورها (Navigational services) (ships) و خدمات جابجائی به کالاها (Handling services to cargo) تقسیم می‌شوند.

8-3-1- خدمات ناوبری به شناورها

خدمات ارتباطی بین کشتی و ساحل (ship – shore communication)، خدمات کمک ناوبری، لنگراندازی راهنمایی (pilotage)، یدک کشی، بستن طناب (mooring) و پهلوگیری مجموعه خدماتی هستند که به ترتیب ارائه به یک شناور ورودی به بندر ارائه می‌گردند. از آنجائیکه هیچ فعالیتی عاری از ریسک نیست هر یک از این خدمات دارای ریسک مرتبط به خود بوده که می‌توانند به خدمه کشتی یا افراد شاغل در اسکله، کشتی، کشتی‌های دیگر، کالای موجود در کشتی، تاسیسات بندر از قبیل موج شکن، اسکله یا تجهیزات موجود در روی اسکله وهم چنین محیط زیست دریائی آسیب وارد کنند. جدول 8-3 نشان‌دهنده فاکتورهائی است که در بررسی ریسک‌های مرتبط با ناوبری شناورها در محدوده‌های بنادر می‌بایست مورد توجه قرار گیرند. در این جدول ردیف افقی اول شامل عوامل بوجود آورنده ریسک در محدوده بندر می‌باشد که به ترتیب شامل موارد زیر است:

شرایط (وضعیت) شناور: کیفیت شناور و خدمه آنها که در آبراه تردد می‌نمایند

وضعیت ترافیک کشتی‌ها در منطقه: تعداد شناورهایی که از آبراه استفاده می‌کنند

وضعیت ناوبری آبراه: وضعیت محیطی آبراه که شناورهایی برای تردد با آن مواجه هستند از قبیل باد، جریان‌ات آبی، آب و هوا و....

ساختار آبراه: شرایط و ویژگیهای فیزیکی آبراه که بر مانور شناورها اثر می‌گذارد.

آثار کوتاه مدت ناشی از حوادث: اثراتی که بلافاصله پس از وقوع حوادث نمایان می‌شوند.

آثار بلند مدت ناشی حوادث: اثراتی که پس از وقوع حوادث بوجود می‌آیند که این اثرات ممکن است پس از ساعتها، روزها و یا سالها بعد آشکار شوند.

جدول 3-8 ریسک فاکتورهای مرتبط با ناوبری شناورها

پیامد های بلند مدت	پیامد های کوتاه مدت	ساختار آبراه	شرایط ناوبری	حجم ترافیک	ملاحظات مربوط به کشتی
اثرات ایمنی و بهداشتی	آسیب به افراد	عمق	عملیات شب / روز	آبخور زیاد	کیفیت شناور
اخلال در سبک زندگی	آلودگی نفتی	پهنای کانال	حالت دریا	آبخور کم	صلاحیت خدمه
اثر بر ماهیگیری	رها شدن مواد خطرناک	موانع دید	شرایط باد	شناورهای تجاری. صیادی	ترکیب ترافیک
نمونه‌های در معرض خطر	آسیب به دارائی	پیچیدگی آبراه	جریان آب	قایق‌های تفریحی	حجم ترافیک
آسیب به خط ساحل	عدم استفاده از آبراه	نوع بستر	محدودیت‌های دید	قایق‌های تندرو	طبیعت کالا
آسیب به مرجانها		ثبات (شوری)	شرایط یخ		
اثرات اقتصادی			روشنائی زمینه		
			باقی ماندها debris		

8-3-2- خدمات جابجائی به کالاها

باز کردن بسته های کالا (unlashing)، باز کردن درپچه‌ها، حمل و نقل کالا روی کشتی، حمل و نقل کالا روی اسکله، جابجائی کالا در اسکله، انبارداری و ارائه به وسائل نقلیه خروجی مجموعه خدماتی هستند که به کالای وارداتی ارائه می شود. هر یک از خدمات مذکور دارای ریسک هائی است که می تواند در نهایت به کالا آسیب جزئی یا کلی وارد کرده و رقابت پذیری صاحب کالا را در بازار مصرف کاهش دهد. تخلیه و بارگیری و جابجایی کالا روی کشتی و اسکله ها در بنادر بسته به نوع بسته بندی کالا، روش های متفاوتی دارد به گونه ای که برای هر روشی تجهیزات بخصوصی با تعداد نیروی انسانی متفاوت بکار گرفته می شود. بدون شک دستیابی به ضریب ایمنی قابل قبول در مورد تجهیزات و تاسیسات بندری و تخلیه و

بارگیری و همچنین ارتقاء سطح ایمنی در چگونگی انجام عملیات توسط نیروی انسانی منجر به کاهش هزینه های مستقیم و غیر مستقیم، بالا بردن ایمنی جان افراد شاغل، کاهش زمان تخلیه و بارگیری، حذف و یا کاهش استهلاک و ضایعات تخلیه و بارگیری کالا، افزایش بهره وری، افزایش کیفیت ارائه خدمات و در نهایت رونق بیشتر ترانشیب و ترانزیت کالا خواهد شد. جدول 4-8 بیانگر فاکتورهائی است که در بررسی ریسک های مرتبط با نحوه تخلیه و بارگیری، حمل و نقل و جابجائی کالا و همچنین روش انبارداری کالاها در محوطه های بنادر می بایست مورد توجه قرار گیرند.

جدول 4-8 ریسک فاکتورهای مرتبط با جابجائی کالاها

ملاحظات مربوط به کالا	ویژگی کالا	شرایط تخلیه و بارگیری	شرایط نگهداری	پیامد های کوتاه مدت	پیامد های بلند مدت
نوع کشتی حمل کالا	کالای فله خشک	تخلیه مستقیم	رو باز	آسیب به افراد	اثرات ایمنی و بهداشتی
حجم کالا	کالای کانتینری	تخلیه غیرمستقیم	سر پوشیده	رها شدن مواد خطرناک	اثرات اقتصادی
نوع بسته بندی	کالای فله مایع	تجهیزات بندر	سیلو	آسیب به دارائی	آلودگی دریا
صلاحیت اپراتور تخلیه و بارگیری	بارهای عمومی	تجهیزات کشتی	نیاز خاص (مثل یخچالی به برق)	عدم استفاده از تجهیزات	اثر بر ماهیگیری
ترکیب کالاها	کالاهای بسته بندی شده	عملیات شب / روز	مراقبت ویژه (دام و طیور)	عدم استفاده از انبارها	
	کالای خطرناک	شرایط باران		عدم استفاده از محوطه ها	
	کالای یخچالی	شرایط باد			
	کالای ترانزیتی و ترانشیبی	دید کم			

جدول 5-8 فهرستی از شایع ترین ریسک های موجود در بنادر تجاری که مکرراً منجر به بروز سوانح، حوادث و آسیب به منابع انسانی، کشتی، کالا و دارائی ها می گردند ارائه گردیده که به روشهای علمی می توان نسبت به تعیین مخاطرات ایجاد کننده هر ریسک اقدام نمود.

جدول 5-8 نمونه هائی از ریسک های موجود در ارائه خدمات ناوبری و خدمات کالا

غرق شدن در لنگرگاه	برخورد شناور با موج شکن	برخورد شناور با اسکله	برخورد شناور با موانع در مسیر	برخورد با شناور متحرک در بندر	به گل نشستن شناور در کانال دسترسی
درگیر شدن پروانه با تورماهیگیری	آتش سوزی کالا	آتش سوزی در شناور	عدم امکان هدایت شناور	از دست دادن تعادل	نشت سوخت به دریا
غرق شدن شناور در کانال دسترسی	سقوط خدمه به دریا	سقوط بار به دریا	برخورد با موانع ثابت	برخورد با شناور ساکن	به گل نشستن در دهانه موج شکن
باز نشدن رمپ شناور	برخورد کشتی با کف دریا	ارتباط نامفهوم بین برج و کشتی در لنگر	قطع ارتباط برج با کشتی	برخورد با شناور متحرک در مسیر	غرق شدن شناور در اسکله
بروز مشکل جسمی برای اپراتور جرثقیل	پاره شدن طناب کشتی پهلوی گرفته	رها شدن لنگر	بسته نشدن دریچه خن	از کار افتادن یدک-کش حین یدک کشی	قطع ارتباط راهنما با برج کنترل حین راهنمایی
قطع برق اسکله	نشست اسکله در اثر فشار زیاد بار	رها شدن کالا روی شناور	سقوط کالا در آب	خرابی جرثقیل ساحلی	خرابی جرثقیل کشتی
رها شدن کالا از تجهیز	برخورد لیفتراک با کامیون	خرابی استرادر کریر	خرابی کشنده	خرابی لیفتراک	ورود آب به خن کشتی
سقوط کامیون در دریا	سقوط جرثقیل در دریا	برخورد کامیون با بار تخلیه شده	سقوط کانتینر خالی در اثر باد	آسیب به کالا توسط لیفتراک	پارگی بسته بندی کالا
نشت نفت به دریا	انفجار کالا	برخورد کامیون با افراد	آتش سوزی کالا در انبار	آتش سوزی کالا در اسکله	سقوط افراد در دریا



مهندسان مشاور سما
(سامان محیط آریما)

تهیه و تدوین دستورالعمل ارزیابی اثرات زیست محیطی احداث و توسعه بنادر



سازمان حفاظت محیط زیست
معاونت محیط زیست دریایی

صفحه 150 از 156

گزارش نهایی

شماره مدرک: 01-EM-IA-402

بررسی اولیه ریسک های فوق الذکر گویای آنست که 24% این ریسک ها به دلیل خطای انسانی، 37% بدلیل مشکلات فنی و عیوب تجهیزات بندری و دریائی، 20/5% در اثر وجود شرایط محیطی ناایمن و 18/5% نیز ناشی از خطای انسانی توأم با عیوب تجهیزاتی هستند.

روش هزینه-فایده (Cost-benefit)، روش تجزیه و تحلیل درخت واره خطا (Fault Tree Analysis)، تجزیه و تحلیل اثر و حالت خطا (Failure Mode and Effect Analysis)، تجزیه و تحلیل فعالیت عادی و وظیفه‌ای (Normal Operation and Functional Analysis)، تکنیک طوفان مغزی (Brainstorming Technique) و بررسی نتایج حاصل از ممیزی نمونه هائی از روش های شناسائی مخاطرات هستند.

جدول 6-8 تعیین مخاطرات مربوط به ریسک به گل نشستن شناور به روش FTA

						به گل نشستن شناور در کانال دسترسی	
عدم اعلام توسط برج	شناور خروجی اعلام نشده	پرهیز از تصادم با شناور دیگر	انحراف شناور به قسمت کم عمق	عمق کم کانال	عمق کم کانال		افزایش آبخورد افزایش وزن
خروج شناور بدون اعلام	عدم تشخیص شناور دیگر						
عملکرد نامطلوب رادار یا AIS							
دید کم	مشکل جسمی سکانی	هدایت نا ایمن					
ضعف بینایی							
بیهوشی							
اشکال مکانیکی مربوط به سکان	اشکال فنی	اشکال در راهنمایی					
اشکال الکتریکی در سیستم ناوبری							
مشکل جسمی مثل خستگی		ارتباط نا مناسب بین راهنما با					
عدم آشنائی با محل							
عدم رعایت اصول راهنمایی							
برج کنترل	برنامه حرکت غیر اصولی	حرکت در جزر					
فرمانده شناور							
عدم توجه به اطلاعات هواشناسی	آبخور بیشتر از مقدار در زمان جزر	عدم لایروبی					
برنامه ریز نا آگاه							
در دسترس نبودن لایروب	ورود حجم بالای رسوبات	ته نشینی رسوبات					
عدم برنامه ریزی صحیح							
دلایل طبیعی مثل ورود سیلاب							
تخلیه مواد لایروبی شده	تجهیزات غیر کالیبره	عمق کمتر از مقدار مشخص شده در نقشه					
نبود برنامه نگهداری و تعمیر							
نقشه قدیمی		بارگیری بیش از حد مجاز					
هیدروگراف نا آشنا							
عدم آشنائی به عمق کانال		عدم رعایت اصول بارگیری					
عدم رعایت اصول بارگیری							



مهندسان مشاور سما
(سامان محیط آریما)

تهیه و تدوین دستورالعمل ارزیابی اثرات زیست محیطی احداث و توسعه بنادر



سازمان حفاظت محیط زیست
معاونت محیط زیست دریایی

صفحه 152 از 156

گزارش نهایی

شماره مدرک: 402-EM-IA-01

اشکال فنی	بسته نبودن دریچه یا رمپ شناور	ورود آب به شناور		
غفلت مسئول مربوطه				
ناشی از برخورد با جسم سخت	سوراخ در بدنه			
پوسیدگی قبلی				

در مطالعه‌ای که در اسکله شهید بهشتی و شهید کلانتری بندر چابهار براساس روش تجزیه و تحلیل اثر و حالت خطا صورت گرفته ریسک ناشی از مرحله بارگیری در جداول 7-8 و 8-8 و 9-8 ارائه شده است.



مهندسان مشاور سما
(سامان محیط آزما)

تهیه و تدوین دستورالعمل ارزیابی اثرات زیست محیطی احداث و توسعه بنادر



سازمان حفاظت محیط زیست
معاونت محیط زیست دریایی

صفحه 153 از 156

گزارش نهایی

شماره مدرک: 402-EM-IA-01

جدول 7-8 جدول FMFA مرحله انتقال بار از کتی به اسکله

وظیفه	Cargo stowage وظیفه انتقال بار از کشتی به اسکله
حالات ریسک	پاره شدن سیلینگ، وایر، زنجیر، پین و اتصالات هوک و جرثقیل برخورد بار با افراد، کشتی، تاسیسات و تجهیزات بندری، کامیون ها و وسایط نقلیه سقوط بار روی افراد، کشتی، تاسیسات و تجهیزات بندری، کامیون ها و وسایط نقلیه گیر کردن سیلینگ به، کشتی، تاسیسات و تجهیزات بندری، کامیون ها و وسایط نقلیه
پیامدهای ناشی از ریسک	صدمات جانی به افرادی که در منطقه عملیات تخلیه و بارگیری فعالیت دارند. خسارت و آسیب به کشتی / تاسیسات و تجهیزات بندری / کامیونها و وسایط نقلیه صدمه به کالا و افزایش ریخت و پاش کالا افزایش زمان از دست رفته در اثر حادثه پایین آمدن کیفیت ارائه خدمات آلودگی زیست محیطی
دلایل بروز ریسک	فرسودگی سیلینگ نبود قلاب ایمنی چیدمان ناصحیح بار روی سیلینگ سرعت زیاد و حرکات خشن جرثقیل جرثقیل SWL بار بیش از دریافت اشتباه سیگنال ارسال نامشخص و نا مفهوم سیگنال ضعف شرایط ارگونومیک در کابین جرثقیل
راهکار اصلاحی قابل اجرا	انتقال سیلینگهای فرسوده به خارج از پروسه کاری بازرسی مرتب از وضعیت ایمنی طنابها و اتصالات هوک جرثقیل تجهیز سیگنال منها به تجهیزات مناسب اعلام علائم جلوگیری از تردد غیر مجاز افراد و وسایط نقلیه در منطقه عملیاتی جرثقیل ها آموزش ایمنی پرسنل قبل از شروع بکار و حین انجام کار

جدول 8-8 جدول FMFA مرحله بستن و آماده سازی بار داخل خن کشتی

وظیفه	بستن و آماده سازی بار در داخل خن کشتی یا بالعکس
حالات ریسک	<p>سقوط بار از ارتفاع روی افراد شاغل در خن کشتی</p> <p>سقوط اتصالات جرثقیل</p> <p>ریزش بار روی افراد</p> <p>گیر افتادن افراد بین کالاها</p> <p>سقوط افراد به داخل خن کشتی حین رفت و آمد از پله های خن کشتی</p> <p>سقوط افراد از لبه های انبار به داخل خن کشتی حین بازدید</p>
پیامدهای ناشی از ریسک	<p>صدمات جانی</p> <p>افزایش زمان از دست رفته</p> <p>خسارت و آسیب به کالا / کشتی</p>
دلایل بروز ریسک	<p>ناهمواری سطح کار در داخل خن</p> <p>عدم رعایت اصول صحیح حمل بار و جابجایی بار</p> <p>محدودیت شعاع پوشش منطقه عمل جرثقیل در داخل خن و وجود نقاط کور در گوشه های خن کشتی</p> <p>عدم بازرسی منظم شرایط بار در سطح انبارها</p> <p>شرایط محیطی نامناسب</p> <p>خستگی روانی و فشار عضلانی کارگران داخل خن</p>
راهکار اصلاحی قابل اجرا	<p>بازبینی روند کار به طور مرتب</p> <p>کنترل و رفع نقص سیستم روشنایی / تهویه / حفاظها/امداد و نجات در کشتی</p> <p>کنترل نحوه صحیح حمل، جابجایی و تخلیه بار در داخل خن کشتی و تخلیه همزمان گوشه های بار</p> <p>استفاده از تجهیزات مرتبط جهت حمل و انتقال بار در داخل خن کشتی</p> <p>آموزش قبل از شروع بکار و حین کار</p> <p>بهبود روش های تخلیه و بارگیری با رعایت اصول صحیح نوبت کاری</p>



مهندسان مشاور سما
(سامان محیط آریما)

تهیه و تدوین دستورالعمل ارزیابی اثرات زیست محیطی احداث و توسعه بنادر



سازمان حفاظت محیط زیست
معاونت محیط زیست دریایی

صفحه 155 از 156

گزارش نهایی

شماره مدرک: 402-EM-IA-01

جدول 8-9 FMFA صفافی و چیدمان بار جهت بارگیری کامیون

وظیفه	صفافی و چیدمان بار جهت بارگیری کامیون
حالات ریسک	سقوط بار روی افراد شاغل در منطقه برخورد بار با شخص برخورد شخص با بار سقوط از لبه های کامیون تصادف یا تصادم افراد / وسایل نقلیه و کامیون ها / تجهیزات و تأسیسات بندری
پیامدهای ناشی از ریسک	صدمات جانی صدمه به کالا / تأسیسات و تجهیزات بندری / کامیون ها و وسایل نقلیه افزایش زمان از دست رفته افزایش هزینه های تخلیه و بارگیری آلودگی محیطی
دلایل بروز ریسک	در عملکرد سیگنال من در ارسال سیگنال قابل فهم به اپراتور جرثقیل سرعت تخلیه و بارگیری بالا / سرعت فدای دقت / حرکات سریع و خشن با جرثقیل استقرار افراد / کامیون ها و سایر وسایل نقلیه در شرایط و موقعیت غیر ایمن تردد افراد غیر مجاز در اسکله ها و بخصوص محدوده عملیات تخلیه و بارگیری تردد وسایل نقلیه غیر مجاز در اسکله ها و بخصوص محدوده عملیات تخلیه و بارگیری نا مشخص بودن وظایف کاری
راهکار اصلاحی قابل اجرا	کنترل تردد وسایل نقلیه در محوطه اسکله استفاده از علائم هشدار دهنده خطر کنترل سرعت تخلیه و بارگیری در راستای هماهنگی مراحل عملیات به کارگیری وسایل و تجهیزات مناسب جهت ارسال سیگنال های مشخص و قابل درک خط کشی و تعیین مسیرهای حرکت کامیون و سایر وسایل نقلیه تعیین جایگاه مناسبی جهت پارکینگ خودروهای شخصی و کامیون ها قبل از ورودی به اسکله ها آموزش موارد ایمنی در حین کار به افراد شاغل در منطقه عملیات نظارت و کنترل کافی بهبود روش های کاری با رعایت اصول صحیح نوبت کاری

برای تعیین شاخص‌های ایمنی پیامدهای ناشی از ریسک در جدول FMEA با در نظر گرفتن شدت حوادث (تعداد روز های از دست رفته) و ضریب تکرار حوادث مرتبط (تعداد آسیب‌های ناتوان کننده) و میزان ضایعات کالا با معیارهای ارزیابی به صورت کیفی و قابل قبول مورد بررسی قرار گرفته تا ریسک‌ها و خطرات با PRN متوسط، شدید و بحرانی با اجرای راهکار اصلاحی پیشنهادی به مورد پایش قرار بگیرد.

$$RPN = O * S$$

جدول 10-8 معیار کیفی شدت و احتمال وقوع برای ارزیابی خطرات

ردیف	معیار کیفی	شدت وقوع (S)	احتمال وقوع (O)
1	ناچیز	بدون آسیب	بسیار بعید
2	کم	یک آسیب جزئی	بعید
3	متوسط	چندین آسیب جزئی	قابل پیش بینی
4	شدید	یک آسیب شدید	رخ داده است
5	بحرانی	چندین آسیب شدید / مرگ	واقعه متناوب