



سازمان بنادر و دریانوردی به عنوان تنها مرجع حاکمیتی کشور در امور بندری، دریایی و کشتی رانی بازرگانی به منظور ایفای نقش مرجعیت دانشی خود و در راستای تحقق راهبردهای کلان نقشه جامع علمی کشور مبنی بر "حمایت از توسعه شبکه‌های تحقیقاتی و تسهیل انتقال و انتشار دانش و سامان‌دهی علمی" از طریق "استانداردسازی و اصلاح فرایندهای تولید، ثبت، داوری و سنجش و ایجاد بانک‌های اطلاعاتی یکپارچه برای نشریات، اختراعات و اکتشافات پژوهشگران"، اقدام به ارایه این اثر در سایت SID می‌نماید.



سازمان بنادر و دریانوردی





نهمین همایش بین المللی سواحل، بنادر و سازه های دریایی

ICOPMAS 2010

10- 8 آذر ماه (تهران)



راهبردهای و رویکردهای کاهش آلودگی هوا در مجتمع بندری شهید رجایی بندرعباس - ایران

شوکت حیدری هنگامی ، کارشناس ارشد ، اداره کل بنادر و دریانوردی هرمزگان ، heidary1979@gmail.com

افشین دانه کار ، استادیار ، دانشگاه تهران ، a_danehkar@yahoo.com

جمال پاکروان ، کارشناس ارشد ، اداره کل بنادر و دریانوردی هرمزگان ، jamalpak2002@yahoo.co.uk

چکیده:

در این تحقیق با توجه به حجم عملیات حمل و نقل و تمرکز منابع آلاینده هوا 10 ایستگاه جهت اندازه گیری غلظت گازهای محیطی و میزان گرد و غبار در مجتمع در نظر گرفته شد. سپس در زمان اوج آلودگی هوا با استفاده از دستگاه گاز سنج محیطی¹ و دستگاه غبارسنج محیطی² میزان گازهای O₃ ، NO ، CO ، NH₃ ، H₂S ، SO₂ و NO₂ و همچنین غلظت گرد و غبار اندازه گیری شد . بررسی انجام شده و اندازه گیری غلظت گازهای مورد بررسی در ایستگاههای مورد مطالعه نشان داد که میانگین غلظت گازهای O₃ - NO - NH₃ - H₂S و SO₂ در محیط به ترتیب برابر است با 0/5 ، 0/2 ، 0/7 ، 1 و 0/4 ppm . در طی مراحل انجام این مطالعه مشخص گشت حمل و نقل غیر اصولی کالاهای فله خشک بدلیل انتشار ذرات و ترکیبات سمی در هوا ، کالاهای فله مایع بدلیل انتشار بخارات آلی ، انتشار گاز CFCs از تاسیسات یخچالی و سردخانه ها ، تعمیرات تجهیزات و تاسیسات بندری بدلیل انتشار بخارات مواد حلال در هوا ، فعالیتهای تعمیرات شناورها بدلیل انتشار گرد و غبار و ترکیبات سمی نظیر آزبست در هوا ، کشتیرانی در حوضچه ها بدلیل انتشار گازهای آلاینده از موتورهای دیزلی شناورها بویژه در مناطق پر ترافیک حوضچه ها ، عبور و مرور اتومبیلهای سنگین بدلیل انتشار گازهای آلاینده بویژه در مناطق پر ترافیک و پر تردد بندر از مهم ترین عوامل آلودگی هوای بندر شهید رجایی می باشد .

کلید واژه ها: ایران- بندرعباس- مجتمع بندری شهید رجایی- آلودگی هوا- استانداردهای زیست محیطی- فعالیتهای کشتیرانی و امور بندری

مقدمه :

هدف نهایی از حفاظت محیط زیست دستیابی به توسعه پایدار در قالب برنامه های اقتصادی هماهنگ با اصول حفاظت از محیط زیست و ممانعت از تخریب و تهی سازی منابع تجدید شونده و غیر قابل تجدید می باشد . از اینرو حل بنیادی مشکلات بحرانی محیط زیست در گرو انطباق دیدگاههای کلان و زیر بنایی توسعه با قانونمندی های حفاظت محیط زیست است . ناگزیر الزامی است سیاستگزاری و برنامه ریزی جهت توسعه اقتصادی ، اجتماعی و فرهنگی بر شالوده حفظ محیط زیست و منابع طبیعی و بهره وری خردمندانه از این منابع صورت گیرد . مجتمع بزرگ بندر شهید رجایی بندرعباس در 23 کیلومتری غرب شهرستان بندرعباس و حدوداً در موقعیت جغرافیایی 27 درجه و 7 دقیقه عرض شمالی و 56 درجه و 4 دقیقه طول شرقی قرار گرفته است. وسعت منطقه در حدود 25 کیلومتر مربع می باشد که قابلیت توسعه 7/5 کیلومتر مربع برای آن در نظر گرفته شده است . از نظر موقعیت دریایی در دهانه ورودی خلیج فارس ، ابتدای تنگه هرمز و شمال جزیره قشم واقع شده است منطقه ویژه اقتصادی شهید رجایی دارای 325 کیلومتر مربع امکانات بندری و خدماتی است. این منطقه ویژه دارای یک

حوضچه اصلی و دو حوضچه فرعی با عمق 15/8 متر و طول اسکله معادل پنج کیلومتر می باشد، که در 24 اسکله آن کشتیهای کابین 3، پاناماکس⁴، رو-رو⁵، کانتینری و تانکرهای نفتکش می توانند تخلیه و بارگیری نمایند. (اداره کل بنادر و کشتیرانی هرمزگان)

این مجتمع بزرگ، به سبب موقعیت ممتاز جغرافیایی، تجهیزات و تسهیلات پیشرفته و بدست آوردن سهم 55 درصد از مبادلات بازرگانی کشور از طریق دریا، مهم ترین بندر ایران است و به دلیل دسترسی به آبهای آزاد از مسیر خلیج فارس و اتصال به شبکه بین المللی راه آهن، یکی از دروازه های مهم اقتصادی در حوزه حمل و نقل دریایی خلیج فارس به شمار می آید. چنین ویژگیهایی در کنار جایگیری این بندر در کرانه های خلیج فارس که به سبب حساسیتهای زیست محیطی ذاتی در ردیف یکی از مناطق ویژه دریایی محسوب می شود، نظارت و مدیریت فعالیتهای این بندر را ناگزیر از ملاحظات زیست محیطی نموده است.

این درحالی است که فعالیت های عمرانی و حمل و نقل کالا که در بنادر و بویژه در بندر شهید رجایی صورت می گیرد دارای اثرات زیست محیطی بالفعل و بالقوه بر محیط های آبی، خاکی و هوا می باشد، لذا پایش و ثبت مستمر تغییرات پارامترهای شاخص فیزیکی و شیمیایی و زیستی در فواصل زمانی و مکانی مشخص ضرورت دارد. بطوریکه چنانچه تغییری غیر طبیعی در نوسان یک یا تعدادی از پارامترهای شاخص ملاحظه شود، می توان با اتخاذ تدابیر مناسب از وقوع صدمات جبران ناپذیر به اجزاء اکو سیستم حساس ساحلی جلوگیری نمود. این تحقیق با چنین رویکردی و با هدف دستیابی به اولویت های اقدام در جهت مدیریت زیست محیطی بندر شهید رجایی طرح ریزی شده است.



شکل 1) موقعیت مجتمع بندری شهید رجایی

1. مواد و روشها :

1-2- محدوده مورد مطالعه

این مطالعه در محوطه مجتمع بندری شهید رجایی به انجام رسید.

محدوده این مجتمع در خشکی از شمال به اراضی بایر دامنه کوه گچین و کشار متصل بوده و از طرفین توسط کانالهای هدایت سیلاب دشت فوق محدود شده است. از لحاظ موقعیت دریایی، بندر در پناه جزیره قشم قرار دارد و از تاثیر امواج بلند دریای عمان و خلیج فارس مصون می باشد.

بندر شهید رجایی از لحاظ پهنه بندی چهارگانه اقلیمی ایران، در اقلیم گرم و مرطوب سواحل جنوب کشور قرار گرفته است. آب و هوای منطقه بندرعباس در زمستان معتدل و در تابستان گرم و مرطوب می باشد، ولی به لحاظ فقدان بارش کافی، از نظر اکولوژیکی این ناحیه در قلمرو مناطق خشک یا کم آب قرار دارد.

³ - CAPE SIZE

⁴ - PANAMAX

⁵ - RO-RO

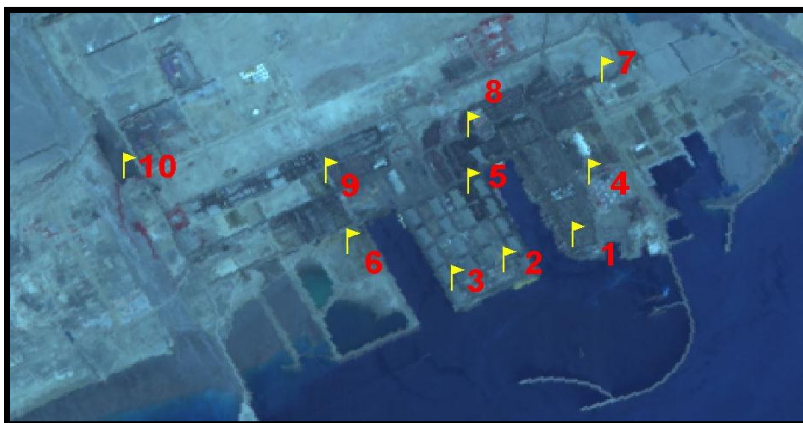
از لحاظ سیلاب هیچ رودخانه ای مجتمع بندری شهید رجایی را تهدید نمی کند و تمامی آبراهه ها بنا به شرایط طبیعی و توپوگرافی از آلودگی منطقه از طریق کانالهای ساماندهی شده و خورهای طبیعی از مناطق شمالی، شرقی و غربی، آبهای سطحی را به سمت خلیج فارس تخلیه می نماید. در ضمن وجود تپه های طبیعی در ضلع شمالی منطقه، جاده دسترسی آسفالتی و راه آهن و دیگر بناهای منطقه را از ورود آبهای سطحی حفاظت می نماید.

2-2- روش بررسی

در این تحقیق با توجه به حجم عملیات حمل و نقل و تمرکز منابع آلاینده هوا 10 ایستگاه جهت اندازه گیری غلظت گازهای محیطی و میزان گرد و غبار در مجتمع در نظر گرفته شد. سپس در زمان اوج آلودگی هوا با استفاده از دستگاه گاز سنج محیطی^۶ و دستگاه غبارسنج محیطی^۷ میزان گازهای O₃، CO، NO، NH₃، H₂S، SO₂ و NO₂ و همچنین غلظت گرد و غبار اندازه گیری شد.

جدول (1) موقعیت جغرافیایی ایستگاههای نمونه برداری

موقعیت جغرافیایی		شماره ایستگاه
عرض شمالی	طول شرقی	
27° 06' 07 "	56° 04' 024 "	1
27° 06' 07 "	56° 03' 059 "	2
27° 05' 058 "	56° 03' 050 "	3
27° 06' 023 "	56° 04' 016 "	4
27° 06' 027 "	56° 03' 053 "	5
27° 06' 08 "	56° 03' 017 "	6
27° 06' 039 "	56° 04' 013 "	7
27° 06' 06 "	56° 03' 050 "	8
27° 06' 043 "	56° 03' 03 "	9
27° 06' 039 "	56° 02' 014 "	10

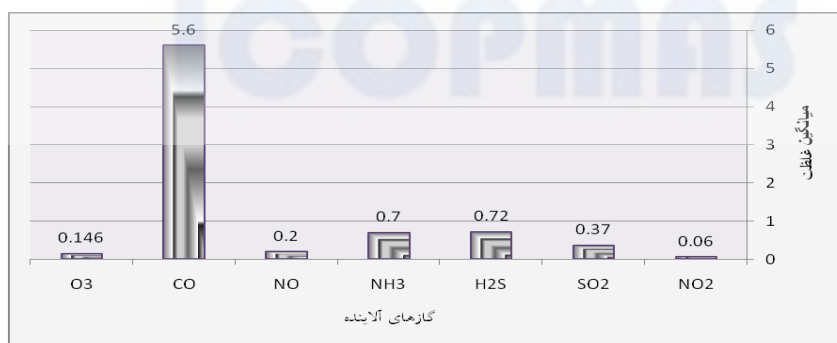


شکل 2) محل ایستگاههای سنجش آلودگی هوا

پس از گردآوری داده ها و بدست آوردن داده های نهایی تمامی داده های خام بدست آمده در مراحل مختلف پروژه پس از آنکه با استفاده از روابط و فرمولهای مرتبط تصحیح شد ، جهت بررسی میزان میانگین ، انحراف معیار و تشریح دامنه تغییرات توسط نرم افزارهای آماری Excel 2007 و STATGRAPHICS Plus 3.0 مورد تجزیه و تحلیل قرار داده شد و نمودارها و جداول مربوط ترسیم شد . در ضمن جهت بررسی وجود و یا عدم وجود رابطه آماری معنی دار بین پارامترهای مورد سنجش از آزمون Correlation استفاده شد. همچنین نتایج بدست آمده از اندازه گیری میزان گرد و غبار ، گازهای محیطی آلاینده با استانداردهای تعیین شده توسط سازمان حفاظت محیط زیست ایران مقایسه شد .

نتایج:

بررسی انجام شده و اندازه گیری غلظت گازهای NO_2 و SO_2 - H_2S - NH_3 - NO - CO - O_3 در ایستگاههای مورد مطالعه نشان داد که حداکثر غلظت گاز O_3 در مجتمع در ایستگاه شماره 9 ، به میزان $0/5$ ppm و حداقل آن به میزان $0/23$ ppm در ایستگاه شماره 6 است . در خصوص گاز آلاینده CO نتایج سنجش حداکثر میزان را در ایستگاه شماره 8 به میزان $7/1$ و حداقل را در ایستگاه شماره 10 به میزان $0/6$ ppm مشخص ساخت . گاز NO در کلیه ایستگاهها غلظتی برابر $0/2$ ppm و گاز NH_3 نیز در کلیه ایستگاهها غلظتی برابر با $0/7$ ppm را شامل شدند . حداکثر غلظت گاز H_2S در مجتمع در ایستگاه شماره 9 ، به میزان 1 ppm و حداقل آن صفر در ایستگاه شماره 4 است . در خصوص گاز آلاینده SO_2 نتایج سنجش نشان می دهد که بجز ایستگاه شماره 4 با غلظتی برابر $0/1$ ppm ، در سایر ایستگاهها غلظت $0/4$ ppm می باشد. حداکثر غلظت گاز NO_2 در مجتمع در ایستگاه شماره 1 ، به میزان $0/2$ ppm و حداقل آن صفر و در ایستگاه های 2,4,6,8 و 9 می باشد . همچنین بررسی انجام شده نشان می دهد که بیشترین غلظت آلاینده در محوطه بندر مربوط به گاز CO با میانگین $5/6$ ppm و کمترین آلایندهی مربوط به گاز NO_2 با میانگین $0/06$ ppm می باشد . میانگین غلظت گازهای SO_2 و H_2S - NH_3 - NO - O_3 در محیط نیز به ترتیب برابر است با $0/5$ ، $0/2$ ، $0/7$ ، 1 و $0/4$ ppm .



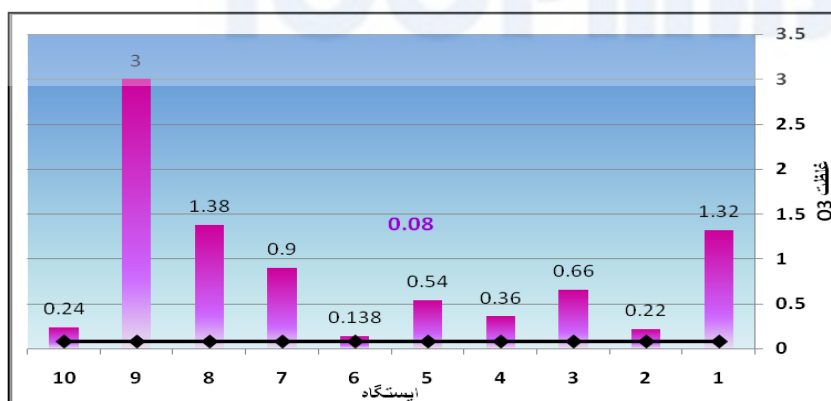
نمودار 1) مقایسه غلظت گازهای آلاینده (ppm) در محوطه بندر

ایستگاه	O3	CO	NO	NH3	H2S	SO2	NO2
1	0.22	5.9	0.2	0.7	1	0.4	0.2
2	0.037	6.5	0.2	0.7	0.7	0.4	0
3	0.11	5.9	0.2	0.7	0.9	0.4	0.1
4	0.06	5.9	0.2	0.7	0	0.1	0
5	0.09	6.1	0.2	0.7	0.9	0.4	0.1
6	0.023	6.1	0.2	0.7	0.6	0.4	0
7	0.15	6.5	0.2	0.7	0.8	0.4	0.1
8	0.23	7.1	0.2	0.7	0.6	0.4	0
9	0.5	5.4	0.2	0.7	1	0.4	0
10	0.04	0.6	0.2	0.7	0.7	0.4	0.1
Maximum	0.5	7.1	0.2	0.7	1	0.4	0.2
Minimum	0.023	0.6	0.2	0.7	0	0.1	0
Mean	0.146	5.6	0.2	0.7	0.72	0.37	0.06

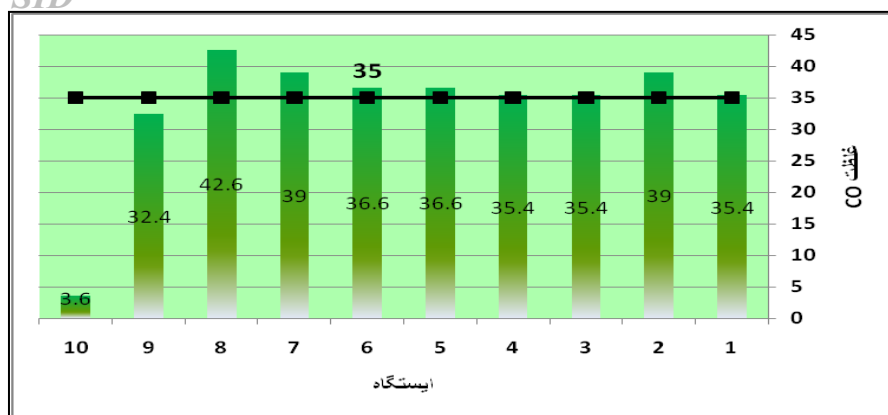
بحث و پیشنهادات:

پس از گردآوری داده ها ، تمامی داده های خام جهت بررسی میزان میانگین ، انحراف معیار و تشریح دامنه تغییرات توسط نرم افزار آماری STATGRAPHICS Plus 3.0 و Excel 2007 مورد تجزیه و تحلیل قرار داده شد. در ضمن جهت بررسی وجود و یا عدم وجود رابطه آماری معنی دار بین آلاینده های مختلف از آزمون همبستگی پیرسون استفاده شده و بمنظور بررسی سطح آلودگی هوای موجود در مجتمع ، پارامترهای اندازه گیری شده هوا با استانداردهای تائید شده جهانی و ملی مقایسه گردید و نتایج بدست آمده به شرح ذیل جمع بندی گردید :

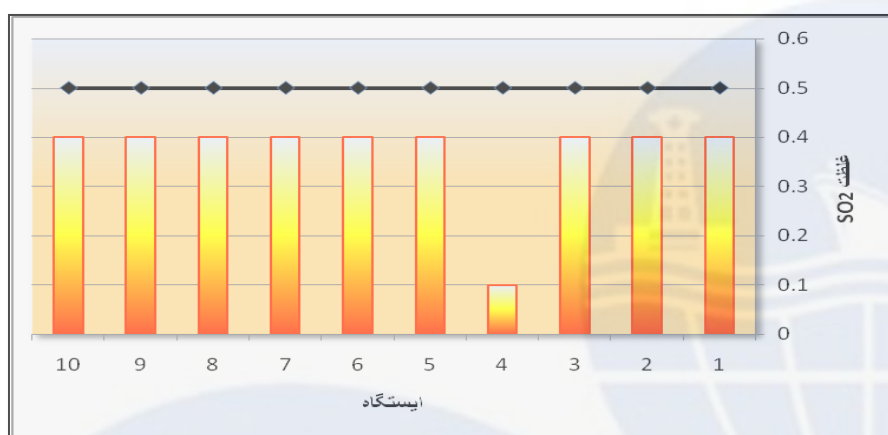
متأسفانه استانداردهای تدوین شده توسط آژانس حفاظت محیط زیست آمریکا و سازمان حفاظت محیط زیست ایران تنها سه مورد از گازهای سنجیده شده در این مطالعه را شامل می شود . نمودارهای ذیل مقایسه غلظت گازهای CO، O₃ و SO₂ را با حد استاندارد نشان میدهد .



نمودار 2) مقایسه غلظت گاز ازن (ppm) در ایستگاهها با استاندارد EPA آمریکا در یک ساعت



نمودار 3) مقایسه غلظت گاز منوکسید کربن (ppm) در ایستگاهها با استاندارد EPA آمریکا در یک ساعت



نمودار 4) مقایسه غلظت گاز دی اکسید گوگرد (ppm) در ایستگاهها با استاندارد EPA آمریکا

از آنجاکه ممکن است افزایش یا کاهش غلظت یک گاز تحت تاثیر افزایش یا کاهش گاز دیگر باشد ، لذا توسط نرم افزار آماری STAT GRAPHIC رابطه همبستگی میان گازهای آلاینده اندازه گیری شده در بندر شهید رجایی محاسبه شده و نتایج زیر بدست آمد:

از آنجاکه با سطح اطمینان 95% بدست آمدن P-value کمتر از 0/05 نشان دهنده همبستگی آماری معنی دار است ، لذا در این بررسی (SO₂-H₂S) دارای همبستگی آماری معنی دار می باشند . از آنجائیکه هر دو ترکیب از مشتقات گوگرد هستند ، نتیجه بدست آمده دور از انتظار نیست .

براساس تجزیه و تحلیل و بررسی انجام شده بر روی نتایج بدست آمده از این تحقیق در خصوص گازهای آلاینده هوا ، یافته های حاصل به شرح ذیل جمع بندی می گردد :

1. در خصوص گاز آلاینده ازن ایستگاههای 1، 3، 5، 7، 8، 9 غلظتی بالاتر از حد استاندارد تعیین شده توسط EPA نشان دادند . ایستگاههای 7 و 9 به علت قرار داشتن در محل دروازه ورود خروج بندر و در نتیجه تراکم بالای رفت آمد ، و سایر ایستگاههای ذکر شده نیز بدلیل قرارداشتن در گذرگاههای عبور و مرور آلودگی بالایی نسبت به این گاز را از خود نشان دادند .

2. در خصوص گاز آلاینده منوکسید کربن کلیه ایستگاهها تقریباً مقادیر یکسانی را نشان داده و در تمام آنها میزان منوکسید کربن از حد استاندارد تجاوز نکرده است . اما با توجه به وسعت محدوده مورد مطالعه و مدت زمان بررسی این مقدار نیز میتواند نشانه های آلودگی را در محیط ایجاد نماید .

3. در خصوص گاز دی اکسید گوگرد نیز علی رغم اینکه میزان این گاز در ایستگاههای مورد بررسی به حد استاندارد نرسیده است اما اختلاف اندکی نسبت به میزان استاندارد در کلیه ایستگاهها این آلودگی در حد نسبتاً بالایی دیده می شود . از منابع عمده ورود این گاز به بندر

رجایی پساب برگشتی پالایشگاه است که در مجاورت این بندر به دریا تخلیه شده و حاوی درصد بالایی از گاز مذکور می باشد. همچنین خروجی دودکشهای نیروگاه بندرعباس است.

4. آزمون درجه همبستگی میان گازهای مختلف اندازه گیری شده نشان داد که با سطح اطمینان 95% (SO_2-H_2S) دارای همبستگی آماری معنی دار می باشند. از آنجائیکه هر دو ترکیب از مشتقات گوگرد هستند، نتیجه بدست آمده دور از انتظار نیست.
5. بررسی انجام شده نشان می دهد میانگین غلظت گازهای O_3 - NO - NH_3 - H_2S و SO_2 در محیط نیز به ترتیب برابر است با 0/2، 0/5، 0/7، 1 و 0/4 ppm. لذا بیشترین غلظت آلاینده در محوطه بندر مربوط به گاز CO با میانگین 5/6 ppm و کمترین آلاینده مربوط به گاز NO_2 با میانگین 0/06 ppm می باشد.
6. در طی مراحل انجام این مطالعه مشخص گشت حمل و نقل غیر اصولی کالاهای فله خشک بدلیل انتشار ذرات و ترکیبات سمی درهوا، کالاهای فله مایع بدلیل انتشار بخارات آلی، انتشار گاز CFCs از تاسیسات یخچالی و سردخانه ها، تعمیرات تجهیزات و تاسیسات بندری بدلیل انتشار بخارات مواد حلال در هوا، فعالیتهای تعمیرات شناورها بدلیل انتشار گرد و غبار و ترکیبات سمی نظیر آزبست در هوا، کشتیرانی در حوضچه ها بدلیل انتشار گازهای آلاینده از موتورهای دیزلی شناورها بویژه در مناطق پر ترافیک حوضچه ها، عبور و مرور اتومبیلهای سنگین بدلیل انتشار گازهای آلاینده بویژه در مناطق پر ترافیک و پر تردد بندر از مهم ترین عوامل آلودگی هوای بندر شهید رجایی می باشد.
7. بطور عمده از منابع عمده انتشار گاز در محیط بندر شهید رجایی خودروهای سنگین، لیفتراکها و جرثقیلهای دیزلی، خروجی دودکشهای نیروگاه، صنایع بزرگ موجود در مجاورت مجتمع نظیر پالایشگاه، خروجی دودکشهای کشتی ها بویژه نفتکشهای پهلو گرفته در بندرگاه

پیشنهادهات:

1. سرپوشیده کردن انبارها و مناطق نگهداری کالاهای فله خشک
2. سرپوشیده کردن تاسیسات و تجهیزات جابجایی کالاهای فله خشک، نظیر نوارهای نقاله، بالابرها، دستگاههای مکش.
3. استفاده از لودرهای دارای بازوی تلسکوپی جهت کاهش ریزش و پراکنش ذرات مواد فله خشک در محیط.
4. شستشوی سریع و بلادرنگ محیط، در صورت ریزش مواد و کالاهای فله خشک بر روی زمین در حین تخلیه و بارگیری.
5. احداث و استقرار تجهیزات شستشوی کامیونتها پس از هر بار تخلیه و بارگیری مواد خشک.
6. جارو کشی منظم و مستمر محوطه تخلیه و بارگیری کالاهای فله خشک.
7. التزام کامیونها و تریلرها به استفاده از چادرهای پوششی در هنگام حمل و نقل کالاهای فله خشک
8. استفاده از ابزار اسپری کردن آب پس از تخلیه و بارگیری مواد فله خشک. البته در صورت کنترل هرزآبهای تولید شده و وجود امکانات لازم در خصوص جلوگیری از آلودگی محیط توسط این هرزآبها.
9. جایگزینی جرثقیل های دیزلی با نمونه های پیشرفته برقی به منظور کاهش انتشار سرب در محیط.
10. شناسایی دقیق مواد حاوی ترکیبات آزبست و حذف آنها از محیط.
11. توسعه تعمیرگاههای سرپوشیده و کف سازی شده، و جایگزینی آنها با تعمیرگاههای روباز.
12. کف سازی و محوطه سازی محدوده اسکرپ و تعمیرات شناورها.
13. انجام عملیات اسکرپ شناورها در محوطه های سرپوشیده و دور از ساحل.
14. انتقال پسماندهای ناشی از ماسه روبی، رنگ آمیزی و تعمیرات شناورها به سایتهای دفع مجاز.
15. استفاده از رنگهایی با فراریت کمتر.
16. التزام به برقراری سیستم مدیریت زیست محیطی⁸ (EMS) در مجتمع بندری شهید رجایی بندرعباس.
17. اجرای دقیق و قانونمند استانداردهای ISO 14000 در بخش های مختلف مجتمع بندری شهید رجایی.

18. ارزشیابی و بازنگری منظم برنامه مدیریت زیست محیطی و طرح ISO 14000 در مجتمع بندری شهید رجایی. *Archive of SID*
19. اجرای دقیق و قانونمند استانداردهای زیست محیطی و سیستم مدیریت زیست محیطی در کلیه صنایع بزرگ و عمده موجود در منطقه.
20. توسعه طرح های پژوهشی در زمینه های مختلف بررسی زیست محیطی بندر رجایی، بویژه پایش و اندازه گیری پارامترهای زیست محیطی آب.
21. آموزش عمومی افراد شاغل در بخش های مرتبط با محدوده آبی جهت حفاظت از محیط زیست.
22. آموزش مداوم و بروز رسانی اطلاعات کارکنان شاغل در بخش محیط زیست و ایمنی سازمان بنادر و کشتیرانی بویژه در امر مقابله با آلودگی و حوادث پیش بینی نشده.
23. آموزش کلیه کارکنان و کارگران بندر در خصوص روشهای مقابله با انواع آلودگی های احتمالی در بندر رجایی .
24. آموزش کلیه کارکنان و کارگران بندر در خصوص مفاهیم و روشهای حفاظت از اکوسیستمهای حساس .
25. آموزش رانندگان کامیونهای ساختمانی جهت عدم تخلیه نخاله های ساختمانی در محوطه بندری
26. بازرسی و پایش منظم تجهیزات و تاسیسات بندری از لحاظ احتمال ایجاد آلودگی .
27. نظارت دقیق و رسیدگی به وضعیت زیست محیطی صنایع آلاینده غرب بندرعباس و ساماندهی ملاحظات زیست محیطی در غرب بندرعباس .
28. حفظ پوشش گیاهی و فضای سبز موجود و گسترش و توسعه بیشتر آن.
29. اتصال شناورهای پهلو گرفته در اسکله ها به شبکه برق مجتمع ، جهت جلوگیری از مصرف سوخت فسیلی بمنظور تولید انرژی برق
30. الزام کلیه شناورها به استفاده از سوختهای فسیلی با حداقل میزان گوگرد
31. خارج کردن تجهیزات و تاسیسات ساحلی با عمر بیش از 10 سال و جایگزینی آنها با نمونه های پیشرفته و جدید
32. الزام شرکتها و ارگانهای حمل و نقل کالا به استفاده از وسایل نقلیه سنگین جدید و کنار گذاشتن نمونه پر مصرف و آلاینده قدیمی
33. جلوگیری از جابجایی و حرکت وسایل نقلیه خالی و پیشگیری از نقل و انتقال غیرضروری خودروهای سنگین در محوطه اسکله

منابع:

1. منابع فارسی

- عباسپور ، م. 1371 ، مهندسی محیط زیست ، جلد اول ، دانشگاه آزاد اسلامی.
- عرفان منش ، افیونی . 1379. آلودگی محیط زیست ، آب ، خاک و هوا ، انتشارات نشر اردکان.
- دبیری ، م. آلودگی محیط زیست ، هوا ، آب ، خاک ، صوت.
- ضوابط و استانداردهای زیست محیطی . 1378. معاونت امور محیط زیست انسانی ، سازمان حفاظت محیط زیست .
- جی بارو ، ک. 1380 . اصول و روشهای مدیریت زیست محیطی . ترجمه مهرداد اندرودی . نشر کنگره .
- اسماعیلی ساری ، ع. آلاینده ها ، بهداشت و استاندارد در محیط زیست - دانشگاه تربیت مدرس - زمستان 1381 - انتشارات نقش مهر
- کیوانی ، ن . زمستان 1382 ، ضوابط و استانداردهای زیست محیطی . معاونت محیط زیست انسانی . سازمان حفاظت محیط زیست .
- سیستم اطلاعات جغرافیایی سواحل و بنادر ایران ، بهمن 1383 . بندر شهید رجایی. اداره کل مهندسی سواحل و بنادر . اداره نظارت بر سواحل .
- منوری ، م. 1383. راهنمای ارزیابی اثرات زیست محیطی بنادر ، معاونت انسانی ، سازمان حفاظت محیط زیست .
- دهقانی ، م ، 1383 ، شناسنامه زیست محیطی صنایع شهرستان بندرعباس . اداره کل حفاظت محیط زیست هرمزگان
- دانه کار ، ا. 1384. الزامات زیست محیطی در مدیریت سواحل، مجله محیط زیست ، سازمان حفاظت محیط زیست، شماره 31 ص 31-42 .
- محرّم نژاد ، ن. پاییز 1385. مدیریت و برنامه ریزی محیط زیست .

1. Strategy for Coastal and Marine Resources Management in Latin America and the Caribbean ,Bank Strategy Paper ,Washington, D.C. December 1998 , No ENV-129
2. Lowry, K, 2000, Decentralized Coastal management, Department of Urban and Regional Planning-University of Hawaii.
3. Bakr Mouradm , Sustainable Beach resort development: A decision framework for coastal resort development in Egypt and the United States,November 21, 2001 Blacksburg, Virginia
4. Integrated Coastal Area Management,Guideline For the ROPME Region,Kuwait,2000
5. Guidelines for Port Environmental Management Paipai , Report SR 554 , November 1999
6. Integrated Coastal Area Management, Guideline For the ROPME Region, Kuwait,2000
7. Jose´ M. Guerra-Garci´a, J. Carlos Garcı´a-Go´mez_ June 2005_ Assessing pollution levels in sediments of a harbour with two opposing entrances. Environmental implications, Journal of Environmental Management 77 (2005).
8. Zhijia HE, R.j.Morrison. 1975-1995, Change in the marine environment of port kembla harbour, University of Wollongong, NSW, Australia.
9. Paipai. November 1999.Guidelines for Port Environmental Management, Report SR 554.
10. K.Lein, James, 2003. Integrated Environmental Planning. Blackwell Publishing.
11. John D. Davis, and Others, World Bank, 1990. Environmental Considerations for Port and Harbors , World Bank Technical Paper Number 126 Transport and the Environment Series

