

علوم و تکنولوژی محیط زیست ، دوره دوازدهم، شماره چهار، زمستان ۸۹

## بررسی آلاینده های ناشی از فعالیت شهرک صنعتی یک بندرعباس و ارایه برنامه مدیریت زیست محیطی

سید علی جوزی<sup>۱</sup>

[sajozi@yahoo.com](mailto:sajozi@yahoo.com)

سحررضایان<sup>۲\*</sup>

تاریخ پذیرش: ۸۷/۲/۲۸

تاریخ دریافت: ۸۶/۱۱/۳۰

این مطالعه از تاریخ ۱۳۸۵/۲/۱ لغایت ۱۳۸۶/۴/۳۰ با هدف بررسی آلاینده های ناشی از شهرک صنعتی یک بندرعباس در مرحله بهره برداری و ارایه برنامه مدیریت محیط زیست این مجتمع صنعتی به انجام رسید. در حال حاضر ۳۸ واحد صنعتی در گروه های: صنایع شیمیایی، غذایی، فلزی، کانی غیرفلزی، سلولزی و برق و الکترونیک در این شهرک صنعتی فعال است. به منظور تدوین برنامه مدیریت محیط زیست شهرک صنعتی در مرحله بهره برداری گام های ذیل به ترتیب به انجام رسید: تعیین خط مشی و اهداف زیست محیطی شهرک صنعتی، بررسی اثرات زیست محیطی شهرک صنعتی در محدوده تحت تاثیر، طرح ریزی، اجرای برنامه ها و طرح های عملیاتی و ممیزی و پایش میزان پیشبرد اجرای برنامه ها. به منظور بررسی اثرات زیست محیطی شهرک صنعتی ابتدا کار تعیین ایستگاه ها، نمونه برداری و اندازه گیری از مولفه های محیطی شامل پساب خروجی از تصفیه خانه، هوا و صوت به انجام رسید. نمونه برداری از هوا و صوت در ده ایستگاه و نمونه برداری از پساب خروجی فاضلاب به منظور تعیین پارامترهای  $BOD$ ،  $COD$ ،  $TSS$  و... در دو نوبت به انجام رسید. پس از اندازه گیری نمونه ها نتایج آنالیز با استانداردهای رایج مقایسه گردید. نتایج آنالیز نمونه های پساب خروجی از شهرک صنعتی مبین  $BOD$  بیش از  $240 \text{ mg/litr}$  بود. همچنین در پساب خروجی شهرک صنعتی، آلودگی میکروبی تشخیص داده شد. از بررسی کیفیت هوای منطقه مشخص شد که میزان آلاینده های گازی  $NO$ ،  $NO_2$  و  $SO_2$ ، وازن تروپوسفری از حد مجاز بالاتر است. نتایج اندازه گیری صوت در سه ایستگاه "بیتا برق جنوب"، "مجتمع پلاستیک هرمزگان" و "کارخانه تولید اکسیژن هرمزگان" به ترتیب به میزان  $76/3$ ،  $78/2$  و  $76/8$  دسی بل گزارش گردید که بیش از حد مجاز تعیین شده صوت در محیط های صنعتی است. راهکار پیشنهادی برای کنترل این آلودگی ها و تقلیل اثرات احتمالی آن بر محیط و سلامت کارکنان این مجتمع صنعتی - مسکونی، اجرای طرح پایش و ممیزی زیست محیطی در طول یک برنامه کوتاه مدت است. یکی از ارکان اصلی سامانه مدیریت محیط زیست، انجام دقیق و منظم ارزیابی های زیست محیطی و ممیزی و پایش برنامه های حفاظتی است. از همین روی در این مطالعه، در جهت دستیابی به اهداف برشمرده و اجرای

۱- استادیار گروه محیط زیست، دانشکده فنی مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال

۲- عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شاهرود\* (مسئول مکاتبات)

برنامه مدیریت زیست محیطی در عرصه تحت بررسی، تلاش گردید ضمن تاسیس واحد مدیریت محیط زیست شهرک صنعتی، خط مشی زیست محیطی تبیین شده این مجتمع صنعتی تا پایان سال ۱۳۸۸ محقق گردد.

**واژه های کلیدی:** شهرک صنعتی، بررسی اثرات زیست محیطی، برنامه مدیریت محیط زیست، ممیزی و پایش.

## مقدمه

اقتصادی برمحیط پیرامونی آن شده است(۴). درکنار منافع برشمرده مهم به نظرمی رسد ملحوظ داشتن ضوابط و استانداردهای زیست محیطی است تا بتوان به رشد و پیشرفت در راستای توسعه پایدار در سطح منطقه نایل شد.

## مواد و روش ها

در این مطالعه به منظور جمع آوری اطلاعات پایه با مراجعه به اداره کل حفاظت محیط زیست استان هرمزگان، استانداری هرمزگان، اداره کل صنایع و معادن استان هرمزگان و اداره شهرک های صنعتی استان هرمزگان نسبت به تدوین و تکمیل اطلاعات بنیادی اقدام گردید. باهدف بررسی اثرات زیست محیطی واحدهای صنعتی مستقر بر مؤلفه های محیطی، نمونه برداری از پساب خروجی تصفیه خانه شهرک صنعتی، هوا و صوت به انجام رسید. انتخاب ایستگاه های نمونه برداری به صورت خوشه ای صورت پذیرفت. بدین ترتیب که درخصوص نمونه برداری از هوا و صوت ده ایستگاه پیش بینی گردید. از بین ایستگاه های منتخب هشت ایستگاه در محدوده بلافاصل شهرک صنعتی و دو ایستگاه در خارج از محدوده شهرک صنعتی به عنوان ایستگاه های شاهد انتخاب شدند. به منظور تعیین سهم صنایع موجود در بار آلودگی هوای منطقه بر حسب نوع سوخت مصرفی ابتدا تمامی صنایع از نظر نوع سوخت مصرفی (شامل: نفت، گازوئیل، مازوت، گاز طبیعی، بنزین و انرژی الکتریکی) مورد بررسی قرار گرفتند. پس از آن میزان سوخت مصرفی یا انرژی الکتریکی مورد استفاده در صنایع مختلف مشخص شد. لحاظ نمودن این اطلاعات همراه با ویژگی های محلی، نحوه استقرار واحدها، پراکندگی و تراکم واحدهای آلاینده هوا در محدوده مورد مطالعه جهت انتخاب ایستگاه های نمونه برداری مورد نظر قرار گرفت. کارسنجش

برنامه مدیریت زیست محیطی که امروزه در طرح های توسعه بسیاری از کشورها به اجرا در می آید، یکی از ابزارهای توانمند در جهت کاهش اثرات سوء و راهکاری برای تداوم سازگاری سیاست های بخش صنعت با محیط زیست می باشد. یکی از مهم ترین اهداف یک برنامه مدیریت زیست محیطی، برقراری ارتباط سازگار بین بوم سازگان های طبیعی و ویژگی های سامانه مورد مطالعه است. دستاورد مورد انتظار از اجرای چنین برنامه هایی، کاهش اثرات سو متقابل این دو سامانه بر یکدیگر است(۱). تأثیرات ناشی از احداث شهرک های صنعتی عموماً در دو مرحله ساختمانی و بهره برداری بررسی می شود(۲). در این مطالعه بررسی اثرات زیست محیطی شهرک صنعتی یک بندرعباس در مرحله بهره برداری مورد بررسی قرار گرفته است. به منظور ارایه برنامه مدیریت زیست محیطی و اجرای کنترل های زیست محیطی نخست فعالیت های لازم الاجرا در مرحله بهره برداری مشخص شده، عملیات پایش، نظارت و گزارش گیری های مورد نیاز تعیین گردید.

شهرستان بندرعباس با جمعیتی رو به تزاید و نیروی جویای کار جوان، نیازمند ایجاد فرصت های شغلی در بخش های مختلف است. در این میان ایجاد نواحی، مجتمع ها و شهرک های صنعتی (اگر به نحو اصولی برنامه ریزی و اجرا گردد) می تواند به مثابه ابزاری توانمند برای توسعه و کارآفرینی استان هرمزگان تاثیرگذار باشد. در راستای نیل به اهداف فوق، شهرک صنعتی یک بندرعباس در فاصله ۲۰ کیلومتری شهر بندرعباس و در مجاورت جاده بندرعباس - سیرجان در سال ۱۳۶۴ تاسیس شد(۳). این شهرک دارای ۳۸ واحد فعال در زمینه های صنایع فلزی، کانی غیرفلزی، شیمیایی، برق و الکترونیک، سلولزی و غذایی است. تحقیقات توسعه و تجهیز این شهرک صنعتی منجر به تأثیرات مثبت

تحت مدیریت سازمان حفاظت محیط زیست و همچنین صورت ریزگونه های گیاهی و جانوری صیانت شده از سوی اتحادیه بین المللی حفاظت از طبیعت و منابع طبیعی (IUCN) فصل الخطاب قرار گرفت.

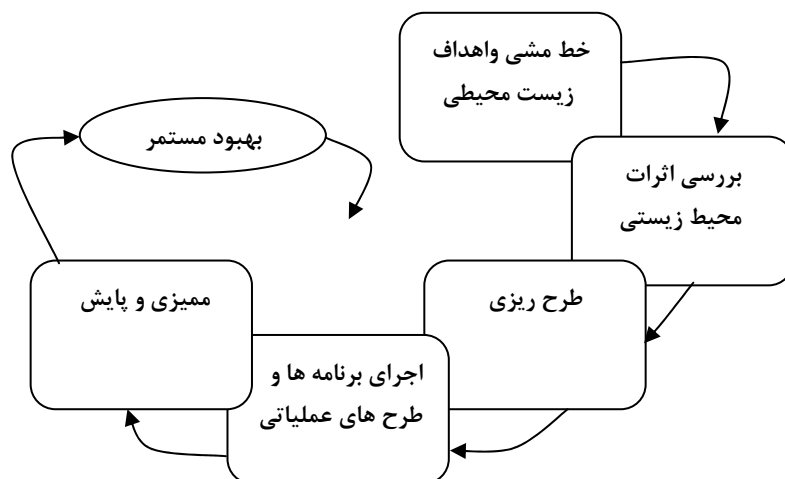
اطلاعات مربوط به پیش بینی آثار اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی حادث از فعالیت شهرک صنعتی از مشاهدات محققان، مصاحبه با کارگران و جوامع پیرامونی کارخانه و تتبع و بهره گیری از نتایج تحقیق با موضوع مشابه که در دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی و درمانی دانشگاه هرمزگان در سال های ۸۲-۱۳۷۹ به انجام رسیده، تامین شد. در مرحله تجزیه و تحلیل اطلاعات از نرم افزارهای SPSS و Excel بهره گیری شد و در ادامه تلاش گردید کارتدوین و ارایه برنامه مدیریت محیط زیست شهرک صنعتی بامحوریت راهکارهای عملی جهت تقلیل آلودگی ناشی از فعالیت گروه های صنعتی مستقر در شهرک صنعتی یک بندرعباس به انجام رسد.

#### نتایج

"K.J.Barrow" استاد مدیریت و برنامه ریزی محیط زیست دانشگاه کاردیف معتقد است: "ساختاریک برنامه مدیریت زیست محیطی دریک مجتمع صنعتی در حال بهره برداری می باید دربرگیرنده: بیان خط مشی و اهداف زیست محیطی، بررسی اثرات محیط زیستی درمحدوده مورد مطالعه، طرح ریزی، اجرای برنامه ها و طرح های عملیاتی و ممیزی و پایش میزان پیشبرد برنامه ها و طرح های عملیاتی آن واحد باشد" (۱). در شکل ۱ ارکان برنامه مدیریت محیط زیست دریک واحد صنعتی در حال فعالیت به صورت شماتیک نمایش داده شده است:

آلودگی هوای شهرک صنعتی شماره یک بندرعباس با استفاده از گاز سنج محیطی Lasrem LSI و غبارسنج Dusttrack انجام گرفت و نتایج حاصل با استاندارد هوای پاک TSI مقایسه گردید. همچنین به منظور آگاهی از وضعیت عملکرد تصفیه خانه فاضلاب شهرک صنعتی یک بندرعباس نمونه برداری از آن در دو نوبت (شهریور و دی ماه سال ۱۳۸۵) انجام پذیرفت. برای بررسی آلودگی صوتی واحدهای صنعتی واقع در شهرک، ایستگاه های مختلف سنجش شدت آلودگی صوتی براساس تراکم واحد های صنعتی در واحد سطح و دوری و نزدیکی نسبت به منابع تولید صدا به انجام رسید و اندازه گیری های مربوطه با استفاده از صوت سنج ۴۴۰ SEL صورت گرفت. همچنین به منظور بررسی شرایط تولید و کیفیت مواد زاید جامد، پرسشنامه ای تهیه گردید که بر مبنای آن نوع ضایعات تولید شده پیش بینی و در مرحله بعد ضمن تعیین میزان زباله تولیدی هر واحد، چگونگی دفع آن مشخص شد.

با هدف بررسی اثرات زیست محیطی ناشی از فعالیت شهرک صنعتی، محیط تحت تاثیر در مرحله تعیین عمق و محدوده مطالعاتی (Screening & Scoping) در قالب سه محیط بلا فصل (محدوده مصوب شهرک صنعتی)، محیط تحت تاثیر مستقیم (تاشعاع سی کیلومتری از محدوده بلا فصل شهرک صنعتی) و محیط تحت تاثیر غیرمستقیم (مبنای آن پیش بینی آثار اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی ناشی از فعالیت شهرک صنعتی می باشد) تفکیک گردید (۲). علت پیش بینی فاصله سی کیلومتر در انتخاب شعاع تحت تاثیر مستقیم شهرک صنعتی، بررسی اثرات احتمالی نشر آلاینده های ناشی از فعالیت این مجتمع بر نزدیک ترین مرکز سکونتگاهی آن می باشد که در فاصله ۲۸ کیلومتری غرب آن واقع شده است. در خصوص پیش بینی اثرات بر محیط بیولوژیکی وجود مناطق چهارگانه



شکل ۱- طرح شماتیک ارکان برنامه مدیریت محیط زیست در یک واحد صنعتی در حال فعالیت

ایستگاه های منتخب، وجود آلودگی در برخی ایستگاه های موردسنجش محرز است. در این بین لزوم استقرار سامانه مدیریت زیست محیطی و ارایه راهکارهای تقلیل اثرات، اجتناب ناپذیر می نماید. در ذیل نتایج بررسی اثرات زیست محیطی برمؤلفه های محیطی تشریح می شود.

#### بررسی آلودگی هوا

اندازه گیری نمونه های هوا در زمستان ۱۳۸۵ به انجام رسید. انتخاب ایستگاه های اندازه گیری براساس روش خوشه ای و تسهیم براساس تعداد واحدهای فعال در گروه های مختلف صنایع به انجام رسید. بدین ترتیب ایستگاه های ۱، ۲ و ۳ در مجاورت واحدهای تولیدی صنایع فلزی و کانی غیرفلزی، ایستگاه های ۴ و ۵ در واحدهای منتسب به گروه صنایع غذایی، ایستگاه های ۶، ۷ و ۸ به ترتیب جنب واحدهای صنعتی مربوط به صنایع شیمیایی، سلولزی و صنایع برق و الکترونیک و ایستگاه های ۹ و ۱۰ به ترتیب در فواصل ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ متری خارج از محدوده بلافاصل شهرک صنعتی واقع در عرصه های فاقد کاربری به مثابه ایستگاه های شاهد انتخاب گردیدند. سوخت غالب مصرفی در شهرک صنعتی گازوئیل و بیشتر به ترتیب در واحدهای صنایع فلزی، غذایی و شیمیایی مورد استفاده قرار می گیرد. همان طور که از مقایسه نتایج آنالیز نمونه های هوا با استانداردهای هوای پاک مشخص گردیده (جدول ۱ و ۲)، میزان گازهای NO<sub>2</sub>، O<sub>3</sub>، NO و SO<sub>2</sub> در تمامی ایستگاه های

خط مشی زیست محیطی یک واحد صنعتی نشان دهنده بیان اهداف و برنامه های کاری آن در مورد مسایل حفاظت محیط زیست در طول دوره زمانی مشخص است (۱). هدف آتی شهرک صنعتی یک بندرعباس توسعه این مجتمع تا وسعت چهارصد هکتار و پیش بینی استقرار بیش از ۲۵۰ واحد صنعتی پس از اتمام مرحله دوم این شهرک است. از نقطه نظر مسایل زیست محیطی مسئولان صنعتی استان کسب رتبه صنعت سبز تا پایان برنامه پنجساله چهارم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی کشور (پایان سال ۱۳۸۸) رابه عنوان یک راهبرد و خط مشی زیست محیطی در دستور کار قرار داده اند (۳).

#### پیش بینی اثرات زیست محیطی ناشی از فعالیت شهرک

##### صنعتی مورد مطالعه

به منظور ارایه برنامه مدیریت زیست محیطی شهرک صنعتی یک بندرعباس لازم است اطلاعات جامعی در خصوص وضعیت محیط زیست منطقه ناشی از فعالیت شهرک صنعتی مورد نظر بر محیط فیزیکی شیمیایی، بیولوژیکی و اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی ارایه گردد. با این هدف در بررسی محیط فیزیکی شیمیایی منطقه تحت تاثیر کار بررسی نمونه های هوا، پساب خروجی، صوت و مواد زاید جامد شهرک صنعتی یک بندرعباس به انجام رسید. نتایج این بررسی در زمان مورد مطالعه (پاییز و زمستان ۱۳۸۵) نشان می دهد که در سطح

جدول ۲- نتایج حاصل از اندازه گیری ذرات معلق در ایستگاه های مورد بررسی در زمستان ۱۳۸۵

( بر حسب  $\frac{mg}{m^3}$  )

| ایستگاه | حداکثر | حداقل | میانگین |
|---------|--------|-------|---------|
| ۱       | ۰/۱۳۶  | ۰/۵۰  | ۰/۸۸    |
| ۲       | ۰/۹۴   | ۰/۳۶  | ۰/۶۵    |
| ۳       | ۰/۲۰۹  | ۰/۱۰۵ | ۰/۱۵۷   |
| ۴       | ۰/۳۷   | ۰/۱۹  | ۰/۲۸    |
| ۵       | ۰/۵۰   | ۰/۲۲  | ۰/۳۶    |
| ۶       | ۰/۸۴   | ۰/۱۸  | ۰/۵۱    |
| ۷       | ۰/۶۸   | ۰/۳۱  | ۰/۴۹    |
| ۸       | ۰/۱۳۴  | ۰/۲۳  | ۰/۷۸    |
| ۹       | ۰/۱۲   | ۰/۰۵  | ۰/۰۸    |
| ۱۰      | ۰/۰۶۹  | ۰/۰۳۴ | ۰/۰۴۴   |

بررسی آلودگی پساب خروجی

با توجه به این که معیار آلاینده های یک واحد صنعتی ، روند مثبت آلودگی آن در چندین مرحله نمونه برداری و آزمایش می باشد، این قاعده در مورد تصفیه خانه شهرک صنعتی یک بندرعباس نیز قابل تسری است. نتایج این بررسی (دونوبت اندازه گیری پساب) و مقایسه آن با استانداردها نشان داد که عملکرد تصفیه خانه شهرک صنعتی یک بندرعباس مطلوب نیست . در زمان بررسی پمپ های هوادهی فاضلاب به دلایل بروز مشکلات فنی خاموش بوده و کلر زنی نیز به طور منظم انجام نمی شد. در جدول ۳ نتایج حاصل از آزمایش پساب خروجی تصفیه خانه شهرک صنعتی یک بندرعباس به همراه حدود مجاز هریک از پارامترهای مورد بررسی ارائه شده است:

مورد بررسی به غیر از ایستگاه های شاهد (ایستگاه های ۹ و ۱۰) از حد مجاز بالاتر بوده و منبع اصلی تولید این گازها در ایستگاه های مختلف ناشی از احتراق سوخت های فسیلی است. نتایج اندازه گیری ذرات معلق در این شهرک صنعتی نشان داد که در تمامی ایستگاه ها مقادیر اندازه گیری شده در حد مجاز است.

جدول ۱- نتایج حاصل از بررسی آلاینده های مختلف هوا در شهرک صنعتی یک بندرعباس ( واحد ppm)

(تاریخ اندازه گیری ۱۳۸۵/۱۰/۲۴)

| ایستگاه | O3   | NO   | SO2  | NO2  | CO |
|---------|------|------|------|------|----|
| ۱       | ۰/۰۹ | ۰/۲  | ۰/۹  | ۰/۱  | ۱۲ |
| ۲       | ۰/۱  | ۰/۳  | ۰/۷  | ۰/۱  | ۱۴ |
| ۳       | ۰/۰۹ | ۰/۳  | ۰/۸  | ۰/۱  | ۲۳ |
| ۴       | ۰/۰۹ | ۰/۳  | ۰/۸  | ۰/۱  | ۲۷ |
| ۵       | ۰/۱۴ | ۰/۳  | ۰/۸  | ۰/۱  | ۳۲ |
| ۶       | ۰/۱۲ | ۰/۲  | ۰/۹  | ۰/۱  | ۲۹ |
| ۷       | ۰/۱۸ | ۰/۲  | ۰/۶  | ۰/۱  | ۴۷ |
| ۸       | ۰/۱۳ | ۰/۲  | ۰/۸  | ۰/۱  | ۳۰ |
| ۹       | ۰/۰۵ | ۰/۰۱ | ۰/۰۳ | ۰/۰۴ | ۶  |
| ۱۰      | ۰/۰۴ | ۰/۰۱ | ۰/۰۲ | ۰/۰۳ | ۵  |

جدول ۳- نتایج آنالیز پساب خروجی تصفیه خانه شهرک صنعتی یک بندرعباس (سال ۱۳۸۵)

| پارامتر اندازه گیری شده                    | میزان | حد مجاز (تخلیه به آب های سطحی) |
|--|-------|--------------------------------|
| BOD5                                       | ۲۴۰   | ۳۰ (لحظه ای ۵۰) (mg /Litr)     |
| COD  | ۴۰۰   | ۶۰ (لحظه ای ۱۰۰) (mg /Litr)    |
| اکسیژن محلول (حداقل) DO                    | ۱/۸   | ۲ (mg /Litr)                   |
| TSS  | ۹۵    | ۴۰ (لحظه ای ۶۰) (mg /Litr)     |
| کدورت                                      | ۷۵    | ۵۰ (NTU)                       |
| pH   | ۷/۹   | ۶/۵ - ۸/۵                      |
| کلی فرم گوآرشی (تعداد در ۱۰۰ میلی لیتر)    | ۵۰۰   | ۴۰۰                            |
| کل کلی فرم ها (تعداد در ۱۰۰ میلی لیتر) MPN | ۱۰۵۰  | ۱۰۰۰                           |

مرجع: معاونت محیط زیست انسانی سازمان حفاظت محیط زیست، ۱۳۷۸.

جدول ۴- نتایج اندازه گیری صوت در ایستگاه های

ده گانه شهرک صنعتی یک بندرعباس

| شماره ایستگاه | Leq dB(A) |
|---------------|-----------|
| ۱             | ۸۶/۳      |
| ۲             | ۸۹/۵      |
| ۳             | ۷۸/۲      |
| ۴             | ۷۹/۷      |
| ۵             | ۸۲/۵      |
| ۶             | ۷۸/۲      |
| ۷             | ۷۸/۸      |
| ۸             | ۷۷/۱      |
| ۹             | ۵۰/۴      |
| ۱۰            | ۴۸/۴      |

همان طور که از نتایج اندازه گیری میزان صوت در ایستگاه های تحت بررسی (جدول ۴) ملاحظه می شود، به جز ایستگاه های ۹ و ۱۰ که به عنوان ایستگاه های شاهد در فواصل پانصد و هزار متری خارج از محدوده مصوب شهرک صنعتی یک بندرعباس به مثابه ایستگاه های شاهد انتخاب شده بودند، میزان آلودگی صوتی ایستگاه های اول تا هشتم بالاتر از حد مجاز تعیین شده ویژه مناطق صنعتی است. مضافاً این که در واحدهای بازدید شده هیچ یک از کارکنان عملیاتی این واحدها مجهز به تجهیزات پیشگیری از عوارض ناشی از آلودگی صوتی نبودند. همچنان که مشاهده می شود میزان آلودگی

همان طور که در جدول ۳ مشاهده می شود به دلیل اختلال در عملکرد تصفیه خانه شهرک صنعتی مقادیر دو پارامتر BOD و COD بیش از حدود مجاز تعیین شده جهت تخلیه به آب های سطحی است. همین عامل سبب گردیده که میزان اکسیژن محلول نیز کمتر از حداقل متناسب آن باشد. متأسفانه عدم کلرزی مناسب پساب خروجی نیز سبب وجود کلی فرم در نمونه های اندازه گیری شده گردیده است.

#### بررسی آلودگی صوتی

با توجه به اندازه گیری های انجام پذیرفته و مقایسه آن با حد مجاز آلودگی صوتی ۳ ایستگاه " بیتابرق جنوب"، " واحد صنعتی پلاستیک هرمزگان" و " واحد صنعتی اکسیژن هرمزگان"، شدت صوت در ایستگاه های تحت مطالعه بیش از حد مجاز در محیط های صنعتی تعیین گردید. در جدول ۴ میزان صوت اندازه گیری شده درده ایستگاه تحت بررسی ارایه شده است:

بررسی اثرات زیست محیطی فعالیت شهرک صنعتی یک

### بندرعباس بر محیط اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی

بررسی آثار اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی ناشی از فعالیت شهرک صنعتی یک بندرعباس نشان می دهد که این شهرک صنعتی به طور مستقیم باعث اشتغال و درآمد زایی برای ۳۱۰ نفر از بومیان منطقه (ساکنان استان هرمزگان) گردیده که با توجه به رقم بیکاری ۱۶/۷ درصدی استان می تواند در این زمینه تاثیرگذار و مطلوب تلقی گردد (۶). در همین حال ۱۷۰ نفر (۳۵/۴۲٪ از کل شاغلین کارخانه) از سایر شهرها و استان های کشور به ویژه استان های کرمان، یزد و فارس به این شهرک مهاجرت نموده اند. تاثیرات اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی حاصل از حضور افراد غیر بومی به منطقه و تسری کسری از آن به شهرک صنعتی تحت بررسی مستلزم مطالعات جامعه شناختی دقیق تر با رویکرد آسیب شناسانه با تاکید بر مشاهدات و آزمون های آماری است.

### طرح ریزی برنامه مدیریت زیست محیطی

برنامه مدیریت زیست محیطی، سازمان تشکیلاتی، زمان بندی و بودجه راهکارهای اصلاحی را در مرحله ساختمانی و بهره برداری مشخص می نماید. این برنامه، عملیات پایش، نظارت و گزارش گیری مورد نیاز را نیز مشخص می سازد (۱). در طرح ریزی برنامه مدیریت زیست محیطی شهرک صنعتی مورد مطالعه موارد ذیل پیش بینی گردید:

الف- تدوین برنامه آموزشی.

ب- تدوین برنامه جلب مشارکت مردمی.

ج- تدوین برنامه ممیزی.

د- ارایه راهکارهایی جهت تقلیل اثرات نامطلوب در شهرک صنعتی یک بندرعباس.

ه- برنامه پایش زیست محیطی.

و- گزارش گیری.

### برنامه پایش زیست محیطی

پایش زیست محیطی روندی مستمر در مراقبت، معاینه، مقایسه و ارزشیابی دقیق کیفیت های محیطی است که

صوتی در ایستگاه های اندازه گیری اول، دوم و سوم (واحدهای صنایع فلزی و کانی غیر فلزی) به دلیل نوع کار و تجهیزات مورد استفاده بیش از سایر گروه های صنعتی تشخیص داده شد.

### نتایج مطالعه مواد زاید جامد

نتایج مطالعه در بخش مواد زاید جامد نشان می دهد که واحدهای صنعتی مستقر در شهرک صنعتی یک بندرعباس مجموعاً سالانه ۱۳/۳ تن زباله شبه خانگی و ۶ تن زباله صنعتی قابل بازیافت تولید می نمایند (سال مورد سنجش ۱۳۸۵). در مرحله جمع آوری اطلاعات این نکته قابل ذکر است که غالب مسئولان کارخانجات یا واحدهای صنعتی مراجعه شده به دلیل بیم از جرایم زیست محیطی از ذکر دقیق مقادیر زباله غیر بازیافتی خود امتناع می نمودند. با این حال مشاهده نگارندگان مقاله مبین آن است که در واحدهای بررسی شده جمع آوری مواد زاید به طور صحیح و کامل انجام نمی پذیرد و کارخانجات راساً نسبت به دفع غیر اصولی مواد زاید خود مبادرت می نمایند، به طوری که بعضاً این مواد در جلوی درب واحدهای تولیدی سوزانده می شدند.

### بررسی اثرات زیست محیطی فعالیت شهرک صنعتی یک

#### بندرعباس بر محیط بیولوژیکی

نظر به این که در محدوده بلا فصل شهرک صنعتی یک بندرعباس و اراضی اطراف آن زیستگاه حمایت شده و یا گونه در معرض تهدیدی یافت نمی شد، خوش بختانه تاثیر سویی ناشی از فعالیت این شهرک صنعتی بر محیط بیولوژیکی منطقه تحت تاثیر پیش بینی نمی شود. وجود درختان و درختچه هایی همچون: گارون زنگی *Terminalia catappa*، ناترک *Dodonea viscosa* و تمبرهندی *Tamarindus Indica* به دلیل دارا بودن ارزش های اکولوژیکی، زیبایی شناختی و فرهنگی در منطقه، نیازمند آن است که تحقیقات هدفمند و تخصصی در زمینه تاثیرات بالقوه و بالفعل فعالیت شهرک صنعتی بر روی فون و فلور طبیعی منطقه به انجام رسد.

همچنین کیفیت مواد زاید جامد تعیین ایستگاه های اندازه گیری ضرورت نداشت و لازم بود تا کیفیت مولفه های مذکور در سرتاسر محدوده تحت بررسی به طور مستمر پایش گردد. در ذیل نحوه انتخاب ایستگاه های سنجش پارامترهای محیطی و موقعیت مکانی آنها اشاره شده است:

الف- ایستگاه های اندازه گیری کیفیت هوا و خاک بدین منظور سه ایستگاه در محدوده بلافاصله به فاصله مساوی از یکدیگر به شعاع ۵۰۰ متری از مرکز یک دایره فرضی و نیز دو ایستگاه در محدوده اثرات مستقیم به طور تصادفی با هدف پایش زیست محیطی فعالیت شهرک صنعتی تعیین گردید.

ب- ایستگاه های اندازه گیری کیفیت آب و پساب دو ایستگاه در مسیر خروجی چاه های جذبی و مجاری دفع پساب شهرک صنعتی پایش بینی گردید.

ج- ایستگاه های اندازه گیری کیفیت صدا ده ایستگاه در محدوده بلافاصله و در مجاورت تجهیزات ایجاد کننده صدا و ارتعاش و نیز حداقل سه ایستگاه در محدوده اثرات مستقیم در مجاورت جاده های اصلی و فرعی منتهی به شهرک صنعتی پیشنهاد می شود.

لوازم و تجهیزات گروه پایش شامل: دستگاه GPS، دستگاه صدا سنج، ظروف نمونه برداری و لوازم آزمایشگاهی ساده می باشد. برای اندازه گیری کیفیت هوا پیشنهاد شد که مدیریت شهرک صنعتی از طریق امکانات آزمایشگاه های معتمد سازمان حفاظت محیط زیست در سطح استان اقدام نماید.

### نتیجه گیری

به منظور بررسی آلاینده های ناشی از فعالیت شهرک صنعتی یک بندرعباس بر محدوده تحت تاثیر، در گام نخست کار تعیین ایستگاه ها، نمونه برداری و اندازه گیری از مولفه های محیطی شامل پساب خروجی از تصفیه خانه، هوا و صوت به انجام رسید. نمونه برداری از هوا و صوت در ده ایستگاه و نمونه برداری از پساب خروجی فاضلاب به منظور تعیین پارامترهای BOD، COD، TSS و... در دو نوبت انجام شد. پس از اندازه گیری نمونه ها و آنالیز، نتایج با استانداردها مقایسه شد. آنالیز نمونه های پساب خروجی از شهرک صنعتی نشان

قبل، در حین و بعد از اجرای طرح ها تدوین و به انجام می رسد (۱). کلیدی ترین موارد لازم برای یک برنامه پایش زیست محیطی برای شهرک صنعتی یک بندرعباس عبارت است از: سازمان تشکیلاتی، عملیات پایش، زمان بندی، گزارش گیری، بودجه و انجام اقدامات اصلاحی. مقرر گردید شهرک صنعتی برای اجرای پایش زیست محیطی یک گروه کاری متشکل از تخصص های مرتبط تحت سرپرستی یک کارشناس ارشد محیط زیست تشکیل داده و فعالیت نماید.

### تعیین محدوده طرح پایش

در این تحقیق علاوه بر محدوده بلافاصله شهرک، سطح محصور به شعاع سی کیلومتر پس از محدوده بلافاصله شهرک صنعتی نیز به عنوان محدوده پایش زیست محیطی در نظر گرفته شد.

### تعیین کیفیت ها و پارامترها

پس از تعیین محدوده پایش، پارامترها و عوامل تحت بررسی مشخص گردید. این پارامترها به شرح ذیل انتخاب گردیدند:

الف- کیفیت هوا: شامل پارامترهای Sox، Nox، Cox، هیدروکربن ها، ذرات معلق و دوده.

ب- کیفیت آب و پساب: شامل پارامترهای COD، BOD، کلی فرم ها، نیترات، سولفات، قلیائیت و درجه حرارت.

ج- کیفیت مواد زاید جامد: شامل نظارت بر نحوه دفع مواد زاید جامد و جلوگیری از دفع غیر اصولی ضایعات و گسترش پسماندها در شهرک صنعتی.

د- کیفیت صدا: شامل پارامترهای SPL و Leq.

و- کیفیت خاک: شامل پارامترهای pH، CaCO<sub>3</sub> و SO<sub>3</sub> و همچنین بافت، دانه بندی و حاصلخیزی خاک منطقه.

ز- ویژگی های بیولوژیک: شامل بررسی تنوع زیستی و تغییرات در تراکم پوشش گیاهی در محدوده مورد مطالعه (شعاع سی کیلومتری از محدوده بلافاصله شهرک صنعتی).

### تعداد ایستگاه های اندازه گیری

در این مجموعه به دلیل وسعت کم محدوده بلافاصله و محدوده اثرات مستقیم برای کنترل کیفیت های بیولوژیک و



آن بر محیط و سلامت کارکنان این مجتمع صنعتی - مسکونی، اجرای طرح پایش و ممیزی زیست محیطی در طول یک برنامه کوتاه مدت است. باتوجه به خط مشی زیست محیطی تبیین شده برای شهرک صنعتی بندرعباس تا پایان سال ۱۳۸۸ ضرورت ارائه برنامه مدیریت محیط زیست این شهرک صنعتی اجتناب ناپذیری نماید.

در جدول ۵ زمان بندی مهم ترین اقدامات موثر در خصوص کنترل و پایش مستمر شهرک صنعتی یک بندرعباس پیشنهاد می گردد.

دادکه میزان BOD در زمان بررسی بیش از ۲۴۰ mg/litr است. در پساب خروجی شهرک صنعتی آلودگی میکروبی تشخیص داده شد. مطالعه کیفیت هوای منطقه نشان می دهد که میزان آلاینده های گازی NO, NO<sub>2</sub> و SO<sub>2</sub> و وزن تروپوسفری از حد مجاز بالاتر است. اندازه گیری صوت در سه ایستگاه " بیتا برق جنوب"، "مجتمع پلاستیک هرمزگان" و "کارخانه تولید اکسیژن هرمزگان" به ترتیب مقادیر ۷۶/۳، ۷۸/۲ و ۷۶/۸ دسی بل رانشان می دهد که بیش از حد مجاز تعیین شده صوت در محیط های صنعتی است. راهکار پیشنهادی برای کنترل این آلودگی ها و تقلیل اثرات احتمالی

جدول ۵- برنامه زمانی پیشنهادی برای پایش زیست محیطی شهرک صنعتی یک بندرعباس

| ردیف | عامل زیست محیطی              | تعداد ایستگاه اندازه گیری  | برنامه زمان بندی   |                   |
|------|------------------------------|--|--|-------------------|
|      |                              |  | مرحله ساخت   | مرحله بهره برداری |
| ۱    | هوا                          | سه ایستگاه در محدوده بلافصل و دو ایستگاه در محدوده اثرات مستقیم به منظور اندازه گیری پارامترهای دوده، ذرات معلق، SO <sub>2</sub> ، CO <sub>2</sub> ، NO <sub>2</sub> جنب کارخانجات "رنگ پودری آسمان بندر"، "دشتستان نامدار"، "مهندسين لعل کیا"، "تیوا دریا" و "مجتمع پلاستیک هرمزگان". | نظارت دایم بدون برنامه زمانی   | هر سه ماه یک بار  |
| ۲    | کنترل آلودگی پساب تصفیه خانه | - دو ایستگاه در مسیر خروجی چاه های جذبی و یا مجاری دفع پساب در محل خروجی از تأسیسات تصفیه خانه پیشنهاد گردید.  | هر ۱ ماه یک بار جهت پارامترهای فیزیکی، شیمیایی و میکروبی و هر ۳ ماه یک بار در خصوص فلزات سنگین | فصلی              |
|      |                              |  |  | روزانه            |
| ۳    | آلودگی مواد زاید             | نظارت بر سیستم جمع آوری پسماندهای تولیدی در هر واحد صنعتی و خدماتی شهرک و نحوه حمل و نقل و دفع آن ها.  | نظارت دایم بدون برنامه زمانی   | فصلی              |
|      |                              |  |  | هفتگی             |
| ۴    | آلودگی صوتی                  | سه ایستگاه در محدوده اثرات مستقیم و ده ایستگاه در محدوده بلافصل به منظور اندازه گیری تراز صوت در ایستگاه های ورودی شهرک، بلوار اصلی و درب کارخانجات "بیتا برق جنوب"، "صنایع پلاستیک هرمزگان" و "اکسیژن هرمزگان".   | روزانه دونوبت در ساعت های ۸ تا ۱۲ و ۱۶ تا ۱۸   | ماهانه            |
| ۵    | خاک                          | سه ایستگاه در محدوده بلافصل و دو ایستگاه در محدوده اثرات مستقیم  | در دو مرحله حین مرحله ساختمانی   | هر سه ماه یک بار  |
| ۶    | بیولوژیک                     | -----  | نظارت دایم بدون برنامه زمانی   | به طور مستمر      |

## منابع

۴. شرکت آمایش مکران، ۱۳۸۳، گزارش ارزیابی اثرات توسعه شهرک صنعتی خلیج فارس. اداره شهرک های صنعتی استان هرمزگان.
۵. دهقانی، م.، ۱۳۸۲، شناسنامه زیست محیطی صنایع استان هرمزگان، پروژه تحقیقاتی اداره کل حفاظت محیط زیست استان هرمزگان و دانشگاه آزاد اسلامی واحد بندرعباس.
۶. معاونت محیط زیست انسانی، ۱۳۷۸، ضوابط و استانداردهای زیست محیطی، انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست.
1. Barrow, J. K., 2005. Fundamental of Environmental Management. Chapman & Hall Press, Pages: 23 -24.
۲. منوری، م.، ۱۳۸۰، راهنمای ارزیابی اثرات زیست محیطی شهرک های صنعتی، سازمان حفاظت محیط زیست و برنامه عمران ملل متحد.
۳. شرکت شهرک های صنعتی ایران، ۱۳۷۸، شهرک های صنعتی به روایتی دیگر، مرکز نشر شرکت شهرک های صنعتی ایران.