تاریخ دریافت: ۹۲/۰۵/۲۰
تاریخ پذیرش: ۹۲/۰۹/۰۴
صفحات: ۳۵-۱۹

تأثیر مدیریت شهری در کاهش آلاینده‌های صنایع ماهشهر

عباس معروف‌نژاد[۱*]
کامران رئیس قنواتی[۲]

چکیده

در برخی از نواحی شهری، افزایش جمعیت و در پی آن افزایش تردد خودروها و همچنین وجود کارخانجات صنایع مختلف، موجب افزایش دمای برخی مناطق شهری نسبت به دیگر مناطق می‌شود. تمرکز زیاد آلاینده‌ها اعم از سیستم حمل‌ونقل شهری و صنایع در هر قسمت از شهر باعث افزایش میزان گازهای آلاینده و به تبع آن افزایش دمای محیط می‌گردد که این مسأله، تشکیل جزایر گرمایی را سبب می‌شود. این شرایط، باعث به خطر افتادن منافع و منابع اقتصادی و اجتماعی نسل‌های آتی شده و بر خلاف توسعه پایدار می‌باشد. از این‌رو با بررسی‌های میدانی و مطالعات لازم، می‌توان اقدامات لازم جهت توزیع الگوی دمایی شهر را صورت داد. هدف اصلی این تحقیق، شناسایی و مطالعه آلاینده‌ها و جزایر حرارتی در نتیجه عملکردهای انسانی در شهر ماهشهر و جلوگیری از آلودگی‌های منابع زیستی از طریق برنامه‌ریزی‌ها و تدابیر زیست‌محیطی می‌باشد. لزوم و ضرورت تدوین این مقاله، توجه به توسعه پایدار در مدیریت شهری است که بسیار حائز اهمیت می‌باشد. پژوهش حاضر بر پایه مطالعات میدانی استوار بوده و روش تحقیق آن، توصیفی- استنباطی می‌باشد. بر اساس اطلاعات اخذ شده، تعداد صنایع فعال شهر ماهشهر بیش از ۷۲ واحد است و واحدهای صنعتی مذکور؛ شامل صنایع شیمیایی، پتروشیمی، فلزی، کانی غیرفلزی، غذایی، نساجی و سلولزی بوده که از نظر تنوع، قابل ملاحظه می‌باشند. عمده سهم نهایی آلودگی منابع آلوده‌کننده در شهر ماهشهر که هم در ایجاد آلاینده‌ها و جزایر حرارتی و هم در افزایش دما نقش دارند، مربوط به بخش صنعت با ۷۵ درصد و بقیه مربوط به منابع شهری (گرمایشی، کشاورزی، حمل‌ونقل و ...) است. در نتیجه هر چه فعالیت صنایع بیشتر باشد تولید آلاینده‌های مونواکسیدکربن، هیدروکربن، مونواکسیدگوگرد و اکسیدهای نیتروژن و ذرات معلق، افزایش می‌یابد که در افزایش دما و ایجاد جزایر حرارتی در محدوده نقاطی که مستقر می‌باشند، تأثیرگذار هستند.

واژه‌های کلیدی: آلاینده‌ها، جزایر حرارتی، شهر ماهشهر، توسعه پایدار، مدیریت شهری
طبقه‌بندی JEL: O18, O10, R51, R28, R11.

۱*- استادیار گروه جغرافیا، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ماهشهر، خوزستان، ایران، مسئول مکاتبات: Abbas.maroofnezhad@gmail.com
۲- کارشناسی ارشد اقلیم‌شناسی در برنامه‌ریزی محیطی، گروه جغرافیا، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه آزاداسلامی واحد ماهشهر، خوزستان، ایران

[Downloaded from mail.iueam.ir on 2026-09-28]
[DOR: 20.1001.1.23452870.1393.2.6.2.5]

۱- مقدمه

بین انسان و محیط شهری پیرامون او، ارتباط تنگاتنگی وجود دارد. اما شدت فعالیت‌های شهری، شرایط سخت و بسیار مخربی را برای شهروندان به وجود آورده است. شهرها به عنوان کانون‌های تمرکز، فعالیت و زندگی انسان‌ها برای اینکه بتوانند پایداری خود را تضمین کنند، چاره‌ای جز پذیرش ساختار کارکردی متأثر از سیستم‌های طبیعی ندارند. جزایر حرارتی شهری[1] از معمول‌ترین پدیده‌های شهری هستند که در آنها برخی از مناطق شهری و به خصوص مراکز شهرها، چند درجه از مناطق اطراف خود گرمتر می‌شوند (Becker, 1987). مطالعه این پدیده و بررسی ساز و کار یا مکانیسم آن برای برنامه‌ریزی‌های شهری، اهمیت بسیار زیادی دارد. در طول دو دهه اخیر، نیاز فراوان به اطلاعات دمای سطح زمین برای مطالعات محیطی و فعالیت‌های مدیریتی منابع زمینی، شناسایی مراکز تشکیل جزایر حرارتی و نوع آلاینده‌ها را به یکی از موضوعات مهم علمی جهت تعدیل و کنترل آنها تبدیل کرده است (میلر،۱۳۹۱). امروزه اهمیت شهر و شهرسازی از دیدگاه اقتصادی، اجتماعی و سالم‌سازی محیط‌زیست، بیش از هر زمان دیگر مورد توجه قرار گرفته و به عنوان یکی از ضروریات توسعه پایدار، مطرح می‌باشد. موضوعاتی چون گرمایش عمومی کره زمین، رشد فزاینده گازهای گلخانه‌ای در اتمسفر زمین که خود عامل تشدید گرمایش کره زمین است و در پی آن، ایجاد آلاینده‌ها و جزایر حرارتی، در افزایش فعالیت‌های جوی که منجر به تخریب روزافزون محیط‌زیست می‌شوند، مؤثر هستند (شقایقی، مفیدی، ۱۳۸۷). رشد لجام‌گسیخته و بی‌برنامه شهرها به‌ویژه شهرهای بزرگ کشور (ناشی از رشد طبیعی جمعیت شهری، افزایش مهاجرت‌های روستایی) افزایش تخریب محیط‌زیست و افزایش روزافزون انواع آلودگی‌ها را به دنبال داشته است (وایرمن یزدی، ۱۳۷۹). در این میان، مراکز اصلی شهرها، کارخانه‌ها و مراکز صنعتی، به یک جزیره حرارتی تبدیل شده‌اند (صادقی روشن، طباطبایی، ۱۳۸۸). طی فصل تابستان، در کنار فرایند جذب پرتو فرابنفش و انعکاس اشعه مادون قرمز، در هر منطقه، سقف ساختمان‌ها، خیابان‌ها و سطوح تیره رنگ، گرما را جذب نموده و آن را در هوا منتشر می‌کنند (Snyder, 1998).

محدوده اغلب مجتمع‌های بزرگ در شهر ماهشهر به دلیل خارج نمودن گازها و ذرات آلاینده، تیره‌رنگ هستند. این سطوح تیره‌رنگ، گرمای گسیل شده از سوی خورشید را جذب کرده و در خود نگاه می‌دارند. این پدیده باعث افزایش دمای بعضی از مناطق شهری به میزان ۱۲ درجه سانتی‌گراد نسبت به دمای متوسط شهر شده که این محدوده حرارتی به نام جزیره حرارتی شناخته می‌شوند. دمای این محدوده‌ها نه تنها باعث افزایش مصرف انرژی برای خنک کردن ساختمان‌ها و افزایش سرانه بار مالی به ویژه در ماه‌های گرم سال می‌شود بلکه باعث ایجاد آلودگی در جو؛ از جمله تولید گاز منواکسیدکربن و ازن و افزایش ترکیبات زیانبار کربنی، گوگردی و دیگر آلاینده‌های آسیب‌رسان در سطح زمین می‌شود (رئیس قنواتی، ۱۳۹۰). همچنین یکی دیگر از عوامل آلودگی هوا و تشکیل جزایر حرارتی، ناشی از پدیده‌های زندگی مدرن امروزی و فعالیت‌های شبانه‌روزی بشر می‌باشد. این فعالیت‌ها شامل تهیه غذا، مصرف انرژی و مواد تولیدی در صنایع و احتراق در حمل و نقل می‌باشد. مسلم است که میزان محدودی هوا، خاک و آب در کره زمین و اطراف آن وجود دارد و با افزایش جمعیت، سهمی که به هر یک از افراد کره زمین می‌رسد کاهش خواهد یافت (معروف‌نژاد، ۱۳۸۹).

شهر ماهشهر، کانون تمرکز صنایع پتروشیمی و مرکز ارتباطات تجاری منطقه است. این شهر همانند سایر شهرهای صنعتی، در حال تبدیل شدن به یک کلان‌شهر بوده و در حال حاضر همه معایب یک شهر صنعتی را دارا می‌باشد. گسترش غیر قابل کنترل شهر، افزایش چشمگیر تعداد وسایل نقلیه، محدودیت شبکه معابر جاده‌ای و

1- Urban Heat Islands

[Downloaded from mail.iueam.ir on 2026-09-28]

[DOR: 20.1001.1.23452870.1393.2.6.2.5]

استقرار تعداد قابل‌توجهی از مهمترین و بزرگترین صنایع کشور و همچنین استقرار یکی از بنادر مراصلاتی، بدون در نظر داشتن برنامه‌ها و روش‌های کنترل در راستای توسعه پایدار، نه تنها در حال حاضر بلکه در آینده نه چندان دور، حجم عظیم آلاینده‌ها را در محیط‌های شهری این شهر انتشار داده و باعث آلودگی می‌گردد. موقعیت جغرافیایی شهر و جریان باد از سوی دریا به خشکی و وجود غلظت بالای ذرات معلق در هوای محیط نیز نقش قابل‌توجهی در تشدید آلودگی‌ها دارد. در تاریخ ۱۳۷۸/۰۳/۲۹ سازمان محیط‌زیست کشور از سوی هیأت محترم وزیران، موظف گردید تا برنامه‌های کاهش آلودگی هوا و آب را برای شهرهای تهران و شش شهر آلوده کشور تهیه و ارائه نماید. اداره کل حفاظت محیط‌زیست استان خوزستان نیز علاوه بر شهر اهواز و آبادان، با توجه به طرح‌های توسعه صنعت در ماهشهر، این شهر را در شمار شهرهای آلوده کشور قرار داد؛ بنابراین به منظور جلوگیری از تخریب محیط‌زیست در آینده نزدیک، تهیه طرح‌های کنترل و پیشگیری از انتشار و گسترش آلودگی هوا در این شهر، اجتناب‌ناپذیر و ضروری به نظر می‌رسد.

۲- پیشینه تحقیق

الف) مطالعات داخلی:

حرارت و دما که خود معلول زاویه تابشی خورشید می‌باشد از عواملی است که تأثیر بسزایی در مسائل گوناگون زندگی انسان و حتی گیاهان و جانوران دارد؛ بنابراین شناخت چنین اثراتی و میزان این دسته از عوامل جوی برای برنامه‌ریزی‌های کلان و خرد در امور شهرها و روستاها بدون ثمر نخواهد بود (زمردیان، ۱۳۸۳).

بیش از ۳۱ درصد کل انرژی مصرفی در کشور ایران برای گرمایش و سرمایش ساختمان و مسکن مصرف می‌گردد و بیش از ۲۷ درصد گاز کربنیک به عنوان یکی از مهمترین گازهای گلخانه‌ای، از بخش مصارف خانگی به جو منتشر می‌گردد و نیز بیش از ۳۰ درصد یارانه‌های دولت به تأمین انرژی این بخش اختصاص دارد که همگی این عوامل در تحریک و شکل‌گیری جزایر حرارتی در شهرها نقش بسزایی دارند (خورشیدی، ۱۳۸۰).

مهمترین منابع و اسناد جهت شناخت جزایر حرارتی در شهرها عبارتند از: بررسی‌های هواشناسی و مطالعات اقلیمی، داده‌های حاصل از ایستگاه‌های اقلیمی و سینوپتیک[1] (چه در خشکی و چه در دریا) نمودارها و نقشه‌های سینوپتیکی زمینی و سطوح مختلف جو، مقادیر ماهواره‌ای و تصاویر و اطلاعات راداری.

ب) مطالعات خارجی:

لاک[2] و همکارانش (۱۹۹۷) در پژوهشی تحت عنوان «کاربرد سنجش از دور حرارتی تفکیک بالا و GIS در ارزیابی اثرات حرارتی شهری» با استفاده از اطلاعات سنجنده مخفف به اطلس (ATLAS)[3] که در شهر آلیسویل[4] ایالات آلابامای آمریکا صورت گرفت، عوامل و گونه‌های پوشش زمینی مؤثر در تشکیل جزایر حرارتی را مورد بررسی قرار دادند.

اون[5] و همکارانش (۱۹۹۸) در دانشگاه پنسیلوانیای آمریکا در پژوهشی تحت عنوان «بررسی پارامترهای پوشش زمینی سنجش از دور در توصیف کمّی اثرات اقلیمی شهرنشینی» به اثرات انواع کاربری‌های شهری در تعیین درجه حرارت شهری پرداخته و آنها را مورد ارزیابی قرار داده‌اند.

۳- مبانی نظری

توسعه پایدار

توسعه پایدار شهری، توسعه‌ای است که نیازهای کنونی را برطرف می‌کند بدون آنکه توانایی نسل‌های آینده برای تأمین نیازهایشان را به خطر بیفکند (ویلر و بیتلی، ۱۳۸۴). به طور کلی پایداری شهرها در چهار حوزه اصلی اجتماعی، زیرساخت‌ها، اقتصادی و زیست‌محیطی تعریف

1- Synoptic
2- Lack
3- Advanced Thermal and Land Application Sensor
4- Aliceville
5- Owen

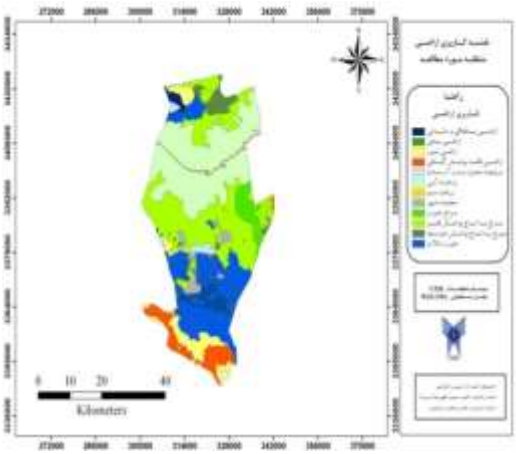
[Downloaded from mail.iueam.ir on 2026-09-28]

[DOR: 20.1001.1.23452870.1393.2.6.2.5]

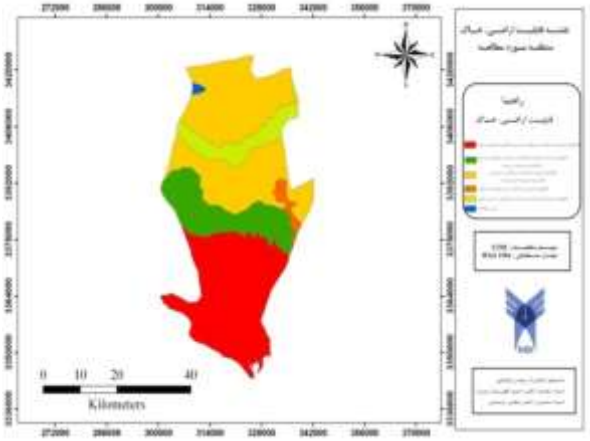
می‌شود. در بسیاری از کشورها، مباحث سیاسی و اقتصادی از مباحث زیست‌محیطی مجزا می‌باشد و در برخی دیگر، این مباحث مرتبط با یکدیگر هستند و خط‌مشی‌های مشترکی را در بردارند. مدیریت محیط‌زیست به عنوان جزء ضروری و عامل محدودیت یا تنظیم‌کننده فعالیت‌های اقتصادی برای مهار آسیب‌های زیست‌محیطی می‌باشد (محمدپور زرندی، طباطبایی، ۱۳۹۱).

آلاینده‌های منابع شهری

منابع شهری؛ شامل منابع خدماتی، تجاری و صنعتی کوچک واقع در محدوده شهر و بخش حمل‌ونقل (درون شهری و برون‌شهری) است. منابع فوق در نتیجه احتراق سوخت‌های فسیلی و نوع عملیات و فرایند تولیدی، باعث ایجاد جزایر حرارتی و آلودگی هوا می‌گردند. عمده فرآورده‌های فسیلی در شهر ماهشهر مشتمل بر بنزین موتور، نفت سفید، نفت گاز، نفت کوره، روغن، گاز طبیعی و گاز مایع است که سوخت‌های فسیلی در بخش‌های مختلف خدماتی، تجاری و صنعتی مورد مصرف قرار گرفته و احتراق آنها سبب آلودگی هوا می‌گردد. در شکل (۱) و (۲)، به ترتیب وضعیت کاربری اراضی و قابلیت اراضی (خاک) ماهشهر به وضوح نشان داده شده است.



شکل ۱- نقشه کاربری اراضی شهر ماهشهر
منبع: (مطالعات نگارندگان)

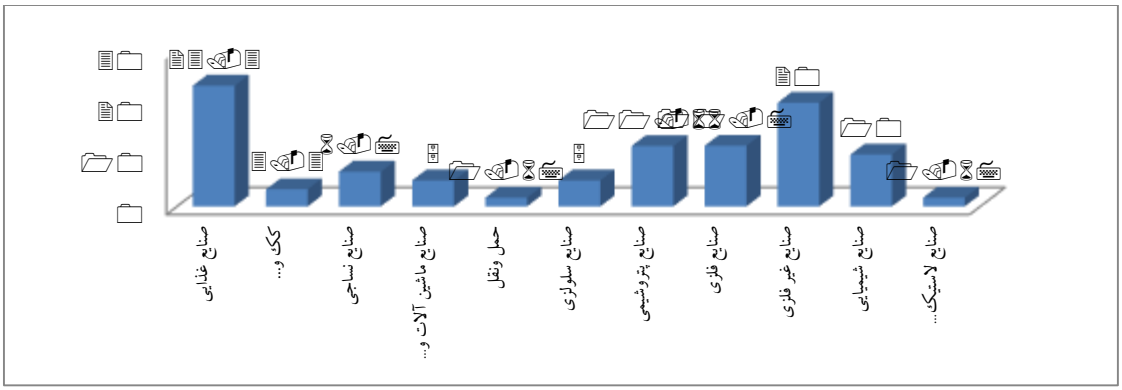


شکل ۲- نقشه قابلیت اراضی(خاک) شهر ماهشهر
منبع: (مطالعات نگارندگان)

[Downloaded from mail.iueam.ir on 2026-09-28]
[DOR: 20.1001.1.23452870.1393.2.6.2.5]

آلاینده‌های منابع صنعتی

شهر ماهشهر رتبه هفتم را از نظر تعداد صنایع در استان خوزستان، به خود اختصاص داده است و ۳/۹۵ درصد از صنایع استان خوزستان در این شهر قرار دارند. هر چند از نظر کمیت صنایع، این شهر قابل توجه نمی‌باشد ولی کیفیت صنایع (تنوع محصولات) مانند صنایع پتروشیمی و غذایی، این شهر را به عنوان قطب صنعتی کشور قرار داده است ولی از نظرجنبه‌های زیست‌محیطی، در موقعیتی بسیار آلوده و مساعد برای تشکیل جزایر حرارتی می‌باشد. بررسی صنایع آلوده‌کننده در شهر ماهشهر، طبقه‌بندی ساده‌تری را شامل می‌گردد. در این طبقه‌بندی، صنایع به گروه‌های صنعتی؛ مشتمل بر صنایع فلزی، غیرفلزی، سلولزی، نساجی، غذایی، شیمیایی و پتروشیمی تقسیم‌بندی می‌گردند. سایر گروه‌های صنعتی به دلیل عدم ایجاد آلودگی و مشارکت در ایجاد جزایر حرارتی و نیز صنایع و واحدهای کوچک، مورد نظر قرار نمی‌گیرند. وجود صنایع بزرگ پتروشیمی؛ نظیر پتروشیمی بندر امام‌خمینی (ره)، رازی، فارابی و واحدهای پتروشیمی مستقر در منطقه ویژه اقتصادی پتروشیمی، ماهشهر را به قطب صنعتی تبدیل نموده است. علاوه بر صنایع پتروشیمی، صنایع کانی غیرفلزی (آسفالت‌سازی)، صنایع شیمیایی، فعالیت‌های حمل و نقل در جهت انتقال مواد اولیه و محصولات صنایع نیز سبب ایجاد و انتشار آلاینده‌های هوا در محیط اطراف منطقه گردیده و بر دامنه ابعاد آلودگی هوا و ایجاد جزایر حرارتی می‌افزایند (طرح جامع، سازمان حفاظت محیط‌زیست استان خوزستان، ۱۳۸۴). از دیگر عوامل تشدیدکننده آلودگی هوا و ایجاد جزایر حرارتی، تمرکز صنایع پتروشیمی و صنایع شیمیایی در منطقه‌ای محدود و مجاور هم می‌باشد. صنایع پتروشیمی بندر امام (ره)، رازی، فارابی و منطقه ویژه اقتصادی علاوه بر ایجاد آلودگی هوا به‌طور انفرادی، سبب تشدید آلاینده‌ها در یک منطقه محدود و ایجاد جزایر حرارتی می‌گردند. صنایع شیمیایی موجود در ماهشهر شامل واحدهای تولیدی مواد شیمیایی متعدد (آب ژاول، لوازم پلاستیکی، گاز اکسیژن، سولفات آمونیوم، سود سوزآور جامد، انواع حلال‌ها، کود اوره) می‌باشد. هفت واحد پتروشیمی در ماهشهر فعال می‌باشند که ۸۷/۵ درصد صنایع استان را در بر می‌گیرند. تعداد این واحدها در شهر ماهشهر نسبت به کل صنایع در این شهرستان ۱۱/۶۶ درصد می‌باشد. در منطقه مورد مطالعه، به واسطه وجود و دسترسی آسان به آب‌های ساحلی، محور اصلی توسعه در درجه اول به صنایع نفت، پتروشیمی و صنایع جانبی آن و منطقه ویژه اقتصادی پتروشیمی و در درجه دوم به صنعت کشتیرانی و حمل و نقل دریایی توجه گردیده است. حجم بسیار زیاد جابجایی کالا و تردد کشتی‌های تجاری در منطقه و در کنار آن حمل و نقل زمینی به واسطه نقل و انتقال کالاهای دریایی (وارداتی و صادراتی) در منطقه، علاوه بر رشد و ارتقا و توسعه اقتصادی، سبب ایجاد آلودگی‌هایی در منطقه و تشدید تشکیل جزایر حرارتی شده است. در نمودار (۱) درصد گروه‌های صنعتی موجود در شهر ماهشهر که نقش بسزایی در ایجاد آلودگی و جزایر حرارتی دارند نشان داده شده است.



نمودار ۱- درصد گروه‌های صنعتی در شهر ماهشهر

منبع: (اداره کل حفاظت محیط زیست خوزستان، ۱۳۹۰)

[Downloaded from mail.iueam.ir on 2026-09-28]

[DOR: 20.1001.1.23452870.1393.2.6.2.5]

۴- روش تحقیق

پژوهش حاضر بر پایه مطالعات میدانی استوار بوده و روش تحقیق آن، توصیفی- استنباطی می‌باشد. هدف این پژوهش، مطالعه سوابق انجام شده در زمینه آلودگی هوای ماهشهر و تعیین نواقص موجود در منابع حاضر می‌باشد و به منظور تعیین وضعیت موجود منابع آلاینده و کیفیت هوای شهر با هدف به‌هنگام‌سازی اطلاعات زمینه، پرسشنامه‌های تخصصی برای منابع آلاینده بر اساس بازدید از منابع آلاینده و بررسی پرونده‌های هر یک از منابع داده‌های مورد نیاز تهیه گردید.

نتایج به دست آمده پس از تحلیل و طبقه‌بندی داده‌ها بر روی نقشه‌های پایه ماهشهر نمایش داده شد و از این طریق، پهنه‌بندی منابع و تراکم آنها بر حسب گروه‌بندی منابع شهری، صنعتی، خدماتی و کشاورزی مشخص گردید. همچنین با استفاده از ضرایب انتشار سوخت‌های فسیلی و فرایندهای تولید صنعتی، بار آلودگی منابع آلاینده با استفاده از رتبه‌بندی آلاینده‌ها از جنبه مخاطرات بهداشتی و زیست‌محیطی و حاصل‌ضرب اهمیت آلودگی در اندازه آلودگی بر اساس تعیین بار آلودگی سهم هر یک از منابع صنعتی، شهری، خدماتی و کشاورزی در ایجاد آلودگی در مقایسه با بخش‌های دیگر، تعیین گردید.

نقاطی به عنوان نقاط مرجع و سنجش داده‌های اقلیمی به ویژه آلاینده‌های زیست‌محیطی دما انتخاب شدند. همچنین از نواحی اطراف نیز چند نقطه با توجه به نقش آنها در اقلیم ماهشهر و تأثیر آنها در تشکیل جزایر حرارتی در منطقه مورد مطالعه، مورد توجه و بررسی قرار گرفتند.

جهت دستیابی به این هدف و شناخت وضعیت آلودگی هوای موجود و مؤثر در تشکیل جزایر حرارتی، تعیین منابع آلوده‌کننده هوا نظیر منابع شهری، صنعتی و متفرقه، حائز اهمیت می‌باشد و اندازه‌گیری آلاینده‌های هوا نیز یکی از فاکتورهای مؤثر در تفسیر چگونگی تشکیل جزایر حرارتی است. بدین منظور برای تعیین آلودگی هوای ماهشهر با توجه به نوع آلاینده‌های شاخص هوا؛ از جمله: دی‌اکسیدگوگرد[1]، دی‌اکسید نیتروژن[2]، منواکسید نیتروژن[3]، هیدروکربن[4]، منواکسیدکربن[5] و اکسیدهای نیتروژن[6] مورد توجه قرار گرفته است که این اطلاعات توسط دستگاه‌های مخصوص که پرتابل و قابل حمل بوده و در نقاط تعیین شده با مدت زمان معین، عملیات اندازه‌گیری هوای محیطی را مورد سنجش قرار می‌دهند، به دست آمده است. نوع و مشخصات دستگاه‌های مورد استفاده جهت نمونه‌برداری‌های تعیین کیفیت هوا، در جدول (۱) نشان داده شده است.

جدول ۱- مشخصات دستگاه‌های اندازه‌گیری هوای محیطی در شهر ماهشهر

ردیف	نام دستگاه	پارامتر مورد سنجش	روش نمونه‌برداری	شرکت سازنده	مدت زمان نمونه‌برداری	کد روش مرجع استاندارد	محدوده اندازه‌گیری قطعه در میلیون[7]
۱	PQ 200	ذرات معلق	Gravimetric	BGI	۲۴ ساعت	EPA40* CFRPart53	-
۲	LSI	دی اکسیدگوگرد منواکسیدنیتروژن دی اکسیدنیتروژن هیدروکربن منواکسیدکربن	الکتروشیمیایی	-	۳۰ دقیقه	Instrument Manual	۰-۱۰۰ ۰-۱۰۰ ۰-۲۰ ۰-۵۰ ۰-۱۰۰۰

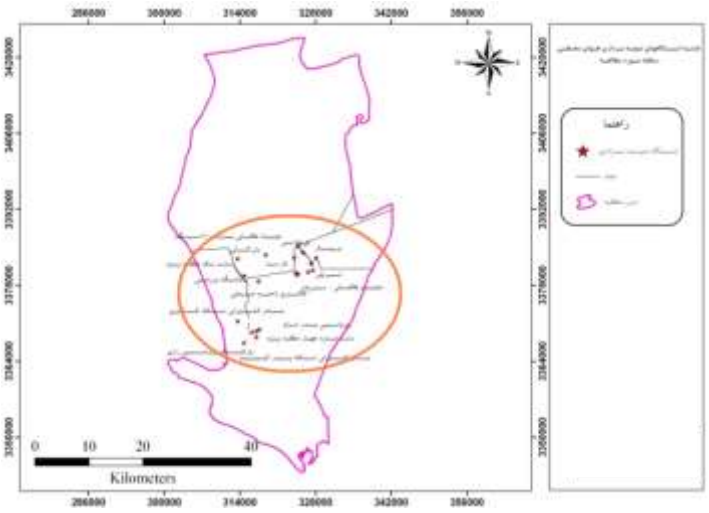
منبع: (اداره حفاظت محیط زیست شهرستان ماهشهر، ۱۳۹۰)

1- So_2
2- No_2
3- No
4- H_2c
5- Co
6- Nox
7- Part Per Million (PPM)

[Downloaded from mail.iueam.ir on 2026-09-28]
[DOR: 20.1001.1.23452870.1393.2.6.2.5]

۵- یافته‌های تحقیق

به منظور بررسی کمیت و کیفیت هوای باز در منطقه مورد مطالعه، ابتدا با استفاده از نقشه‌های به‌روز شهر ماهشهر، نقاط پرتردد از نظر جمعیت، وسایط نقلیه، استقرار صنایع، منابع آلوده‌کننده و نیز مکان‌های تجاری و با در نظر گرفتن جهت باد غالب شهر، به عنوان مکان‌های شاخص هوای محیط شهری مورد مطالعه قرار گرفتند. نقاط تعیین شده به گونه‌ای انتخاب گردیدند که تمامی جهات شهر، صنایع آلوده‌کننده هوا، نقاط شهری و ترافیکی را در بر گرفته و نمونه‌ای از هوای محیطی باشند. ایستگاه نمونه‌برداری به معنی نقطه معین با ویژگی‌های مشخص؛ شامل رعایت فواصل از منبع آلوده‌کننده، جاده، خیابان، ساختمان‌های بلند و درخت است و اشاره‌ای به ساختمان یا تجهیزات ثابت نمونه‌برداری ندارد (شکل ۳).



شکل ۳- نقشه ایستگاه‌های نمونه‌برداری هوای محیطی شهر ماهشهر

منبع: (یافته‌های نگارندگان)

پارامترهای در نظر گرفته شده نیز همان‌گونه که قبلاً اشاره گردید پارامترهای شاخص آلودگی هوا بودند که با استانداردهای هوای پاک (جدول ۲) به منظور بررسی کیفیت هوا مقایسه گردیده‌اند. مدت زمان نمونه‌برداری هوای محیطی طی مدت حدود ۲ ماه به صورت هفتگی بوده است؛ به طوری که در هر هفته نمونه‌برداری، گازهای آلاینده و ذرات گرد و غبار محیطی به صورت همزمان در ایستگاه‌های منتخب، اندازه‌گیری شدند. با توجه به محدوده عملیاتی دستگاه‌های نمونه‌برداری، مدت زمان انجام هر نمونه‌برداری با توجه به شرایط محیطی و درجه حرارت به مدت ۳۰ دقیقه طول کشید و در هر نمونه‌برداری، آلاینده‌ها و ذرات معلق، مورد سنجش قرار گرفتند (نمودار ۲).

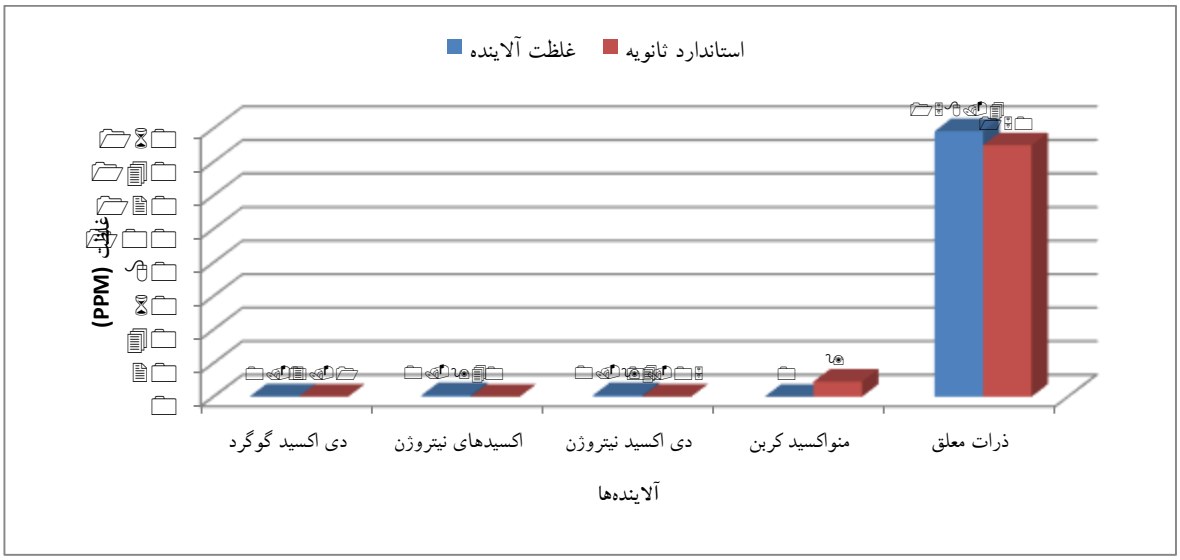
جدول ۲- استاندارد ملی کیفیت هوای باز در ایران

آلوده‌کننده‌ها	زمان اندازه‌گیری	استاندارد اولیه	استاندارد ثانویه
منوکسیدکربن	حداکثر غلظت ۸ ساعته	۹PPM	۹PPM
دی‌اکسی‌گوگرد	حداکثر غلظت ۲۴ ساعته	۰/۱۴PPM	۰/۱PPM
هیدروکربن‌ها	حداکثر غلظت ۳ ساعته	۰/۲۴PPM	۰/۲۴PPM
دی‌اکسید نیتروژن	معدل سالانه	۰/۰۵PPM	۰/۰۵PPM
ذرات معلق	حداکثر غلظت ۲۴ ساعته	۲۶۰($\frac{\mu g}{m^2}$)	۱۵۰($\frac{\mu g}{m^2}$)

منبع: (اداره کل حفاظت محیط زیست خوزستان، ۱۳۹۰)

[Downloaded from mail.iueam.ir on 2026-09-28]

[DOR: 20.1001.1.23452870.1393.2.6.2.5]



نمودار ۲- نمودار میزان آلاینده‌های موجود در هوا در مقایسه با میزان استاندارد آن در ماهشهر

منبع: (یافته‌های نگارندگان)

از آنجایی که نمونه‌برداری از هوای محیطی در شرایط مختلف جوی صورت گرفته است، نتایج در مراحل مختلف، مقادیر متفاوتی را نشان می‌دهند. همچنین لحظه‌ای بودن اندازه‌گیری‌ها نشان از آلودگی‌های لحظه‌ای در مناطق نمونه‌برداری شده دارد. به هر حال، وضعیت موجود در مراحل و زمان‌های متفاوت، نشان‌دهنده کیفیت هوای مناطق مورد نمونه‌برداری می‌باشد و حکایت از انجام فعالیت‌های صنعتی، شهری و حمل و نقل در خصوص انتشار آلاینده‌های هوا و تشکیل جزایر حرارتی دارد (جدول ۳).

جدول ۳- سهم نهایی آلودگی منابع مختلف آلوده‌کننده هوا در شهر ماهشهر

منبع	منابع شهری				منابع صنعتی			
	گرمایشی	حمل و نقل			پتروشیمی	شیمیایی	غیرفلزی	کک و فرآورده‌های نفتی
		درون شهری	برون شهری	دریایی				
سهم آلودگی به تفکیک گروه‌ها (٪)	$7/9 \times 10^{-3}$	۱۱/۷۹	۹/۰۴	۰/۴۷	۷۸/۰۴	۰/۱۷۵	۰/۴۱۷	۰/۰۶
سهم منابع اصلی (٪)	$7/9 \times 10^{-3}$	۲۱/۳			۷۸/۶۹۲			

منبع: (یافته‌های نگارندگان)

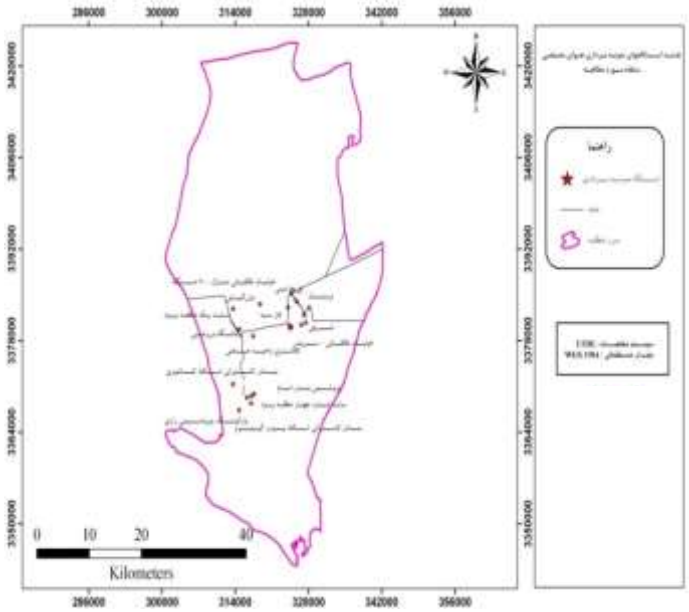
نقاط بحرانی و مستعد تشکیل آلاینده‌ها و جزایر حرارتی در شهر ماهشهر

بررسی‌های صورت گرفته از نتایج نمونه‌برداری‌های هوای محیطی در نقاط تعیین شده، نشان می‌دهد که در مجموع زمان نمونه‌برداری و تعداد دفعات اندازه‌گیری پارامترهای مورد سنجش آلودگی هوا و تشکیل جزایر حرارتی در نقاط شهری ماهشهر مانند: فاز سه، ترمینال، پل هوایی، ناحیه صنعتی، منطقه ویژه، پتروشیمی بندر امام (ره) و سازمان بنادر و کشتیرانی (در مجموع ۷ نقطه از ۱۷ نقطه مورد سنجش) از حد مجاز آلاینده‌های هوای پاک بالاتر بوده‌اند. پارامتر ذرات و گازها در این مناطق، در اکثر دفعات اندازه‌گیری شده، بالاتر از استانداردهای

[Downloaded from mail.iueam.ir on 2026-09-28]
[DOR: 20.1001.1.23452870.1393.2.6.2.5]

هوای پاک بوده است.

از سوی دیگر، با توجه به موقعیت جغرافیایی نقاط فوق، بیشترین میزان آلودگی‌های رخ داده و جزایر حرارتی تشکیل شده، در جهت شمال‌غرب شهر ماهشهر بوده است. در این منطقه، اکثر منابع آلوده‌کننده؛ نظیر پتروشیمی بندر امام (ره)، رازی، منطقه ویژه و بنادر و کشتیرانی قرار دارد و نشان‌دهنده آلودگی ایجاد شده در نتیجه فعالیت منابع صنعتی و به تبع آن، ایجاد جزایر حرارتی در شهر ماهشهر می‌باشد (شکل ۴).



شکل ۴- نقشه ایستگاه‌های مستعد تشکیل جزایر حرارتی شهر ماهشهر

منبع: (یافته‌های نگارندگان)

پارامتر آلاینده منوکسیدکربن با توجه به شدت اثر آن از جنبه بهداشتی و زیست‌محیطی و تأثیر منفی آن بر انسان و ایجاد ناراحتی‌های گوارشی و میل ترکیبی بسیار شدید آن با هموگلوبین خون و ایجاد عوارض عصبی و تشنج و نیز به دلیل پایداری در هوا و سرعت بسیار کم آن در تبدیل شدن به دی‌اکسیدکربن و بالا رفتن غلظت آن (بیش از ۲۰۰۰ PPM در مدت زمان ۱ الی ۲ ساعت) و احتمال مرگ افراد، در زیر گروه بهداشتی حاد قرار گرفته و ضریب دو را به خود اختصاص داده است. از جنبه زیست‌محیطی و با توجه به تقسیم‌بندی‌های فراملی، ملی و محلی و عدم انتشار آن در ابعاد وسیع و نیز به دلیل اینکه منبع اصلی تولید این آلاینده در شهرها، وسایط نقلیه موتوری و در فعالیت‌های صنعتی ناشی از احتراق ناقص سوخت و همچنین عدم احتراق صحیح در تأسیسات تجاری و خانگی می‌باشد و نیز با توجه به این نکته که تمام این فعالیت‌ها در یک محدوده مشخص صورت می‌گیرد، در زیرگروه محلی قرار گرفته و ضریب یک را شامل می‌گردد. در نتیجه، ارزش اولیه آلاینده منواکسیدکربن از هر دو جنبه بهداشتی و زیست بهداشتی با توجه به تقسیم‌بندی‌های صورت گرفته، از حاصل‌ضرب ضرایب اختصاص یافته حاد (۲) و محلی (۱) به دست می‌آید. این ارزش در مورد آلاینده منوکسیدکربن، دو می‌باشد (جدول ۴).

[Downloaded from mail.iueam.ir on 2026-09-28]

[DOR: 20.1001.1.23452870.1393.2.6.2.5]

جدول ۴- ارزش خام آلاینده‌ها از جنبه بهداشتی و زیست‌محیطی

جنبه / پارامتر	بهداشتی		زیست‌محیطی			ارزش
	حاد (۲)	مزمن (۱)	فراملی (۳)	ملی (۲)	محلی (۱)	
منواکسیدکربن	√	-	-	-	√	۲
هیدروکربن	-	√	-	-	√	۱
دی‌اکسیدگوگرد	-	√	√	-	-	۳
دی‌اکسیدنیتروژن	-	√	√	-	-	۳
ذرات معلق	√	-	-	-	√	۲

منبع: (اداره کل حفاظت محیط زیست خوزستان، ۱۳۹۰)

*اعداد درون پرانتز بیانگر درجه اهمیت اثرات جنبه‌های بهداشتی و زیست‌محیطی پارامترهای آلاینده می‌باشند.

پارامتر آلاینده هیدروکربن، در نتیجه تولید، ذخیره و پخش مواد نفتی، فعالیت‌های صنایع پتروشیمی، استعمال حلال‌ها، سوزاندن ضایعات و نیز احتراق ناقص سوخت‌ها در موتور وسایط نقلیه، در هوا انتشار می‌یابد. نواحی نفت‌خیز و مصرف‌کننده گاز طبیعی نیز مقادیری هیدروکربن در هوا منتشر می‌کنند. از آنجا که اثرات هیدروکربن‌ها در غلظت‌های معمولی به صورت مستقیم بر سلامت انسان تأثیر ندارند؛ از جنبه بهداشتی در زیر گروه مزمن (ضریب یک) قرار می‌گیرند. در ارتباط با جنبه زیست‌محیطی این آلاینده نیز به دلیل تبدیل این آلاینده در اتمسفر به اشکال دیگر نظیر اکسیدهای شیمیایی در حضور اکسیدهای نیتروژن و ناپایداری آن در اتمسفر در زیرگروه محلی (با ضریب یک) قرار می‌گیرد. در نتیجه، ارزش آلاینده هیدروکربنی با حاصل‌ضرب ضرایب اختصاص مزمن (۱) و محلی (۱) مقدار عددی ۱ به دست می‌آید. دی‌اکسیدگوگرد در اثر فعالیت‌های مختلف صنعتی و مصرف سوخت‌های فسیلی، ایجاد می‌گردد. از نظر بهداشتی به دلیل ایجاد و ترشح ماده مخاطی لزجی در اثر التهاب مزمن مجاری تنفسی در مورد افرادی که در معرض روزمره آن قرار دارند و نیز به دلیل دگرگونی توارثی و جلوگیری از رشد برخی گلبول‌های سفید خون، در زیرگروه مزمن (ضریب ۱) قرار گرفته و در مورد جنبه زیست‌محیطی نیز به دلیل ایجاد مه دود اسیدی، بسیار خطرناک می‌باشد و به دلیل ترکیب دی‌اکسیدگوگرد با اکسیژن و بخار آب و تبدیل به اسید سولفوریک، باران اسیدی به وجود می‌آورد؛ بنابراین در زیرگروه زیست‌محیطی فراملی (ضریب ۳) قرار می‌گیرد. در نتیجه، ارزش اثرگذاری آلاینده از هر دو بعد زیست‌محیطی و بهداشتی با حاصل‌ضرب آنها (فراملی ۳ × مزمن ۱) ضریب ۳ به دست می‌آید.

آلاینده اکسیدهای نیتروژن در احتراق سوخت‌های فسیلی در درجه حرارت‌های بالا تشکیل می‌گردد. در اثر ترکیب ازت هوا با اکسیژن، اسید نیتریک تشکیل شده و قسمت اصلی دی‌اکسید نیتروژن موجود در هوا در اثر اکسیداسیون فتوشیمیایی اکسید نیتریک به وجود می‌آید. از آنجایی که مدت زمان پایداری این آلاینده در هوای شهر بیش از حدود سه روز نمی‌باشد، در تقسیم‌بندی‌های ذکر شده در زیرگروه مزمن از جنبه بهداشتی قرار می‌گیرد و ضریب (۱) را شامل می‌گردد. از جنبه زیست‌محیطی نیز به دلیل ایجاد مه دود و تشکیل باران‌های اسیدی، باعث اثرات فراملی با ضریب ۳ می‌شود. در نتیجه ارزش این آلاینده از هر دو جنبه بهداشتی و زیست‌محیطی با حاصل‌ضرب آنها (فراملی ۳× مزمن ۱) مقدار عددی ۳ به دست می‌آید.

منابع ایجاد آلاینده ذرات، فعالیت‌های مختلف طبیعی و انسان‌ساخت؛ نظیر احتراق مواد سوختی، کارخانجات شیمیایی، عملیات خرد کردن، ساییدن، تردد

[Downloaded from mail.iueam.ir on 2026-09-28]

[DOR: 20.1001.1.23452870.1393.2.6.2.5]

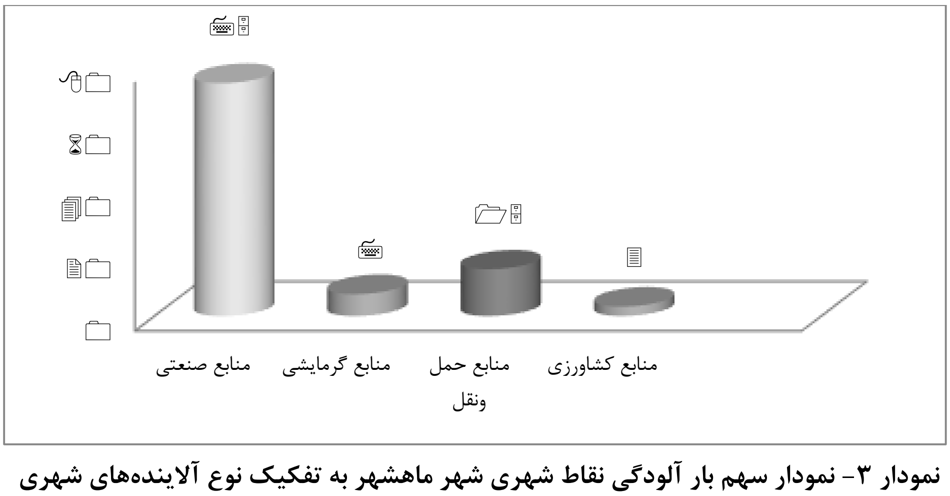
وسایل نقلیه و تولید مصالح ساختمانی می‌باشد. آلاینده ذرات به دلیل تأثیر مستقیم بر مجاری تنفسی و ایجاد اختلالاتی در اعمال تنفسی، از جنبه بهداشتی در زیرگروه حاد (ضریب ۲) و از نظر زیست‌محیطی، به دلیل ایجاد در سطح محلی، ضریب یک و در نتیجه دارای ارزش ۲ می‌باشد. پس از ارزش‌گذاری آلاینده‌ها با توجه به اثرات بهداشتی و زیست‌محیطی آنها، منابع انتشار این آلاینده‌ها نیز رتبه‌بندی می‌گردد. منابع انتشار آلاینده‌ها به دلیل تنوع در فرایند تولید و استفاده مواد اولیه و فعالیت‌های جانبی متفاوت دارای رتبه‌های گوناگونی از نظر انتشار آلودگی هوا و تشکیل جزایر حرارتی و شدت و ضعف آنها می‌گردند.

در نواحی شهری، آلاینده‌ها از منابع گرمایشی و ترافیک وسایل نقلیه انتشار می‌یابند و با توجه به اهمیت بار آلودگی ناشی از حمل و نقل در نقاط شهری، بیشترین رتبه به آلاینده‌های ناشی از ترافیک داده شده است. در زیرمجموعه ترافیک و آلاینده‌های ناشی از آن، به دلیل اهمیت این پارامتر نسبت به سایر آلاینده‌ها، بالاترین رتبه (۵) را به خود اختصاص داده است و پارامترهای هیدروکربن، دی‌اکسیدگوگرد و ذرات معلق در جدول (۵) و نمودار (۳) نشان می‌دهد که بار آلودگی ایجاد شده در نتیجه مصرف سوخت‌های فسیلی در این شهر، آلاینده‌های متعددی را با میزان بالایی، به محیط اطراف منطقه شهری انتشار می‌دهند. در منطقه مورد بررسی، سهم بار آلودگی هوا ناشی از منابع شهری در شهر ماهشهر در خصوص آلاینده منواکسیدکربن، هیدروکربن، دی‌اکسیدگوگرد، دی‌اکسیدنیتروژن، اکسیدنیتروژن و ذرات معلق، بیشترین درصد را در مقایسه با اکثر شهرهای اطراف شامل می‌گردد.

جدول ۵- بار آلودگی هوا ناشی از منابع شهری (گرمایش خانگی- تجاری- خدماتی و حمل‌ونقل) در شهر ماهشهر

آلاینده	بار آلودگی									
	منواکسیدکربن		هیدروکربن		دی اکسیدگوگرد		اکسیدنیتروژن		ذرات معلق	
	سال/تن	درصد	سال/تن	درصد	سال/تن	درصد	سال/تن	درصد	سال/تن	درصد
شهر ماهشهر	۰/۶	۶۶/۴۴	۰/۸	۵۶/۹۴	۱۶/۵	۷۵/۲	۵/۵۱	۶۶/۱	۵/۵	۶۲/۲

منبع: (یافته‌های نگارندگان)



نمودار ۳- نمودار سهم بار آلودگی نقاط شهری شهر ماهشهر به تفکیک نوع آلاینده‌های شهری

منبع: (یافته‌های نگارندگان)

[Downloaded from mail.ieuam.ir on 2026-09-28]
[DOR: 20.1001.1.23452870.1393.2.6.2.5]

تعیین سهم بار آلودگی هوا ناشی از منابع صنعتی در شهر ماهشهر

صنایع فعال و آلوده‌کننده در شهر ماهشهر؛ شامل گروه‌های صنعتی غیرفلزی، صنایع شیمیایی، صنایع کک و فرآورده‌های حاصل از نفت و صنایع پتروشیمی است که جهت تعیین سهم بار آلودگی هوای ناشی از صنایع موجود، شناخت نوع و میزان مواد اولیه، نوع و میزان سوخت مصرفی، محصولات و فرایند تولید، محل نگهداری مواد اولیه و محصولات مورد بررسی قرار گرفته است (جدول ۶).

تمامی واحدهای صنعتی به تفکیک از تمامی جنبه‌های تولید و آلودگی هوا، احتراق سوخت و فرایند تولید، بررسی شده و نوع و میزان آلودگی‌های درون آنها برآورد گردیده است. در تعیین بار آلودگی ناشی از صنایع مختلف، از فاکتورهای انتشار مربوط به هر صنعت و فاکتورهای انتشار مواد سوختی با توجه به نوع و میزان سوخت مصرف شده، استفاده گردیده است. پارامترهای مورد بررسی؛ شامل آلاینده‌های دی‌اکسیدگوگرد، مونواکسیدکربن، هیدروکربن، دی‌اکسیدنیتروژن و اکسید نیتروژن و ذرات معلق است که در نهایت، سهم هر واحد صنعتی با توجه به نوع فعالیت در میان گروه صنعتی را نسبت به کل گروه‌های صنعتی مشخص نموده و با سایر منابع آلوده‌کننده هوا؛ نظیر منابع شهری، ترافیک، کشاورزی مقایسه شده است (نمودار ۴ تا ۸).

واحدهای زیرمجموعه این گروه‌های تولیدی که در بحث صنایع آلوده‌کننده هوا بوده و مؤثر در تشکیل جزایر حرارتی هستند، مورد مطالعه قرار گرفته‌اند که شامل کارخانه‌های آسفالت شهرداری ماهشهر، شرکت شیمی، پارس مهد، کیانا شیمی، سود پرک، صنایع شیمیایی ماهشهر (صنایع شیمیایی)، پتروشیمی بندر امام (ره)، رازی، فارابی، امیرکبیر، بوعلی، نوید زر شیمی، شیمی بافت و فن‌آوران (صنایع پتروشیمی)، شرکت پرشیانشل (صنایع کک و فرآورده‌های نفتی) می‌باشند.

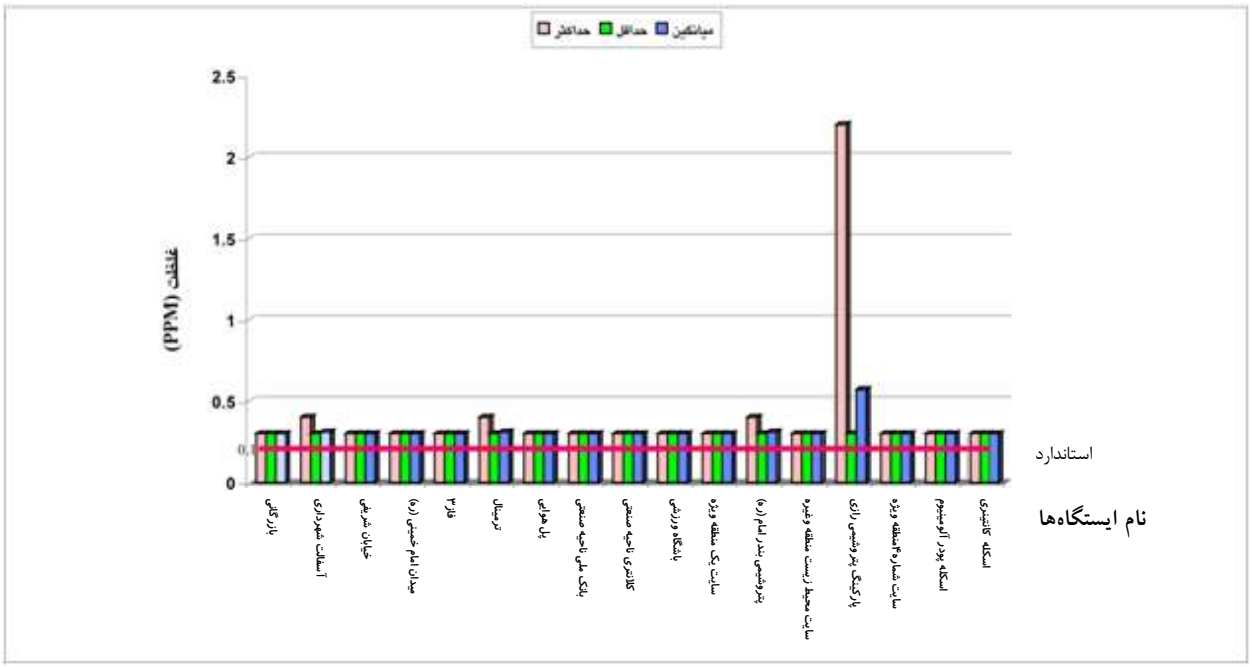
جدول ۶- اسامی واحدهای فعال صنعتی مؤثر در ایجاد آلودگی هوا و جزایر حرارتی در استان خوزستان و شهر ماهشهر

واحدهای صنعتی	تعداد واحدها در استان	درصد	تعداد واحدها در شهر ماهشهر	درصد واحدها در شهر نسبت به کل واحدها در استان	درصد نسبت به کل واحدها در شهر
غیرفلزی	۵۶۷	۳۹/۶	۱۲	۲/۱۲	۲۰
سلولزی	۳۱	۲/۱۶	۳	۹/۶۸	۵
نساجی	۱۶	۱/۱۲	۴	۲۵	۶/۷
غذایی	۳۴۰	۲۳/۷۶	۱۴	۴/۱۲	۲۳/۳
شیمیایی	۷۲	۵/۰۳	۶	۸/۳	۱۰
پتروشیمی	۸	۰/۵۶	۷	۸۷/۵	۱۱/۶۶
ماشین‌آلات	۱۲۵	۸/۷۴	۳	۲/۴	۵
کک و ...	۹	۰/۶۳	۲	۲۲/۲	۲/۳
لاستیک و پلاستیک	۱۲۹	۹	۱	۰/۷۸	۱/۶۷
فلزی فابریکی	۱۲۷	۸/۹	۷	۵/۵	۱۱/۷
تجهیزات حمل و نقل	۷	۰/۵	۱	۱۴/۳	۱/۶۷

منبع: (سازمان صنایع و معادن استان خوزستان و سازمان منطقه ویژه اقتصادی پتروشیمی، ۱۳۸۹)

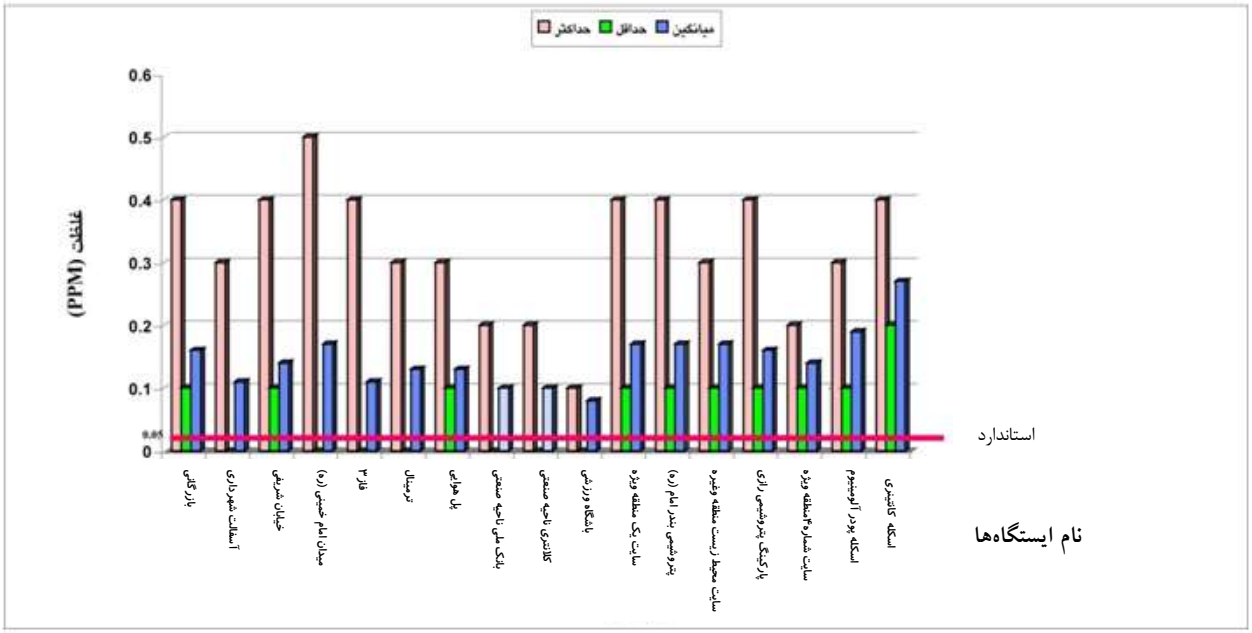
[Downloaded from mail.iueam.ir on 2026-09-28]

[DOR: 20.1001.1.23452870.1393.2.6.2.5]



نمودار ۴- نمودار حداکثر، حداقل و میانگین پارامتر آلاینده دی‌اکسیدگوگرد اندازه‌گیری شده در مراحل نمونه‌برداری هوای محیطی

منبع: (یافته‌های نگارندگان)

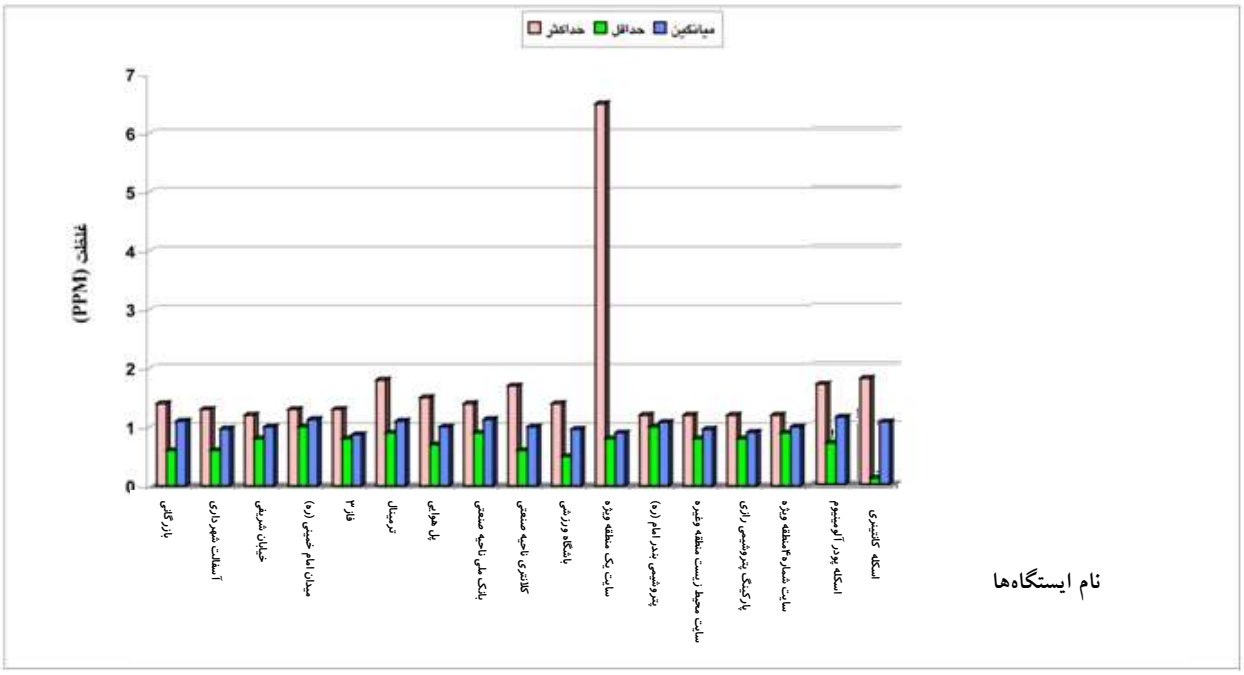


نمودار ۵- حداکثر، حداقل و میانگین پارامتر آلاینده اکسیدهای نیتروژن اندازه‌گیری شده در مراحل نمونه‌برداری هوای محیطی

منبع: (یافته‌های نگارندگان)

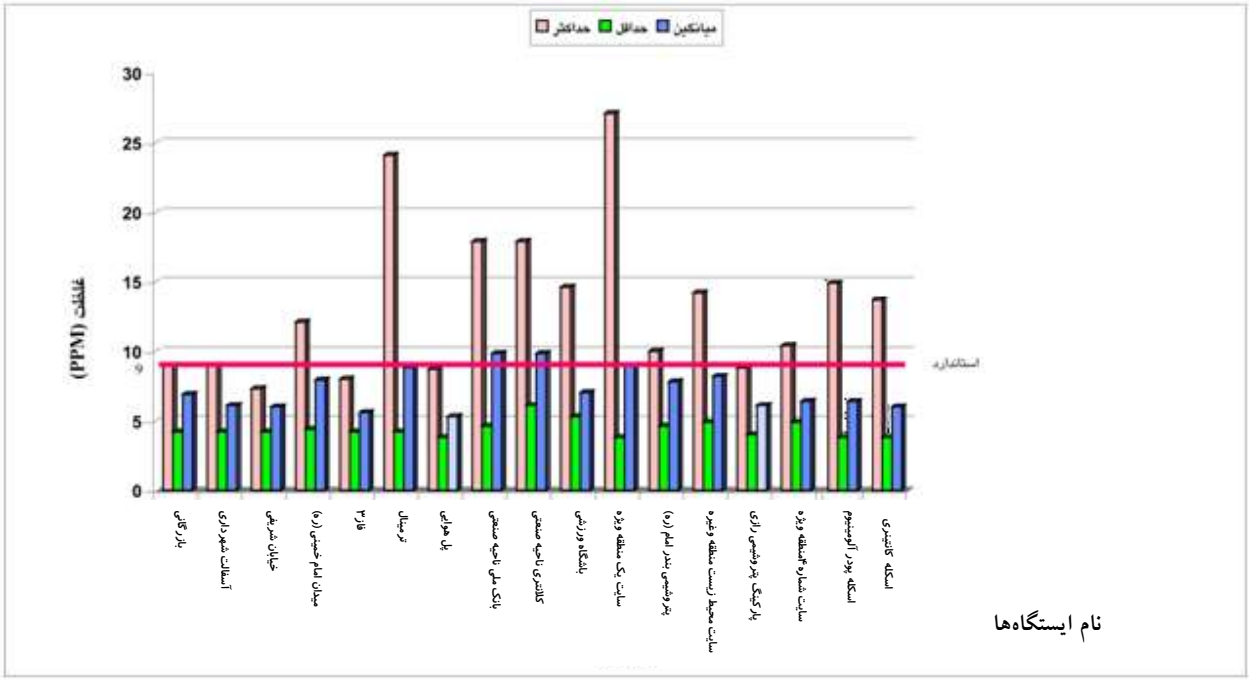
[Downloaded from mail.iueam.ir on 2026-09-28]

[DOR: 20.1001.1.23452870.1393.2.6.2.5]



نمودار ۶- حداکثر، حداقل و میانگین پارامتر آلاینده دی‌اکسیدگوگرد اندازه‌گیری شده در مراحل نمونه‌برداری هوای محیطی

منبع: (یافته‌های نگارندگان)

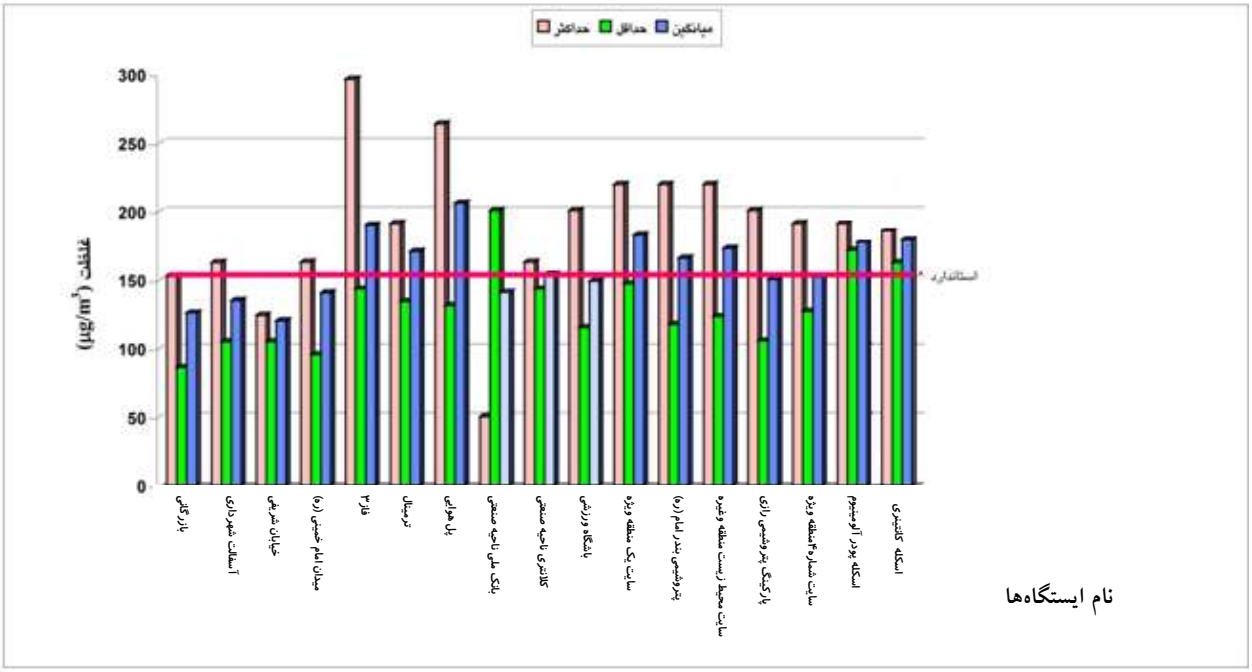


نمودار ۷- حداکثر، حداقل و میانگین پارامتر آلاینده منواکسیدکربن اندازگیری شده در مراحل نمونه‌برداری هوای محیطی

منبع: (یافته‌های نگارندگان)

[Downloaded from mail.iueam.ir on 2026-09-28]

[DOR: 20.1001.1.23452870.1393.2.6.2.5]



نمودار ۸- حداکثر، حداقل و میانگین پارامتر آلاینده ذرات معلق اندازه‌گیری شده در مراحل نمونه‌برداری هوای محیطی

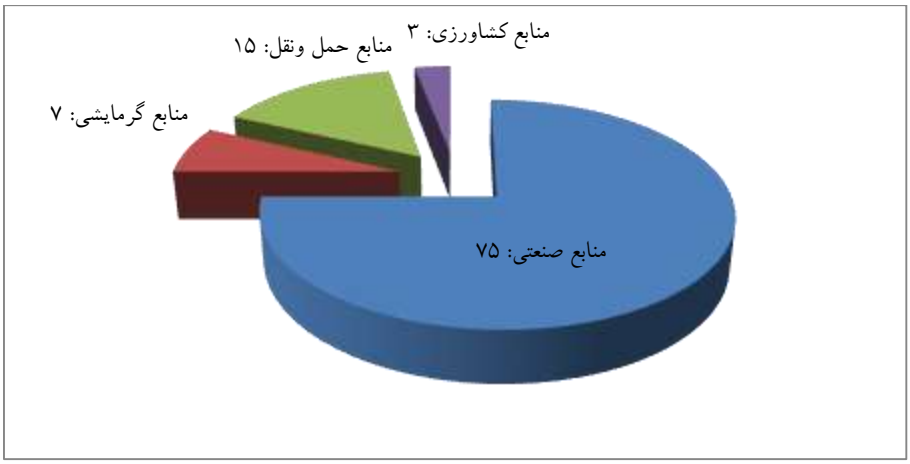
منبع: (یافته‌های نگارندگان)

۶- نتیجه‌گیری و پیشنهاد

به طور کلی، پایداری شهرها در چهار حوزه اصلی اجتماعی، زیرساخت‌ها، اقتصادی و زیست‌محیطی تعریف می‌شود. یکی از مهمترین دغدغه‌های مدیران و برنامه‌ریزان شهری، دستیابی به توسعه پایدار است. در بستر تفکرات توسعه پایدار شهری، ملاحظات محیط‌زیستی و استفاده بهینه از منابع در مسیر رشد و توسعه اقتصادی، از عوامل مکمل در برقراری تعادل و توازن منطقه‌ای است (محمدپور زرندی و طباطبایی، ۱۳۹۱). ماهشهر شهری صنعتی می‌باشد؛ از این‌رو باید به منظور مهار آسیب‌های زیست‌محیطی مورد بررسی قرار گیرد. کنترل صنایع آلاینده در کاهش ایجاد جزایر حرارتی و بهبود محیط‌زیست مؤثر است که این خود زمینه دستیابی به توسعه پایدار می‌باشد. منابع شهری مانند منابع خدماتی، تجاری، حمل و نقل (اعم از درون‌شهری و برون‌شهری) و صنعتی کوچک واقع در محدوده شهر و نیز منابع صنعتی بزرگ، بیشترین نقش را در ایجاد آلاینده‌ها و جزایر حرارتی در شهر ماهشهر دارا می‌باشند؛ ولی از آنجایی که شهر ماهشهر ۳/۹۵ درصد از مجتمع‌های صنعتی استان خوزستان را به خود اختصاص داده است و از این نظر در رتبه هفتم قرار دارد، به عنوان یکی از آلوده‌ترین شهرهای استان و حتی کشور محسوب می‌گردد که این امر نشان می‌دهد شهر ماهشهر یک قطب صنعتی به شمار می‌آید و از نظر زیست‌محیطی در موقعیت بسیار آلوده قرار دارد. مطابق اطلاعات اخذ شده، تعداد صنایع فعال ماهشهر بیش از ۷۲ واحد است و واحدهای صنعتی مذکور؛ شامل صنایع شیمیایی، پتروشیمی، فلزی، کانی غیرفلزی، غذایی، نساجی و سلولزی بوده که از نظر تنوع، قابل ملاحظه می‌باشند. نمودار (۹) به طور کلی میزان سهم نهایی آلودگی منابع آلوده‌کننده در ماهشهر که هم در ایجاد آلاینده‌ها و جزایر حرارتی و هم در افزایش دما نقش دارند را نشان داده است که قسمت عمده مربوط به بخش صنعت (۷۵ درصد) و بقیه مربوط به منابع شهری (گرمایشی، کشاورزی و حمل ونقل) می‌باشد. در نتیجه، هر چه فعالیت صنایع بیشتر باشد تولید آلاینده‌ها و ذرات معلق که در افزایش دما و ایجاد جزایر حرارتی مؤثر هستند، افزایش می‌یابد. در بررسی ارتباط نوع کاربری و دمای

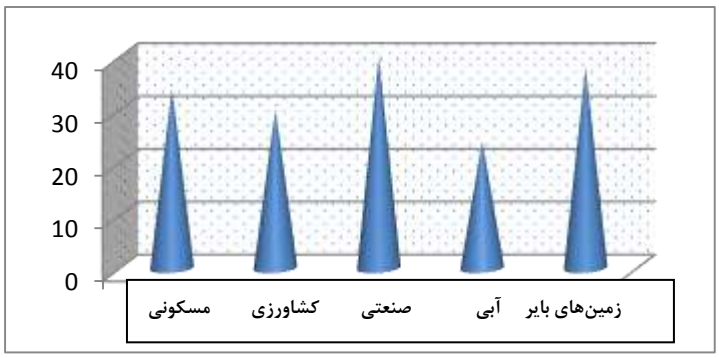
[Downloaded from mail.iueam.ir on 2026-09-28]
[DOR: 20.1001.1.23452870.1393.2.6.2.5]

سطحی شهر ماهشهر، مشخص گردید که کاربری‌های آب و کشاورزی، پایین‌ترین (۲۴ و ۳۴ درجه سانتی‌گراد) و کاربری‌های صنعتی و اراضی بایر، بالاترین (۴۰ و ۳۸ درجه سانتی‌گراد) میزان دمای سطحی را دارا می‌باشند (نمودار ۱۰).



نمودار ۹- سهم نهایی آلودگی منابع آلوده‌کننده (درصد) در شهرستان ماهشهر

منبع: (یافته‌های نگارندگان)



نمودار ۱۰- میانگین دمای به دست آمده از باند ۶ تصویر ETM^+ سال ۲۰۱۰ در هر یک از کاربری‌های موجود در منطقه مورد مطالعه

منبع: (یافته‌های نگارندگان)

در این راستا پیشنهادهای ذیل مطرح می‌گردد:

۱- مهمترین مشکلی که در شهرستان ماهشهر وجود دارد، پایین بودن سرانه فضای سبز است، شور بودن آب نیز خود دلیل مهمی می‌تواند باشد ولی کاشت درختچه‌های حرا در مناطق اطراف پتروشیمی و حوضچه‌های نمک‌زدایی و تثبیت خاک‌ها و شن‌های روان در بیابان‌های اطراف و همچنین ایجاد کمربند سبز در کنار مناطق صنعتی و انجام پروژه‌هایی از قبیل درختکاری و پارک‌های جنگلی با کمک صنایع مربوطه و شهرداری و سایر مراجع ذیربط می‌تواند در جهت تعدیل و تلطیف دما در منطقه بسیار حائز اهمیت باشد.

۲- انتقال بخشی از آب خلیج‌فارس با استفاده از کانال برای ایجاد دریاچه مصنوعی در اطراف صنایع مستقر در منطقه، در جهت تعدیل و تلطیف دما در منطقه مؤثر است.

[Downloaded from mail.iueam.ir on 2026-09-28]

[DOR: 20.1001.1.23452870.1393.2.6.2.5]

۳- به منظور آگاهی از کیفیت هوا و اندازه‌گیری و کنترل آلاینده‌ها، بر روی دودکش‌های دارای آلودگی بالا، سیستم‌های پایش مستمر نصب شود.

۴- کارگاه‌های آموزشی با حضور متخصصین خارجی و داخلی برای ارائه راهکارهای مناسب به طور منظم و مداوم برگزار شوند و تبلیغ و سرمایه‌گذاری در این خصوص صورت پذیرد. متخصصین نیز از برنامه‌ریزی‌های مناسب کشورهای همجوار، در ارائه راهکارهای خود استفاده کنند.

۵- با توجه به اهمیت طبیعت شهری در بهبود وضع شهروندان و پایداری شهر باید تمهیداتی جهت حفاظت از محیط‌زیست اندیشیده شود تا توسعه پایدار شهری تحقق یابد.

۷- منابع

اداره کل حفاظت محیط زیست خوزستان. (۱۳۹۰). طرح جامع کاهش آلودگی هوا در شهرستان ماهشهر، دانشگاه جندی‌شاپور اهواز، تحت نظارت دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات خوزستان.

رئیس قنواتی، کامران. (۱۳۹۰). مطالعه توزیع فصلی جزایر حرارتی در نتیجه عملکردهای انسانی مطالعه موردی شهر ماهشهر. پایان‌نامه کارشناسی ارشد جغرافیا اقلیم‌شناسی در برنامه‌ریزی محیطی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز.

زمردیان، محمدجعفر. (۱۳۸۳). *کاربرد جغرافیای طبیعی در برنامه‌ریزی شهری و روستایی*. تهران: انتشارات دانشگاه پیام نور.

خورشیدی، ابوالفضل. (۱۳۸۰). بررسی رابطه اقلیم ومعماری در شهر نیشابور. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه اصفهان.

سازمان صنایع و معادن استان خوزستان و سازمان منطقه ویژه اقتصادی پتروشیمی بندر امام خمینی (ره)، ۱۳۸۹.

شقایقی، شهریار؛ مفیدی، مجید. (۱۳۸۷). رابطه توسعه پایدار و طراحی اقلیمی بناهای مناطق سرد و خشک تبریز. *علوم و تکنولوژی محیط زیست*، *۱۰*(۳)، ۱۲۰-۱۰۵.

صادقی روشن، محمدحسین؛ طباطبایی، سید مهدی. (۱۳۸۸). تعیین محدوده آسایش حرارتی در شرایط آب و هوایی خشک، *هویت شهر*، ۳(۴)، ۴۶-۳۹.

طرح جامع کاهش آلودگی هوا در شهر ماهشهر، (۱۳۸۴). سازمان حفاظت محیط زیست استان خوزستان.

محمدپور زرندی، حسین؛ طباطبایی مزدآبادی، سید محسن. (۱۳۹۱)، ابزارهای اقتصادی در مدیریت محیط‌زیست و توسعه پایدار شهری، *فصلنامه بین‌المللی اقتصاد شهر*، ۴(۱۳).

محمدی، حسین. (۱۳۸۶). *آب و هوا شناسی کاربردی*، تهران: انتشارات دانشگاه تهران.

معروف‌نژاد، عباس. (۱۳۸۹). نقش کاربری‌های شهری در جغرافیای جزایر حرارتی شهرها (مطالعه موردی شهر اهواز)، آمایش محیط، ۳(۱۴)، ۹۰-۶۵.

میلر،جی.تی. (۱۳۹۱). *زیستن در محیط زیست*، ترجمه دکتر مجید مخدوم، تهران: انتشارات دانشگاه تهران.

نصیری، علی. (۱۳۷۶). روش‌های طبقه‌بندی طیفی در تهیه نقشه‌های کاربری اراضی و پوشش اراضی. نشریه اداره کل آمار و اطلاعات وزارت کشاورزی. *۱۷۶*(۱).

وایرمن یزدی، مسعود. (۱۳۷۹). نقش عوامل جغرافیایی در توسعه کالبدی شهر اهواز. پایان‌نامه کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه اصفهان.

ویلر، اس. ام؛ بیتلی، تی. (۱۳۸۴). *نوشتارهایی درباره توسعه پایدار شهری*، مترجم کیانوش ذاکر حقیقی، تهران: انتشارات وزارت مسکن و شهرسازی.

Becker, F. (1987). The Impact of spectral emissivity on the measurement of land surface temperature from satellite, *International Journal of Remote Sensing*, *8*(10), 1509-1522.

Lack, T. M., Kiefer, R. W. (1997). *Remote Sensing and Image Interpretation*, New York: John Wiley and Sons.

Owen, R., Andrew, N. (1998). *Remote Sensing for the Earth Sciences*, New York: John Wiley and Sons.

Snyder, W. c., Wan. Z., Zhang, Y. and Feng, Y.Z. (1998). Classification-based emissivity for land surface temperature measurement from space, *International Journal of Remote Sensing*, *19*(14), 2753-2774.

[Downloaded from mail.iueam.ir on 2026-09-28]

[DOR: 20.1001.1.23452870.1393.2.6.2.5]