

نقش کارخانه های خودروسازی و شرکت معین کاغذ رجه بر آلودگی هوای شهر خسرودپی بابل با روش ماتریس لئوپولد

احمد آرائیان^۱، محمد معتمدی^{۲*}، مهدی وطن پرست^۳

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۲/۲۸ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۶/۱۶

چکیده:

هدف پژوهش حاضر بررسی آلاینده‌های تولید شده صنعتی دو کارخانه خودرو سازی و شرکت معین کاغذ شهرک صنعتی رجه و نقش آن بر آلوده سازی شهر خسرودپی که نزدیکترین شهر به شهرک صنعتی رجه است می باشد. سوالی که در این پژوهش مطرح است این است که دو کارخانه صنعتی رجه تا چه حد بر آلودگی هوای شهر خسرودپی تاثیر گزارند. این پژوهش از نظر هدف کاربردی می باشد و از نظر روش انجام تحقیق توصیفی-تحلیلی و به صورت همبستگی می باشد. این تحقیقات برای کسب اطلاع از وجود رابطه بین متغیرها انجام می پذیرد ولی الزاما کشف رابطه علت و معلولی مورد نظر نیست. روش های مورد استفاده جهت جمع آوری و تجزیه و تحلیل داده ها در این تحقیق روش فهرست، چک لیست و ماتریس لئوپولد می باشد. ارتباط و همبستگی میان مقادیر پارامترهای مورد بررسی توسط آزمون همبستگی پیرسون و در نرم افزار SPSS مورد بررسی قرار گرفت و از آنجایی که آزمون پیرسون برای داده های نرمال قابل انجام است، برای بررسی نرمال بودن داده‌ها ابتدا آزمون کولموگروف-اسمیرنوف صورت گرفت. نتایج بدست آمده حاکی از آن است که میان تغییرات پارامترهای آلاینده‌ی مونو اکسید کربن، دی اکسید گوگرد، ریزگردهای با اندازه ۱۰ میکرون و دی اکسید نیتروژن در دو منطقه شهرک صنعتی رجه و خسرودپی ارتباط مستقیم وجود داشته و معنا داری میان دو منطقه در مورد پارامتر ازن شناسایی نشد.

کلیدواژه‌ها: آلاینده‌های هوا، ماتریس لئوپولد، کارخانه های خودرو سازی و معین کاغذ، شهر خسرودپی بابل، شهرک صنعتی رجه.

^۱ دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه ریزی شهری، واحد شیروان، دانشگاه آزاد اسلامی، شیروان، ایران.

^۲ استادیار گروه جغرافیا و برنامه ریزی شهری، واحد شیروان، دانشگاه آزاد اسلامی، شیروان، ایران. (نویسنده مسئول)
motamedi45@gmail.com

^۳ استادیار گروه جغرافیا و برنامه ریزی شهری، واحد شیروان، دانشگاه آزاد اسلامی، شیروان، ایران.

مقدمه

شده است و پیش از این به لحاظ زیست محیطی مورد ارزیابی قرار نگرفته است، به عنوان مورد مطالعاتی این پژوهش انتخاب شد. شهرک صنعتی رجه در نزدیکی شهر خسرودپی واقع در شهرستان بابل قرار دارد، که در آن صنایع مختلفی مشغول به کار هستند که البته هر چند از نظر اشتغال زایی و اقتصادی یاریگر مردم منطقه بوده، اما از لحاظ آلودگی های زیست محیطی، منطقه مورد مطالعه را تحت تاثیر قرار داده است.

نوع و میزان آلودگی های زیست محیطی ایجاد شده، بسته به نوع کارخانجات و صنایع متفاوت می باشد، این آلودگیها میتوانند به دسته های مختلفی از قبیل آلودگی هوا، آلودگی آبهای زیرزمینی، ایجاد روان آبهای صنعتی، بوی نامطبوع و ... تقسیم شوند که هر کدام میتواند تاثیر به سزایی در اکو سیستم منطقه داشته باشد. در حال حاضر کارخانهای مختلفی همچون کارتن سازی، کارخانجات تزریق پلاستیک مثل تولید سیفون و سبد سازی، کاخارنجات صنایع چوبی، صنایع خودرو سازی و ... در شهرک صنعتی رجه مشغول فعالیت می باشند.

در این پژوهش آلاینده های هوای تولید شده توسط کارخانجات این شهرک اندازه گیری شده و نقش آن بر آلوده سازی شهر خسرودپی که نزدیکترین منطقه شهری متمرکز به شهرک صنعتی رجه است اندازه گیری می شود. متغیرهای قابل اندازه گیری تحقیق عبارتند از: مونواکسید کربن، دی اکسید کربن، دی سولفور، کلرین و ... ابزار مورد استفاده در این پژوهش ماتریس لئوپولد است. روش ماتریس لئوپولد برای اولین بار توسط لئوپولد (۱۶) ارائه گردید.

امروزه در اجرای هر پروژه کلان توجه به امر حفاظت از محیط زیست به عنوان یکی از الزامات و قوانین شمرده می شود. برآوردهای اتحادیه بین المللی حفاظت از محیط زیست از خساراتی که توسط صنایع به محیط زیست وارد می شود، زنگ خطری جدی را برای فعالان حوزه صنعت در دنیا بوجود آورده (۱۸). به طوریکه کشورهای توسعه یافته با در نظر قرار دادن الزامات سختگیرانه بر صنایع تا حد زیادی سعی در کنترل عواقب جبران ناپذیر ناشی از صنعت بر محیط زیست، دارند (۱۱). در کشورهای در حال توسعه از جمله ایران، نبود برآورد دقیقی از این عوامل زیان زا، منجر به عدم آگاهی درست از میزان و نوع تاثیر آنها بر محیط زیست شده است (۲).

رشد صنعت تاثیر به سزایی در اقتصاد یک کشور ایفا میکند خاصی از شهر میتواند منجر به تسهیل زیرساختها شده و به مدیریت بهتر و متمرکزتر کمک کند (۱۰). در ایران شهرکهای صنعتی زیر نظر شرکت شهرکهای صنعتی به این منظور راه اندازی گردیدند. از طرف دیگر درکنار فواید صنعت و متمرکز کردن مراکز صنعتی باید گفت، تجمع صنایع در نقطه خاصی از یک منطقه میتواند آثار زیست محیطی بدی به جای بگذارد، خصوصا در شهرکهایی که فاصله زیادی با مناطق مسکونی ندارند. لذا توجه به تحت کنترل داشتن این پتانسیل مخرب حائز اهمیت میباشد. تمرکز این پژوهش بر کارخانه خودروسازی ایرانخودرو و شرکت معین کاغذ از شهرک صنعتی رجه (بندپی) بابل است، از آنجایی که این شهرک صنعتی درون منطقه ی حاصلخیز مازندران واقع

است مقابله با آثار مخرب ناشی از آلودگی هواست، آلاینده‌های صنعتی و شهری موجود در هوای قابل تنفس دنیای امروز توانایی تخریب جسم و روح انسان و همینطور محیط پیرامون مان را دارند(۵).

تاثیر آلاینده‌های صنعتی و شهری بر سلامت جسمی

وجود آلاینده‌ها در هوای قابل تنفس میتواند منجر به پیدایش بیماریهای متعددی از قبیل: بیماری های قلبی و رگی، بیماریهای تنفسی شدید، استرس اضافی برای ریه ها و قلب (که بنابراین برای فراهم کردن اکسیژن کافی برای بدن بیشتر باید کارکند)، آسیب سلولی به سیستم تنفسی، شود (۵).

لازم به ذکر است قرار گرفتن طولانی مدت در معرض هوای آلوده می تواند موجب اثرات دائمی بر روی سلامت انسان گردد. سرعت بخشیدن بر پیری ریه ها، از دست دادن ظرفیت ریه ها و کاهش عملکرد آنها، پیشرفت بیماری هایی مانند آسم، برونشیت، آمفیزیم (نوعی بیماری ریوی) و حتی سرطان و کوتاه شدن دوره ی زندگی تنها بخشی از مشکلات و بیماریهایی هستند که با تنفس هوای آلوده امکان بوجود آمدن آنها وجود دارد(۱۳).

سرب به عنوان اصلی ترین و سمی ترین ماده آلاینده موجود در شهرهای بزرگ و صنعتی علاوه بر تاثیری که بر سلامت افراد دارد باعث ابتلا به سرطان و سقط جنین و بیماری های روانی نیز می شود به طورمثال با تاثیر منفی بر عملکرد سیستم عصبی باعث بروز سردردهای شدید و کم شدن حافظه می شود. آلودگی هوا به ویژه سربی که به علت سوخت نامناسب خودروها به وجود می آید احتمال تولد کودکان

مزیت اصلی ماتریس لئوپولد ارائه یک چک لیست از عوامل مورد نیاز برای انجام ارزیابی اثرات محیط زیستی است. تعیین نوع انرژی مصرفی، نوع محصول تولیدی، مکانیزم تولید، جنس مواد اولیه مصرفی، مدارک استاندارد سازی و ... از عوامل مجهول مسئله تحقیق برای هر کارخانه فعال در شهرک صنعتی رجه است، تعیین موارد ذکر شده جهت تهیه این چک لیست از اهمیت بالایی برخوردار است. ماتریس لئوپولد بعدها توسط مخدوم اصلاح گردید (۲۲)، و به عنوان ماتریس لئوپولد ایرانی شناخته می‌شود. ساختار ساده و قابلیت اجرای ارزیابی چند معیاره از مزایای این رویکرد به شمار می‌رود (۱).

در راستای بهبود تاثیرات و پیامدهای منفی حاصل از کارخانه خودرو سازی ایرانخودرو و معین کاغذ این شهرک بر آلودگی‌های شهر خسرود پی، پس از بررسی میزان این آلاینده‌گی طی مشورت و صحبت با مسئولان امر در شرکت شهرکهای صنعتی استان مازندران و همینطور اداره کل حفاظت محیط زیست استان مازندران زیرساختهای لازم جهت رفع عیوب احتمالی تهیه و همینطور قوانین بازدارنده برای شرکت‌هایی که پروتکل‌های محیط زیستی را رعایت نمی‌کنند، تصویب می‌گردد(۱۹). در واقع سوالی که در این پژوهش مطرح است این است که این دو کارخانه شهرک صنعتی رجه تا چه حد بر آلودگی هوای شهر خسرودپی تاثیر داشته است؟

مبانی نظری

تعیین پارامترهای تخریب شده تاثیر پذیرفته از آلودگی هوا در شهرها

یکی از مشکلاتی که بشر امروزی با آن مواجه

تنفسی و مشکلات تنفسی را در هنگام فعالیت های بیرون از خانه، تجربه کنند. آلودگی هوا نه تنها سلامت جسم را تهدید می کند بلکه در ایجاد افسردگی، پرخاشگری، خواب آلودگی، بیش فعالی کودکان و دیگر اختلالات روانی نیز موثر است (۱۵)

ثابت شده است که یکی از تاثیرات مخرب آلودگی هوا از جنبه های روحی روانی «استرس» است، استرس عامل تسریع کننده بیماری های جسمی و روانی است که باعث احساس درماندگی، ناکامی و کاهش رضایت از زندگی می شود، این درحالیست که به نظر اثر آلودگی هوا استرس را به میزان قابل توجهی افزایش می دهد (۶)

بیشترین علت بروز استرس ناشی از مشکلات ترافیکی و شلوغی، آلودگی صوتی در سطح شهر و آلودگی هواست. در این میان برخی آلاینده های گازی نیز اثرات مخربی بر روحیه افراد وارد می کنند. به طور مثال مونوکسید کربن که بیش از نیمی از آلودگی های هوای شهر پرمعیت به علت وجود این گاز و ناشی از احتراق ناقص سوخت موتور اتومبیل تولید می شود، مرکز اعصاب را تحریک کرده و موجب افزایش سردردهای میگرنی و اختلالات بینایی و روحی و روانی می شود و اثرات بسزایی در سیستم اعصاب مرکزی دارد (۲۴)

دی اکسید کربن نیز که از مصرف سوخت فسیلی تولید می شود، اضطراب را تشدید کرده و بیماری های روحی را به شدت افزایش می دهد، همینطور آلاینده سرب نیز بیشترین میزان آسیب روحی را بر روان افراد ایجاد می کند. علاوه بر اختلالاتی که در اثر آلودگی هوا بر روان انسان ها ایجاد می شود، چنانچه

مبتلا به نقص عضو، اوتیسم و بیش فعالی را افزایش میدهد. همچنین مسمومیت ناشی از سرب باعث افزایش اختلالات ذهنی، فراموشی های دائم، بیماری های لرزشی و جنون می شود (۴).

در واقع اینطور میتوان گفت که شاید مهمترین خسارتی که آلودگی هوا ایجاد می کند، این است که سلامت شهروندان را در سکونتگاه های شهری و اطراف آن به مخاطره می اندازد ضمن اینکه آلودگی هوا به صورت غیرمستقیم روی حیات وحش، حیوانات و گیاهان نیز اثر می گذارد. می توان گفت آلودگی هوا هم به سلامت فیزیکی مردم مختلف خدشه وارد می کند و هم از لحاظ روانی تبعاتی را با خود به همراه دارد و افسردگی و اختلالات روانی را نیز افزایش می دهد؛ بدین معنا آلودگی هوا یکی از مهلک ترین پدیده هایی است که منجر به افزایش هدر رفت سرمایه ملی در ایران می شود (۵).

متوسط سالانه ۶۳۴ مرگ و حدود ۱۰۰ میلیون دلار هزینه برای بستری شدن در بیمارستان ارتباط دارد (۱۵)

تاثیر بر سلامت روح و روان

متخصصان روانشناسی ضمن تشریح تاثیرات مخرب آلاینده های هوا بر روح و روان اذهان دارند، به طور کلی سیستم عصبی مرکزی در مقابله با آلودگی هوا آسیب پذیر و موجب بروز اختلالات روحی مانند افسردگی، اضطراب و ... می شود. پژوهشگران براین باورند که عناصر اقلیمی بر سلامت جسمی و روانی انسان تاثیر می گذارد. حتی انسان های سالم نیز می توانند فشار بر روی سلامت که به دلیل آلودگی هوا به وجود می آید، مانند؛ ناراحتی و سوزش سیستم

زندگی گونه‌های مختلف حیات در روی زمین دارند و به نوعی زندگی آنان را مورد تهدید قرار می‌دهند. اثرات مخربی مثل آلودگی بر درختان، جنگلها، غلات، انسانها و مواد از جمله این موارد هستند. باید گفت یکی از معضلات تمدنهای پیشرفته آلودگی هوا و تاثیر آن بر اکوسیستم و محیط زیست است. این امر همواره به عنوان یک مشکل اساسی در سر راه زندگی انسان مورد توجه اندیشمندان و دانشمندان علوم محیط زیست بوده است(۹).

تاثیر آلودگی صنعتی و شهری بر درختان و جنگلها

گیاهانی که در معرض هوای حاوی دی اکسید گوگرد هستند، به شدت صدمه می‌بینند. ازن و دی‌اکسید نیتروژن نیز بر آنها تأثیر می‌گذارند. آلودگی هوا، درختان را ضعیف می‌سازد و از مقاومت آنها در مقابل تنشهای طبیعی می‌کاهد (۲۶:۰۱ م. افزایش آلودگی، ابتدا درختان را ضعیف می‌سازد و در مقدار مواد مغذی، اختلال پدید می‌آورد و عمل جذب سبزینه‌ای کاهش می‌یابد. آلودگی هوا باعث بارش بارانهای اسیدی می‌شود و جذب مواد مغذی همراه با اسید، بویژه وقتی که غلظت ازن زیاد باشد، شدیدتر صورت می‌گیرد. خطر غیر مستقیم اسید از راه خاک، بیشتر از اثر مستقیم آن از طریق هواست(۹).

رسوبات اسیدی ممکن است سبب نشت و خروج مواد مغذی قابل ملاحظه‌ای از داخل خاک شود و یون هیدروژن را جانشین مواد غذایی سازد و pH خاک را اسیدی کند. رشد درختان در چنین خاکی از عدم تعادل مواد مغذی متأثر می‌شود و سرانجام، این وضع منجر به نابودی گیاه می‌گردد (۸). علاوه بر آن، مقادیر

سرب در هوا افزایش یابد، کاهش کارایی، افت عملکرد، افزایش استرس، کاهش شنوایی حسی و حرکتی، اختلالات عصب شنوایی و اختلالات یادگیری را به همراه دارد. در صورتی که سرب به علت سوخت نامناسب تولید شود، موجب افزایش علائم اتیسم و بیش‌فعالی در کودکان و کاهش چشم‌گیر اعتماد به نفس و فراموشی و بروز رفتارهای غیرسازگارانه در بزرگسالان می‌شود (۵)

به طور کلی آلودگی هوا موجب افزایش اضطراب، افزایش ورم مغز، کم‌خونی، کاهش دید، کاهش توان فکری افسردگی و استرس، تنش‌های عضلانی و روحی، اختلالات روان‌تنی و ذهنی، خشونت و پرخاشگری کاهش یادگیری و تمرکز می‌شود. همچنین موجب افزایش زودرنجی می‌شود که در این حالت فرد دچار خودبیمارانگاری شده و احساس نوعی ترس در فرد شکل می‌گیرد و وسواس به میزان قابل توجهی افزایش می‌یابد. آلودگی هوا باعث شیوع آلزایمر، دمانس (زوال عقل) و پارکینسون می‌شود. به طور کلی به نظر می‌رسد سیستم عصبی مرکزی در مقابل با آلودگی هوا آسیب پذیر می‌شود و بروز اختلالات روحی مانند افسردگی، اضطراب و ... را دنبال دارد (۵)

آلودگی هوا بر شخصیت برخی افراد نیز اثرگذار است، به طوری که افرادی که به انجام برخی فعالیت‌ها علاقه‌مند و برونگرا بودند، درونگرا می‌شوند(۲۵). آلودگی هوا نیز میزان خودکشی در افراد را به ویژه افراد دارای اختلالات روانی افزایش می‌دهد.

تاثیر آلاینده های صنعتی و شهری بر محیط زیست

آلاینده‌های صنعتی تأثیرات بسیار مخربی بر

زیاد رسوب اسیدی در خاک ، آلومینیوم را از کانیهای خاک آزاد می کند. یون آزاد شده آلومینیوم به ریشه ظریف و نازک درختان آسیب می رساند و جذب کلسیم و منیزیم متوقف می شود (۱۷)

نابودی درختان فقط در جنگلهایی روی داده که میزان آلودگی هوا در آنها نسبتا بالا بوده است. البته ممکن است، بطور اتفاقی در مناطق دارای آلودگی کمتر نیز بعدها چنین ضایعاتی مشاهده شود. هرگاه ثابت گردد که مقادیر کمتری از رسوبات اسیدی هم می توانند موجب نشت و خارج شدن مقادیر قابل ملاحظه ای از مواد مغذی شوند، ضایعاتی مشابه آنچه در کوتاه مدت با مقادیر نسبتا زیاد اسیدی روی داده، ممکن است در بلند مدت با مقادیر کمتری اسید هم، اتفاق بیفتد. بنابراین، موضوع و مشکل نابودی جنگلهای ایالت متحده امریکا، همچون جنگلهای آلمان، دیر یا زود بطور کاملا جدی، مطرح خواهد شد. گروهی از پژوهشگران آزمایشگاه جنگلهای ملی امریکا بلوط که در این نواحی کیفیت شیمیایی خاک را بررسی کرده اند، به این نتیجه رسیده اند که ۴۱ درصد خاکهای بخش شرقی ایالات متحده، مستعد از دست دادن مواد مغذی (نیتروژن، فسفر و پتاسیم) می باشد. در نتیجه جنگلهای این منطقه دیر یا زود در معرض ضایعات قرار

خواهند گرفت (۱۲)

تعیین نوع و حجم آلودگی تولید شده در شهرک صنعتی رجه

آلودگی های هوای تولید شده در صنایع مختلف به دو دسته عمومی و اختصاصی تقسیم می شوند. آلودگی های هوای عمومی به آلودگی هایی اطلاق می گردد که در صنایع مختلف مشترک هستند همانند دود حاصل از سوزاندن زباله های جاری شرکت، اما آلودگی های اختصاصی آلودگی هایی هستند که بسته ماهیت محصول تولیدی آن کارخانه ایجاد شده و وارد محیط می گردند به عنوان مثال ریزگردهای حاصل از صنایع کاغذ مربوط به شرکت های کارتن سازی یا کاغذ سازی است.

دسته بندی نوع آلودگی هوای صنعتی

بر اساس استاندارد تعیین شده از سازمان بهداشت جهانی کارخانه های تولید کننده ی آلاینده های صنعتی هوا از منظر نوع آلودگی منتشره به پنج گروه A,B,C,D,E تقسیم بندی میشوند. در واقع هر گروه نماینده یک نوع و دسته آلودگی تولید شده است که اطلاعات آن در جدول ۱ قابل مشاهده است .

در صورتی که هر کارخانه از حیث آلودگی تولیدی در یکی از این دسته ها قرار بگیرد امتیاز آلاینده ای به آن تعلق می گیرد که مطابق جدول ۱ است.

جدول ۱- گروه بندی آلودگی در کارخانه ها

نام گروه	نوع آلودگی تولیدی
AP-A	Asbestos , Mercury, Furans, Dioxins, cadmium
AP-B	HF, Nickel+ Vanadium, Manganese, Lead, H ₂ S
AP-C	Chlorine, Pesticide compounds, CH ₃ Cl, TOC, NH ₃ , HCL vapor & Mist, H ₂ SO ₄ Mist, SO ₂
AP-D	CO, NO _x , CO ₂ , PM10
AP-E	NO _x with liquid-fuel, SO ₂ with liquid-fuel

منبع: ترازنامه انرژی، ۱۳۸۲

جدول ۲- امتیاز آلاینده های هر کلاس آلودگی

نام کلاس	امتیاز آلاینده های بر اساس میزان آسیب زاد بودن
AP-A	۳۰
AP-B	۲۵
AP-C	۱۵
AP-D	۱۰
AP-E	۱۰

منبع: چنگ (۲۰۰۴)

هفتگی مشخص می گردد.

دسته بندی رنگی قرمز ، نارنجی، زرد، آبی و سبز (به ترتیب آلاینده ترین تا کمترین آلاینده) بر اساس امتیاز کسب شده هر کارخانه انجام می شود با توجه به جدول ۳ انجام می گردد. لازم به ذکر است که ضریب ظرفیتی بر اساس وسعت کار شرکت و حجم تولید آن نسبت به سایر کارخانجات شهرک می باشد. جدول ۴ بیانگر حجم آلوده سازی هر واحد صنعتی در دوره هفتگی می باشد.

با توجه به دسته بندی آلاینده های هوای قابل تولید در مراکز صنعتی و همینطور نوع فعالیت کارخانه های فعال در شهرک صنعتی رجه، امتیازی برای آلاینده های هر واحد صنعتی در نظر گرفته می شود. بر اساس این امتیاز کارخانجات در دسته بندی رنگی قرمز، نارنجی، زرد، آبی و سبز (به ترتیب آلاینده ترین تا کمترین آلاینده) قرار می گیرند. سپس بر اساس کلاس ظرفیت تولید هر کارخانه که از وزارت صنعت و معدن و اداره تعاون استان مازندران استخراج شده، حجم آلوده سازی هر واحد صنعتی در دوره

جدول ۳- دسته بندی کارخانه ها بر اساس امتیازات کسب شده

دسته بندی	بازه امتیازی
سبز	۰-۲۰
آبی	۲۱-۴۵
زرد	۴۶-۷۵
نارنجی	۷۶-۱۱۰
قرمز	۱۱۱-۲۵۰

منبع: پن و همکاران (۲۰۱۷)

۴ پیداست، شرکت های ایران خودرو مازندران جزو آلاینده ترین شرکت ها بوده و در رده قرمز

همانطور که از دسته بندی آلاینده های در جدول

قرار می گیرد و شرکت معین کاغذ از نظر آلاینده سازی در رده زرد قرار دارد.

جدول ۴- حجم آلوده سازی هر واحد صنعتی

ردیف	نام کارخانه	کلاس آلاینده	امتیاز	ضریب ظرفیتی	ظرفیت آلاینده	دسته بندی آلاینده
۱	معین کاغذ	AP-B , AP-D	۳۵	۱.۵	۵۲.۵	زرد
۲	ایران خودرو مازندران	AP-D , AP-E, AP-B	۴۵	۴.۵	۲۰۲.۵	قرمز

روش تحقیق

در این پژوهش روش تحقیق از نظر هدف کاربردی و از نظر ماهیت توصیفی تحلیلی از نوع همبستگی می باشد. این برای کسب اطلاع از وجود رابطه بین متغیرها انجام میپذیرد ولی الزاما کشف رابطه علت و معلولی مورد نظر نیست.

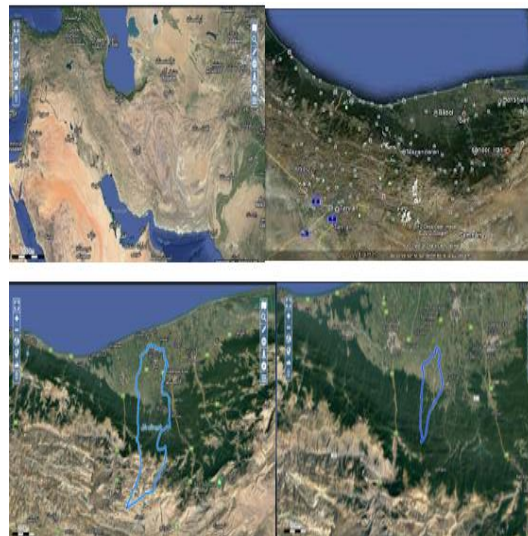
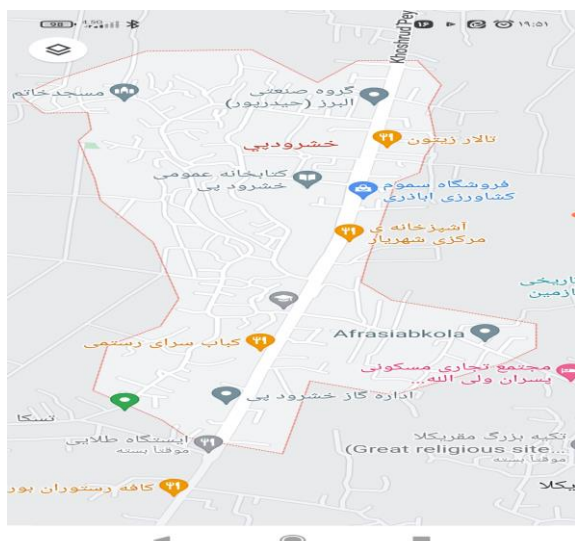
لازم به ذکر است که یک تحقیق همبستگی هرگز یک رابطه ی علت و معلولی را روشن نمیکند ، بلکه صرفاً وجود یک رابطه را توصیف می کند (۲۲). این نوع از پژوهش حوزه تحقیق بسیار زیادی را دربرمی گیرد؛ اما محقق در آن می کوشد، اطلاعات مربوط به چند دسته یا گروه مختلف را با هم مقایسه کند؛ به این منظور که رابطه یک یا چند عامل را با یک یا چند عامل دیگر کشف کند و میزان همبستگی میان آنها را به دست آورد. همبستگی می تواند به صورت مثبت (جهت تغییر در یک متغیر با جهت تغییر در متغیر دیگر همسو باشد) و یا منفی (جهت تغییرات یک متغیر با جهت تغییرات متغیر دیگر همسو نباشد) و یا اینکه صفر باشد که این حالت عدم وجود همبستگی را نشان میدهد (۱۴). در این پژوهش سعی بر آن است تا ارتباط بین فعالیت این دو کارخانه از شهرک صنعتی رجه در آلودگی هوای شهر خسرودپی از نظر وجود گازهای سمی از قبیل

مونوکسید کربن، دی اکسید کربن ، دی اکسید سولفور ، کلرین و غیره مورد بررسی قرار گیرد و میزان همبستگی بین فعالیت شهرک صنعتی رجه و افزایش هر یک از کمیت های فوق مورد بررسی قرار گیرد.

در این مطالعه از دو ایستگاه پایش آلودگی استفاده شد که نزدیکترین ایستگاههای سنجش آلودگی هوا به شهرک صنعتی رجه، یکی به فاصله ۳۰ کیلومتری واقع در شهرستان قائمشهر روستای قراخیل و دیگری در ۷۰ کیلومتری واقع در منطقه دشت ناز شهرستان ساری قرار دارند.

مکان مورد بررسی تحقیق

مکان مورد بررسی تحقیق شهرک صنعتی رجه (بندی) واقع در دهستان صورت و کاشیکلا از توابع شهرستان بابل است ، این شهرک صنعتی دارای ۱۴۶ هکتار وسعت و ۸۷ واحد بهره بردار بوده که فاصله آن با نزدیکترین گمرک (ساری) ۷۰ کیلومتر ، تا نزدیکترین بندر (بابلسر) ۲۰ کیلومتر و تا نزدیکترین مرکز راه آهن (قائم شهر) ۲۵ کیلومتر میباشد. حجم سرمایه گذاری این شهرک صنعتی ۹۴۷ میلیارد ریال بوده که برای دو هزار و ۳۰۰ نفر اشتغال ایجاد کرده است. شکل ۱ موقعیت جغرافیایی این شهرک را نشان می دهد.



شکل ۱. نقشه هوایی کشور ایران، استان مازندران و شهرستان بابل و شهر خوشرودی

طول و عرض: ۳۶.۳۶۹۴، و عرض جغرافیایی: ۵۲.۵۶۵۳

شاخص پیامدها هستند که می‌توانند بازتاب اثرات احتمالی فعالیت پیشنهادی بر محیط زیست باشند. تعیین پیامد اساسی ترین عملکرد یک مطالعه ارزیابی زیست محیطی است و در این ارتباط فهرستها عملکرد خوبی دارند. فهرستها معرف ساده ترین نگرش و رهیافت در ارزیابی می‌باشند و طرز کاربرد آن در شکل‌های مختلف عمومیت دارد. به هر حال، فهرستها پیامد بالقوه را به صورت کیفی انعکاس می‌دهند و در نتیجه در مرحله آزمون اولیه زیست محیطی کاربرد بیشتری دارند (۲۰).

پس از انجام گام‌های فوق چک لیست اثرات بر اساس هر یک از مراحل ساخت و بهره‌برداری و در محیط‌های اشاره شده تدوین می‌گردد.

ماتریس لئوپولد

یک ماتریس متقابل است که در آن اثرات زیست محیطی شاخص شناسایی می‌شوند و فاکتورهای زیست محیطی با فعالیت‌های توسعه مرتبط می‌گردند. در ماتریس لئوپولد در ردیف افقی مهم‌ترین عوامل زیست محیطی که

جامعه آماری

جامعه آماری مورد نظر کارخانه خودروسازی ایرانخودرو و شرکت معین کاغذ از شهرک صنعتی رجه می‌باشند.

ابزار و روش گردآوری داده ها

ابزار مورد استفاده در این پژوهش در بخش تئوری شامل نقشه‌ها و عکس های هوایی، کتاب ها، مقالات و مصاحبه حضوری با نخبگان امر و همینطور سایت های علمی معتبر میباشد. جمع آوری دادهها در مورد گازهای آلاینده تولیدی این دو کارخانه از طریق بانک اطلاعاتی و مقایسه آن با مقدار تقریبی محاسبه شده در کارخانه ها انجام خواهد شد.

روش تجزیه و تحلیل داده ها

روش های مورد استفاده جهت جمع آوری و تجزیه و تحلیل داده ها در این تحقیق روش فهرست، چک لیست و ماتریس لئوپولد می باشد.

فهرستها

سیاهه‌ای از پارامترهای زیست محیطی یا

همچنین به منظور بررسی فرایض پژوهش (معیارهای منتخب)، اقدام به انجام آزمون-T-Student در نرم افزار SPSS می شود.

یافته‌ها

شواهد حاصل از نقشه‌های اقلیمی و همینطور جهت وزش باد میتواند نشان دهنده، مسیر انتقال هوای تولید شده از شهرک صنعتی رجه به نقاط اطراف باشد، برای بررسی این حاصل شد که بادهای محلی امکان جابجایی هوای آلوده را از شهرک صنعتی رجه به سمت شهر خسرودپی فراهم میسازند، نمایش تصویری از این موضوع در تصاویر ماهواره ای شکل ۲ قابل مشاهده است.

پتانسیل پذیرفتن اثر را دارند لحاظ شده و در قالب سه بخش محیط‌های فیزیکی و شیمیایی، طبیعی و اقتصادی- اجتماعی- فرهنگی ارائه می‌شوند. پس از تشکیل ماتریس و تعیین اثرات احتمالی براساس دامنه و اهمیت به اثر نمره دهی می‌شود. در واقع در این ماتریس نحوه تأثیر بر اجزای محیط‌زیست براساس دامنه و شدت اثرات بررسی می‌گردد و نحوه ارزش‌گذاری شدت اثر نیز بر اساس کیفیت اثر کمی می‌شود(۳).

همچنین جهت تحلیل نهایی امتیازات کسب شده، از نرم‌افزار SPSS استفاده می‌شود تا آزمون آلفای کرون‌باخ روی آن انجام شود.



شکل ۲- جابجایی هوا از شهرک صنعتی رجه به سمت خسرودپی و بابل

سازمان هواشناسی استان مازندران گرفته شد و در مورد ارتباط پیوستگی میان این دو دسته داده آزمون فرض انجام شد.

در این قسمت از آزمون همبستگی پیرسون استفاده می‌شود. از آنجایی که آزمون پیرسون برای داده‌های نرمال قابل انجام است، برای بررسی نرمال بودن داده‌ها ابتدا آزمون کولموگروف-اسمیرنوف انجام داده و از این طریق نرمال بودن داده‌ها را مورد بررسی قرار میدهم. در این پژوهش با انجام این آزمون مشخص شد که داده‌ها از توزیع نرمال پیروی میکنند. که البته این موضوع با توجه به طبیعی بودن داده‌های مورد استفاده در تحقیق قابل پیش بینی بود.

با توجه به قراردادن شهر خسرودپی در محدوده بادهای محلی گذرنده از شهرک صنعتی رجه، انتقال مواد آلاینده از رجه به خسرودپی بسیار محتمل بوده و این فرض وجود دارد که فعالیت شهرک صنعتی رجه بر آلودگی هوای شهر خسرودپی اثرگذار باشد. برای بررسی درستی این فرض از اطلاعات موجود در سازمان هواشناسی استان مازندران استفاده شد.

به این صورت که در بازه زمانی یکساله، غلظت ۵ ماده آلاینده اصلی مونو اکسید کربن، دی اکسید گوگرد، ذرات ریزگرد ۱۰ میکرونی، ازن و دی اکسید نیتروژن موجود در هوای منطقه شهرک صنعتی و منطقه شهری خسرودپی از

در این قسمت اطلاعات گرفته شده از سازمان هواشناسی استان مازندران در مورد ۵ عامل اصلی آلاینده در دو منطقه شهرک صنعتی رجه و شهر خسرودپی در روزهای سال ۱۳۹۸ گرفته شد و ارتباط و همبستگی میان مقادیر این پارامترها توسط آزمون همبستگی پیرسون در نرم افزار SPSS مورد بررسی قرار گرفت، جدولهای ۵ تا ۹ نشان دهنده مقادیر خروجی تست همبستگی پیرسون خروجی نرم افزار

SPSS می باشند.

نتایج بدست آمده حاکی از آن است که میان تغییرات پارامتر آلاینده مونو اکسید کربن، دی اکسید گوگرد، ریزگردهای با اندازه ۱۰ میکرون و دی اکسید نیتروژن در دو منطقه شهرک صنعتی رجه و خسرودپی ارتباط مستقیم وجود داشته و ارتباط معنا داری میان دو منطقه در مورد پارامتر ازن شناسایی نشده است.

جدول ۵- تست همبستگی پیرسون برای دو منطقه شهرک صنعتی رجه و شهر خسرودپی برای پارامتر CO

Pearson Correlations			
	شهرک صنعتی رجه	خسرودپی	
شهرک صنعتی رجه	Pearson Correlation	۱	.۹۵۴**
	Sig. (1-tailed)		.۰۰۰
	N	۳۶۵	۳۶۵
خسرودپی	Pearson Correlation	.۹۵۴**	۱
	Sig. (1-tailed)	.۰۰۰	
	N	۳۶۵	۳۶۵

** . Correlation is significant at the 0.01 level (1-tailed).

جدول ۶- تست همبستگی پیرسون برای دو منطقه شهرک صنعتی رجه و شهر خسرودپی برای پارامتر SO₂

Pearson Correlations			
	شهرک صنعتی رجه	خسرودپی	
شهرک صنعتی رجه	Pearson Correlation	۱	.۹۲۱**
	Sig. (1-tailed)		.۰۰۰
	N	۳۶۵	۳۶۵
خسرودپی	Pearson Correlation	.۹۲۱**	۱
	Sig. (1-tailed)	.۰۰۰	
	N	۳۶۵	۳۶۵

** . Correlation is significant at the 0.01 level (1-tailed).

جدول ۷- تست همبستگی پیرسون برای دو منطقه شهرک صنعتی رجه و شهر خسرودپی برای پارامتر PM10

Pearson Correlations			
		شهرک صنعتی رجه	خسرودپی
شهرک صنعتی رجه	Pearson Correlation	۱	.۹۶۷**
	Sig. (1-tailed)		.۰۰۰
	N	۳۶۵	۳۶۵
خسرودپی	Pearson Correlation	.۹۶۷**	۱
	Sig. (1-tailed)	.۰۰۰	
	N	۳۶۵	۳۶۵

** . Correlation is significant at the 0.01 level (1-tailed).

جدول ۸- تست همبستگی پیرسون برای دو منطقه شهرک صنعتی رجه و شهر خسرودپی برای پارامتر NO2

Pearson Correlations			
		شهرک صنعتی رجه	خسرودپی
شهرک صنعتی رجه	Pearson Correlation	۱	.۸۸۹**
	Sig. (1-tailed)		.۰۰۰
	N	۳۶۵	۳۶۵
خسرودپی	Pearson Correlation	.۸۸۹**	۱
	Sig. (1-tailed)	.۰۰۰	
	N	۳۶۵	۳۶۵

** . Correlation is significant at the 0.01 level (1-tailed).

جدول ۹- تست همبستگی پیرسون برای دو منطقه شهرک صنعتی رجه و شهر خسرودپی برای پارامتر O3

Pearson Correlations			
		شهرک صنعتی رجه	خسرودپی
شهرک صنعتی رجه	Pearson Correlation	۱	.۳۳۹**
	Sig. (1-tailed)		.۰۰۰
	N	۳۶۵	۳۶۵
خسرودپی	Pearson Correlation	.۳۳۹**	۱
	Sig. (1-tailed)	.۰۰۰	
	N	۳۶۵	۳۶۵

** . Correlation is significant at the 0.01 level (1-tailed).

بحث و نتیجه گیری

در این پژوهش به دنبال بررسی میزان تاثیر گذاری کارخانه خودروسازی ایرانخودرو و شرکت معین کاغذ از شهرک صنعتی رجه بر آلوده تر شدن شهر خسرودپی بوده ایم. در پاسخ به سوال اصلی تحقیق باید گفت که آلودگی ناشی از فعالیت شهرک صنعتی رجه بر شهر خسرودپی در حد مجاز نیست، به عبارت دیگر در برخی از پارامترها مثل مونو اکسید کربن و دی اکسید گوگرد و دی اکسید نیتروژن و ریزگردهای با اندازه ۱۰ میکرون در حد مجاز نبوده و در دو پارامتر مورد بررسی دیگر نتیجه ای مبنی بر اینکه این پارامترها در محدوده مجاز قرار ندارند حاصل نشد. بنابراین در جواب سوالات فرعی تحقیق میتوان گفت که میزان مونو اکسید کربن و دی اکسید نیتروژن و دی اکسید نیتروژن در محدوده مجاز نیست و در مورد دو پارامتر دیگر نظر قطعی بدست نیامده است. نتایج مطالعه مشابه با مطالعه پترو و موچان (۲۱) است که تاثیر تولید کارخانه واقع در کشور روسیه را بر اجزای محیط زیست و جوامع انسانی مورد ارزیابی قرار دادند. در این راستا نتایج تجزیه و تحلیل داده های پایش اجتماعی و بهداشتی حاکی از آن است که پس از شروع تولید فرآلیاژ در کارخانه، تعداد بروز بیماری در بین جمعیت شهری افزایش قابل توجهی داشته است

همچنین نتایج پرسشنامه نشان می دهد که بدترین سناریوی ممکن غیرفعال کردن و جابه جایی واحد صنعتی - تولیدی و بهترین سناریو استفاده از پوشش گیاهی و فضای سبز در نواحی شهرک صنعتی است. سناریوی مناسب دیگر اعمال کنترل بر دود خروجی از کارخانه

ها از طریق بهینه سازی مصرف سوخت و استفاده از فیلترهای مناسب است. نتایج مطالعه حاضر هم راستا نتایج مطالعه شریستا و همکاران (۲۳) می باشد که در مطالعه خود به این نتیجه دست یافتند که گیاهان می توانند آلاینده های خاصی را از طریق جذب، جذب سطحی و متابولیسم فیلتر کنند. بنابراین، گیاهان به عنوان یک جاذب مهم آلاینده های هوا عمل می کنند که فیلترهای زیستی بسیار خوبی در مقابل آلودگی هوا می باشند و توانایی آن ها در تحمل آلاینده های هوا به ویژگی های بیوشیمیایی، فیزیولوژیکی و مورفولوژیکی آن ها بستگی دارد. اگر چه صنایع دارای پیامدهای مطلوب اقتصادی و اجتماعی است و عامل توسعه یافتگی مناطق محروم می گردند، اما از سوی دیگر در صورت عدم دقت کافی در مکان یابی، ساماندهی و استقرار صنایع می تواند عامل تخریب اکوسیستم تلقی شود و از آنجایی که انسان خود جزئی از اکوسیستم است باید سعی کند در راستای افزایش آثار مطلوب و کاهش پیامدهای منفی صنایع گام مهمی بردارد.

منابع

1. Aghnoum, M., Fegghi, J., Makhdoum, M., & Jabbarian Amiri, B. (2014). Assessing the environmental impacts of forest management plan based on matrix and landscape degradation model. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 16(4), 841-850 (in persian).
2. ALLAHABADI, A., RAHMANI, A., & BEHROUZIKHAH, M. R. (2011). EVALUATING THE ENVIRONMENTAL EFFECTS OF ESTABLISHING A COMPOSTING PLANT IN SABZEVAR, IRAN. *JOURNAL OF SABZEVAR UNIVERSITY OF MEDICAL SCIENCES*, 17(4 (58)), -. <https://www.sid.ir/en/journal/ViewPaper.aspx?ID=196022> (in persian).
3. Arbabi Sabzevari, A., Alizadeh, M., Zamani, H., & Rahimi, M. (2019). Application of Iranian Leopold matrix in explaining the socio-economic and physical effects of the Hezaroyek SHahr tourism project (Case study: Hezaroyek SHahr project, District 22, Tehran) *Urban Sociological Studies*, 9(30), 185-218 (in persian).
4. Bascom, R., Bromberg, P. A., Costa, D. L., Devlin, R., Dockery, D. W., Frampton, M. W., . . . Utell, M. (1996). Health effects of outdoor air pollution. *American journal of respiratory and critical care medicine*, 153(2), 477-498.
5. Bernstein, J. A., Alexis, N., Barnes, C., Bernstein, I. L., Nel, A., Peden, D., . . . Williams, P. B. (2004). Health effects of air pollution. *Journal of allergy and clinical immunology*, 114(5), 1116-1123.
6. Dominici, F., McDermott, A., Zeger, S. L., & Samet, J. M. (2002). On the use of generalized additive models in time-series studies of air pollution and health. *American journal of epidemiology*, 156(3), 193-203.
7. Downs, S. H., Schindler, C., Liu, L.-J. S., Keidel, D., Bayer-Oglesby, L., Brutsche, M. H., . . . Leuenberger, P. (2007). Reduced exposure to PM10 and attenuated age-related decline in lung function. *New England Journal of Medicine*, 357(23), 2338-2347.
8. Fatahi, M., Asari, A., Sadeghi, H., & Asgharpour, H. (2016). Empirical Analysis of the Relationship between Air Pollution and Public Health Expenditures - A Dynamic Panel Data Approach. *Journal of Economic Modeling*, 9(31), 43-60 (in persian).
9. Golkhandan, A. (2017). Measuring the Impacts of Air Pollution on Health Costs in Iran [Research]. *Health Research Journal*, 2(3), 157-166. <https://doi.org/10.18869/acadpub.hrjbaq.2.3.157> (in persian).
10. Hajkazemiha, N., Shariat, m., Monavari, M., & Ataei, M. (2014). Prioritizing the Reclamation Criteria during Mines Closure (Golgohar, Sangan, Chadormalu Iron Mines). *Ecology*. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.22059/jes.2014.53017> (in persian).
11. HARIRCHI, A. M., MIRZAEI, K., & JAHROMI VAMAKANI, A. (2009). STUDY OF PARDIS NEW TOWN'S CITIZEN QUALITY OF LIFE'S CONDITION IN 2009. *SOCIAL RESEARCH*, 2(4), -. <https://www.sid.ir/en/journal/ViewPaper.aspx?ID=181886> (in persian).
12. Hosseini Akbarnezhad, H. (2010). Sustainability of Urban Freight and Decreasing of Air Pollution: Environmental Ideal of Large Cities. *Legal research*, 9(18), 103-138 (in persian).
13. Kampa, M., & Castanas, E. (2008). Human health effects of air pollution. *Environmental pollution*, 151(2), 362-367.
14. Karimi, D., & Mousavi Madani, N. (2017). Investigating the effectiveness of laws and regulations governing air pollution in Iran. *Journal of Environmental Science and Technology*, 19(4), 571-581. <https://doi.org/10.22034/jest.2017.10758> (in persian).

15. Katsouyanni, K. (2003). Ambient air pollution and health. *British medical bulletin*, 68(1), 143-156.
16. Leopold, L. B. (1971). A procedure for evaluating environmental impact (Vol. 645). US Department of the Interior.
17. Momeni, H., Shirazi, H., Toekashvand, M., & Shahpanah, S. (2020). Ecology of air pollution and solar radiation in large cities on human health with Coopers technique (Case: Tehran). *Geographical territory*, 17(65), 22-38 (in persian).
18. Monavari, M., & Shariat, M. (1996). Introduction to Environmental Impact Assessment. Tehran Environmental Protection Organization (in persian).
19. Rasouli, M., Hoseini, M., Hajaligol, S., & Mohammadi, F. (2009). Environmental Assessment of Industrial Town Construction Projects (Case Study of Andimeshk Industrial Town 2) 8th International Civil Engineering Congress (in persian).
20. Rezaee, M., Monavari, M., & Omrani, G. (2013). Study and comparison of composting and landfilling methods in Khomein city with emphasis on economic aspects and environmental considerations. *Quarterly Journal of Environmental Science and Technology*, 15(1), 111-120 (in persian).
21. Petrov, D., Movchan, I. (2017). A comprehensive evaluation of anthropogenic load on environment components under conditions of ferroalloy manufacture. *Ecology, Environment and Conservation*. 23, pp 539-543.
22. SHARAFI, S. M., MAKHDOUM, M., & GHAFOURIAN BOLOURI MASHHAD, M. (2008). ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT CASE STUDY: AUTOMOBILE INDUSTRY IN TAKESTAN. *ENVIRONMENTAL SCIENCES*, 5(4), - . <https://www.sid.ir/en/journal/ViewPaper.aspx?ID=139504> (in persian).
23. Shrestha, S., Baral, B., Dhital, N.B., Yang, H.H. (2021). Assessing air pollution tolerance of plant species in vegetation traffic barriers in Kathmandu Valley, Nepal. *Sustainable Environment Research*, 31(1), pp 1-9. <https://doi.org/10.1186/s42834-020-00076->
24. Smith, K. R. (2013). Biofuels, air pollution, and health: a global review.
25. Stojić, S. S., Stanišić, N., Stojić, A., & Šoštarić, A. (2016). Single and combined effects of air pollutants on circulatory and respiratory system-related mortality in Belgrade, Serbia. *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A*, 79(1), 17-27.

The role of automobile factories and Moin Kagaz Raje company on the air pollution of Khashroodpi city of Babol using the Leopold matrix method

Ahmad Arayan¹, Mohammad Motamedi*², Mehdi Watanparast³

Abstract:

The purpose of the present study is to investigate industrially produced pollutants of two automobile factories and Moin Paper Company of Rajah Industrial Town and its role on the pollution of Khashrudopi city, which is the closest city to Rajah Industrial Town. The question raised in this research is to what extent the two Rajah industrial factories affect the air pollution of Khashrudopi city. This research is practical in terms of purpose and descriptive-analytical and correlational in terms of research method. This research is done to find out the existence of the relationship between the variables, but it is not necessary to discover the cause and effect relationship. The methods used to collect and analyze data in this research are list method, checklist and Leopold's matrix. The relationship and correlation between the values of the investigated parameters were investigated by Pearson's correlation test and SPSS software. Since the Pearson test can be performed for normal data, the Kolmogorov-Smirnov test was first performed to check the normality of the data. The obtained results indicate that there is a direct relationship between the changes in the pollutant parameters of carbon monoxide, sulfur dioxide, fine dust with a size of 10 microns, and nitrogen dioxide in the two regions of Rajah and Khashrudopi industrial towns, and there is significance between the two regions regarding the parameter Ozone was not detected.

Keyword: Air pollutants, Leopold's matrix, automobile factories and paper mills, Khoshroodpi Babol city, Rajah industrial town.

¹ Ahmad Arayan, PhD student, Department of Geography and Urban Planning, Shirvan Branch, Islamic Azad University, Shirvan, Iran.

² *Dr. Mohammad Motamedi, Department of Geography and Urban Planning, Shirvan Branch, Islamic Azad University, Shirvan, Iran. (Responsible author) motamedi45@gmail.com

³ Dr. Mehdi Watanparast, Department of Geography and Urban Planning, Shirvan Branch, Islamic Azad University, Shirvan, Iran.