



Research Article

Management of reducing environmental pollutants effect of industrial states on the life quality of neighbor cities occupants (Case study: Kowsar industrial state and Karaj city)

Solmaz Abdi¹, Abbas Tajaddini^{2*}, Zahra Sabzi³

1- MSc Graduate, Department of Construction Management, Karaj branch, Islamic Azad University, Karaj, Iran

2*- Assistant Professor, Department of Civil Engineering, Karaj branch, Islamic Azad University, Karaj, Iran

3- Assistant Professor, Department of Civil Engineering, Karaj branch, Islamic Azad University, Karaj, Iran

Received: 19 January 2023; Revised: 01 February 2023; Accepted: 09 February 2023; Published: 09 February 2023

Abstract

There are serious concerns about the environmental risks of industrial states activities affecting the life quality of occupants living in the neighbor cities and areas. This research aims at managing and reducing the environmental effects of pollutants, induced by the activities of industrial states (e.g. Kowsar state), on the life quality of neighbor cities occupants (here: Karaj city). There are currently 59 active industrial units in Kowsar state, that are producing commercial products in various sectors such as: chemical, food, metallic, mineral, cellulosic, and electrical industries. To determine the pollution pattern and influence ranking of its environmental pollutants, the current condition of the state and city were studied. Then, the impacts of its environmental pollutants were examined. To collect the required research data, two questionnaires were designed. The first questionnaire was filled out by experts adopted from construction and environmental engineering sectors, and then analyzed using the Delphi method. This resulted in eliminating the unimportant factors from the questionnaire. Accordingly, the second (refined) questionnaire was created, and again completed by research experts. The new data were analyzed using the WASPAS method. The results showed that the highest impact of the industrial state is on the 'life quality of its own personnel'. This item was followed by items of 'life disruption of neighbor occupants', 'permeation of malodorous aroma in the area', 'spread of noise pollution', and, 'release of toxic gases' respectively. Some recommendations for better managing the problem are presented here.

Keywords:

Environmental pollutants; Industrial states; City life quality; WASPAS; Alborz Kowsar state

Cite this article as: Abdi, S., Tajaddini, A., Sabzi, Z., (2023). Management of reducing environmental pollutants effect of industrial states on the life quality of neighbor cities occupants (Case study: Kowsar industrial state and Karaj city). Civil and Project Journal, 4(10), 31-50.
<https://doi.org/10.22034/CPJ.2023.382005.1174>

ISSN: 2676-511X / **Copyright:** © 2022 by the author.

Open Access: This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. If material is not included in the article's Creative Commons licence and your intended use is not permitted by statutory regulation or exceeds the permitted use, you will need to obtain permission directly from the copyright holder. To view a copy of this licence, visit <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Journal's Note: CPJ remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.



نشریه عمران و پروژه

<http://www.cpjournals.com/>

مدیریت کاهش اثر آلاینده های زیست محیطی شهرکهای صنعتی و تاثیر آن بر کیفیت زندگی ساکنین مناطق شهری مجاور (مطالعه موردی: شهرک صنعتی کوثر البرز و کلانشهر کرج)

سولماز عبدی^۱، عباس تاج الدینی^{۲*}، زهرا سبزی^۳

۱- کارشناس ارشد مهندسی و مدیریت ساخت، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج، ایران

۲- استادیار گروه مهندسی عمران، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج، ایران

۳- استادیار گروه مهندسی عمران، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج، ایران

تاریخ دریافت: ۲۹ دی ۱۴۰۱؛ تاریخ بازنگری: ۱۲ بهمن ۱۴۰۱؛ تاریخ پذیرش: ۲۰ بهمن ۱۴۰۱؛ تاریخ انتشار آنلاین: ۲۰ بهمن ۱۴۰۱

چکیده

نگرانی‌های بسیاری درباره خطرات زیست محیطی فعالیت شهرک‌های صنعتی در مجاورت شهرها و مناطق مسکونی وجود دارد که همواره مورد توجه متخصصین بوده است. این مطالعه با هدف مدیریت اثر آلاینده‌های زیست محیطی شهرک‌های صنعتی اطراف شهر کرج (و به طور موردی شهرک صنعتی کوثر) و کاهش تاثیر این آلاینده‌ها بر کیفیت زندگی ساکنین مناطق اطراف و کلانشهر کرج صورت گرفته است. در حال حاضر ۵۹ واحد صنعتی در این شهرک در حال فعالیت هستند که تولیداتشان در حوزه صنایع شیمیایی، غذایی، فلزی، کانیهای غیرفلزی، سلولزی، و برق-الکترونیک قرار دارد. به منظور تعیین الگوی آلاینده‌ها و رتبه‌بندی اهمیت گزینه‌های پرخطرتر، ابتدا وضع موجود شهر کرج و شهرک صنعتی کوثر مطالعه و بررسی شد، و سپس اثر آلاینده‌های شهرک صنعتی شناسایی گردید. دو پرسشنامه تهیه شد که اولی به روش دلفی و براساس امتیازدهی به شاخص‌های شناسایی شده توسط خبرگان تحلیل شد و بر همین اساس شاخص‌های با اهمیت کمتر حذف گردید. در نتیجه‌ی این کار پرسشنامه‌ی (اصلاح شده) دوم تهیه و تنظیم شد و مجدداً براساس نظر خبرگان امتیازدهی و این بار به روش واسپاس تحلیل گردید. نتایج نشان داد که بیشترین تاثیر فعالیت این شهرک صنعتی بر عامل سلامت کارکنان خود شهرک صنعتی کوثر می‌باشد و پس از آن، به ترتیب بیشترین اثر بر گزینه‌های اختلال زندگی ساکنین مناطق بومی، انتشار بوی نامطبوع در منطقه، گسترش آلودگی صوتی و انتشار گازهای آلوده و سمی شناسایی شد. در ادامه پیشنهادات و راهکارهای لازم برای مدیریت موضوع ارایه شده است.

کلمات کلیدی:

آلاینده های زیست محیطی، شهرکهای صنعتی، کیفیت زندگی شهری، روش فازی واسپاس، شهرک کوثر البرز

۱- مقدمه

منطقه‌ای که باهدف توسعه صنعتی و متمرکز شدن صنایع تولیدی در یک منطقه جغرافیایی در نظر گرفته می‌شود، شهرک صنعتی می‌گویند [1]. شهرک صنعتی دارای قواعد مشخصی در مساحت و محدودیت‌هایی در گستردگی می‌باشد و در آن مجموعه‌ای از کارخانجات، کارگاه‌ها واحدهای صنعتی و تولیدی مختلف به‌طور منظم و سازمان‌دهی شده مستقر شده اند، که در کنار امور صنعتی و تولیدی، مواردی از قبیل امور پژوهشی، آموزشی، خدمات و پشتیبانی، فناوری و تجهیزات بروز و غیره را نیز برای بهبود روند تولید در برمیگیرند. هدف از ایجاد شهرکهای صنعتی، توسعه صنعتی کشور در خارج از مناطق شهری است، تا تاثیرات منفی بار صنعتی بر ساکنین شهری را به حداقل رسانده، آلودگی را کم کرده و با دسترسی آسان به مسیر حمل و نقل، کمترین بار ترافیکی را برای ساکنین مناطق شهری به بار آورد [۱].

با توجه به اینکه وجود شهرک‌های صنعتی از الزامات توسعه اقتصادی در هر شهری است، ولی با این حال اثرات زیست محیطی و آلودگی‌های ناشی از فعالیت این شهرک‌ها می‌تواند به محیط زیست اطراف آسیب برساند. از عمده نگرانی‌هایی که در ارتباط با این شهرک‌ها وجود دارد، ریسک‌های محیط زیست می‌باشد و از مهمترین این ریسک‌ها می‌توان به موارد از بین رفتن سکونتگاه‌ها، آلودگی هوا، ایجاد و انتشار فاضلاب صنعتی خطرناک، آلودگی صوتی و بروز تشعشعات مضر، آلودگی خاک، انتشار مواد خطرناک، تغییرات آب و هوایی و حوادث صنعتی اشاره نمود. در این میان، شناسایی اثرات احتمالی فعالیت شهرک‌ها بر روی محیط زیست و ارائه برنامه مدیریت زیست محیطی در کاهش مشکلات مربوطه نقش مهمی دارد [2].

شهرک صنعتی در کشورهای در حال توسعه مانند ایران و در کشورهای صنعتی غربی از نیمه دوم قرن بیستم رواج پیدا کرده است. گرایش به صنعتی شدن در ایران از اوایل قرن حاضر، باعث ایجاد تحولات شهری شده است. این موضوع از زمان شروع برنامه سوم توسعه عمرانی، که سیاست توسعه صنعتی کشور در آن دارای اولویت است، به طور ویژه در اهمیت قرار گرفت، و از اواسط دهه چهل در برخی از مناطق کشور علی‌الخصوص مناطقی که دارای زیرساخت‌های لازم بودند، تعدادی قطب صنعتی، شهرک صنعتی و تجمعات صنعتی ایجاد شد که تا به امروز رو به افزایش است [3]. حفظ محیط‌زیست و بهداشت محیط مستلزم هماهنگی و وجود تعادل و نظم بین اجزای طبیعت می‌باشد، اگر که در اثر تغییر در برخی شرایط این تعادل و نظم نیز دچار تغییر شود، آسیب به کل محیط‌زیست و زندگی موجودات زنده و به ویژه انسان‌ها وارد خواهد شد [4]. در حال حاضر با توجه به اینکه توسعه بی اندازه و نامنظم صنایع در کشورهای جهان سوم به ویژه کشور ایران گسترش پیدا کرده است، نیاز به حفظ بهداشت محیط و حفظ منابع طبیعی بیش از پیش مورد اهمیت واقع شده است و مورد توجه مسئولان مربوطه قرار گرفته است. در همین راستا دولت به جهت کنترل نظم در صنایع و کمک به ایجاد بازارهای رقابتی و آسان‌تر شدن کنترل آلودگی‌ها و بیماری‌های خطرناک ناشی از فعالیت‌های صنعتی، شهرک‌های صنعتی را در مناطق مختلفی از کشور به‌وجود آورده است [۴]. اگرچه شهرک‌های صنعتی دارای ویژگی‌های مثبتی می‌باشند، تولید بسیار زیاد پسماندهای صنعتی و آلودگی‌های ناشی از فعالیت این شهرک‌ها به عنوان عمده‌ترین نقاط ضعف شهرک‌های صنعتی مطرح هستند [3].

۲- پیشینه پژوهش

نحوه و مکان قرارگیری صنایع و پیامدهای استقرار صنایع در ایران و سایر کشورها به طور گسترده مورد مطالعه و ارزیابی قرار گرفته است، از ویژگی‌های مثبت و مهم شهرک‌های صنعتی می‌توان به ایجاد رفاه، و افزایش فرصت‌های شغلی و درآمد اشاره کرد که ابعادی مانند بیمه، بهبود آموزش، مسکن و بهداشت را شامل می‌شود [۹]، اما تاثیرات منفی و آلودگی‌های زیست محیطی را نیز به دنبال دارد. از پایان دهه ۱۹۶۰ میلادی، ارزیابی اثرات زیست‌محیطی ناشی از فعالیت‌های انسانی به عنوان فعالیتی برای شناسایی اثرات یک پروژه بر سلامت و رفاه انسان و محیط بیوفیزیکی او دارای جایگاه ویژه‌ای در کشورهای مختلف جهان است و کمک به بررسی و انتشار اطلاعات این اثرات و اجرای قانونی آن می‌کند. با توجه به اینکه بسیاری از کشورها خود را موظف به انجام مطالعات قبل از اجرای طرح‌ها بعد از کنفرانس استکهلم در سال ۱۹۷۲ نموده‌اند و با وجود اینکه حفاظت از محیط زیست طبق اصل پنجاهم قانون اساسی وظیفه همگان می‌باشد، اما مطالعات زیست محیطی در ایران با

وقفه‌ای حدود ۲۵ سال و بعد از بخشنامه‌ی ۲۳ فروردین ۱۳۷۳ شورای عالی حفاظت محیط زیست کشور الزامی گردیده است [۱۰].

در تحقیق جوزی و رضاییان [۱۱] که در سال ۱۳۸۶ با هدف بررسی آلاینده‌های شهرک صنعتی شماره یک بندر عباس در مرحله بهره برداری و ارائه برنامه مدیریت محیط زیست این مجتمع صنعتی به انجام رسیده، راهکار پیشنهادی که برای کنترل آلودگی‌ها و تقلیل اثرات احتمالی آنها بر محیط این مجتمع صنعتی- مسکونی ارائه شده عبارتست از اجرای پایش و ممیزی زیست محیطی در طول یک برنامه کوتاه مدت. در پژوهش دبیری و همکارانش [۱۲] در سال ۱۳۸۷، اثرات زیست محیطی تجمع‌های شهرک‌های صنعتی نظرآباد و سپهر ارزیابی شدند. در روش اثرات تجمع‌های اثراتی که در نتیجه اضافه شدن یک فعالیت در ترکیب و تقابل با اثرات دیگر فعالیت‌ها و پروژه‌های منطقه در گذشته، حال و توسعه جدید و قابل پیش‌بینی در آینده به وجود می‌آید مورد بررسی قرار می‌گیرد. دو گزینه اجرا و عدم اجرای پروژه در نظر گرفته شده است. در گزینه عدم اجرا اثرات زیست محیطی تجمع‌های حاصل از عدم فعالیت شهرک‌های صنعتی سپهر و نظرآباد و در گزینه اجرا، اثرات زیست محیطی تجمع‌های حاصل از فعالیت شهرک‌های مذکور مورد بررسی قرار گرفت و در نتیجه، گزینه اجرای پروژه به عنوان گزینه نهایی انتخاب گردید. مرتضی پرده پوش و همکارانش در تحقیقی [12] به بررسی و ارزیابی اثرات زیست محیطی شهرک صنعتی سلیمی و تعیین شعاع انتشار آلودگی هوا و تاثیر آن بر مناطق مسکونی اطراف شهرک پرداختند. در این مطالعه میزان انتشار آلاینده‌های منتشره از این شهرک صنعتی با استفاده از ضرایب انتشار پیشنهادی توسط سازمان حفاظت آمریکا تخمین زده شده است و سپس نحوه پخش سالانه آنها با استفاده از نرم افزار AERMOD مدل گردیده است.

در تحقیق دیگری در سال ۱۳۸۵، منوری و همکارانش به بررسی اثرات زیست محیطی توسعه صنعتی در شهرستان شهریار پرداختند. نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل پرسشنامه‌ها بیانگر آن بود که تعداد کارخانه‌های مجهز به سیستم مناسب تصفیه فاضلاب بسیار محدود بوده و صنایع عمدتاً فاضلاب خود را بدون تصفیه و یا با تصفیه‌ای ناقص تخلیه می‌نمایند [۱۳]. در تحقیق دیگری توسط جمالی زواره و همکارانش در سال ۱۳۹۴ با هدف بررسی وضعیت مدیریت زیست محیطی شهرک‌ها و نواحی صنعتی استان البرز، ضمن بررسی وضعیت استقرار صنایع استان البرز، نسبت به چگونگی و نحوه اعمال برنامه‌های مدیریت زیست محیطی اعم از فاضلاب و پسماند در شهرک‌ها و نواحی صنعتی فعال استان مبنی بر روش نظری و میدانی پرداخته شد. نتایج نشان داد که عدم تخصیص ظرفیت‌های منابع مالی دولتی و غیردولتی کافی نسبت به اجرای برنامه‌های مدیریت زیست محیطی در شهرک‌ها و نواحی صنعتی توسط شرکت شهرک‌های صنعتی عامل اصلی عدم تحقق موضوع می‌باشد [۱۴].

امیدوار در تحقیقی در سال ۱۳۹۹ [22] با ارائه یک الگوی مفهومی، ریسک‌های زیست محیطی در شهرک صنعتی هشنگرد را شناسایی و رتبه‌بندی کرد. در این مطالعه با استفاده از نظر خبرگان و منابع در دسترس احتمال وقوع، شدت تاثیر و قابلیت شناسایی هر ریسک تعیین گردید و شاخص‌های محیط زیستی در پنج گروه اجتماعی، فرهنگی، بیولوژیکی، اقتصادی، و فیزیکی- شیمیایی دسته‌بندی شدند. مسافری و همکاران در پژوهشی [21] با استفاده از ماتریس لئوپولد به ارزیابی اثرات زیست محیطی شهرک صنعتی هادی شهر پرداختند و در این راستا سه گزینه عدم اجرا و اجرای طرح با و بدون رعایت ملاحظات زیست محیطی به تفکیک فاز ساخت و ساز و فاز بهره‌برداری و انجام گردید. براساس نتایج ارزیابی، امتیاز گزینه اجرای طرح با رعایت ملاحظات زیست محیطی، بدون رعایت ملاحظات و برای حالت عدم اجرا مشخص گردید و مشخص شد که هر دو فاز طرح حتی با رعایت ملاحظات زیست محیطی دارای اثرات ناسازگاری و اجتناب ناپذیر می‌باشند که البته از طریق سامانه مدیریت محیط زیست قابل کنترل و کمینه شدن می‌باشند.

در پژوهشی دیگری در یک شهرک صنعتی در پاکستان به بررسی آلاینده‌های شیمیایی این شهرک بعنوان تهدیدی برای پایداری محیط زیست پرداختند. این مطالعه که با هدف توصیف کیفیت پساب صنعتی شهرک صنعتی هتار پاکستان انجام شده است، نشان داد که بیشتر پارامترهای کیفیت آب از استاندارد ملی کیفیت محیط زیست در کشور فراتر رفته است. این آلاینده‌ها ممکن است تأثیرات جدی بر مشخصات خاک، کیفیت آب‌های زیرزمینی و اکوسیستم‌های آب شیرین داشته باشند [۱۵]. در سال ۲۰۱۸ تحقیقی با هدف طراحی چشم انداز مدیریت محیط زیست مدرن در سرانگ اندونزی انجام شد.

تحلیل‌ها نشان داد که ۵ عامل اصلی تعیین کننده برای موفقیت مدیریت محیط زیست وجود دارد که عبارتند از: کنترل آلودگی، امنیت سرمایه‌گذاری، در دسترس بودن زیرساخت‌ها، گردشگری صنعتی، و رقابت‌پذیری صنعت [۱۶]. فن و همکاری‌ها [26] تحقیقی پیرامون تاثیرات محیط زیستی شهرک‌های صنعتی انجام دادند. این تحقیق یک مدل اصلاح شده و حساب شده از ردپای زیست محیطی را ارائه داد که می‌تواند برای ارزیابی تاثیرات زیست محیطی یک شهرک صنعتی و منطقه توسعه اقتصاد و فناوری به کار رود. سوگانیا و همکاری‌ها در سال ۲۰۲۰ در مطالعه ای تاثیر آلودگی محیط زیست ناشی از فعالیت شهرک صنعتی توتیکورین بر سلامت ساکنین منطقه را بررسی کردند. آنها یافتند که صنایع اصلی آلوده کننده به تولید پنبه، نخ، سود سوزآور، رزین PVC، کود، خاکستر سودا، و گاز کربن دی اکسید مایع مشغول هستند [27]. خلاصه ای از روش‌های تحقیق و نتایج حاصل از پژوهش‌های گذشته در جدول (۱) قابل مشاهده می‌باشد.

جدول ۱- خلاصه مطالعات پیشین در حوزه اثرات زیست محیطی فعالیت شهرک‌های صنعتی

نام محقق	سال	عنوان	روش تحقیق	نتیجه گیری
جوزی و رضاییان	۱۳۸۹	بررسی آلاینده‌های شهرک صنعتی شماره یک بندر عباس و ارائه برنامه مدیریت محیط زیستی	تحلیل آماری	ارایه راهکار پیشنهادی برای کنترل آلودگی ها و تقلیل اثرات احتمالی آنها - اجرای پایش و ممیزی زیست محیطی در طول یک برنامه کوتاه مدت
دبیری و همکاران	۱۳۹۲	ارزیابی اثرات زیست محیطی تجمعی شهرک‌های صنعتی نظر آباد و سپهر	روش ماتریس منوری ۲۰۰۱	اجرای پروژه شهرک صنعتی نظرآباد به عنوان گزینه نهایی
مرتضی پرده پوش	۱۳۹۸	ارزیابی اثرات زیست محیطی شهرک صنعتی سلیمی بر مناطق اطراف و تعیین شعاع انتشار آلودگی هوا	مدل سازی با نرم افزار AERMOD	بیشینه غلظت سالانه آلاینده‌ها طبق EPA زیر حد استاندارد می‌باشد.
سهراب مظلومی	۱۳۸۷	ارزیابی اثرات زیست محیطی شهرک صنعتی بیرجند	روش ماتریس لئوپولد	پراکندگی فاکتورهای زیست محیطی از نظر کیفی در محدوده پیامدهای ضعیف تا مفید ناچیز و پیامدهای تخریبی متوسط تا ناچیز قرار می‌گیرد.
مسافری و همکاران	۱۳۹۳	ارزیابی اثرات زیست محیطی شهرک صنعتی هادی شهر	ماتریس لئوپولد همراه با چک لیست لوهانی و تان	هر دو فاز طرح حتی با رعایت ملاحظات زیست محیطی دارای اثرات ناسازگاری و اجتناب ناپذیر می‌باشند که از طریق سامانه مدیریت محیط زیست قابل کنترل است.
خدیجه بوذرجمهری	۱۳۹۴	اثرات اجتماعی و زیست محیطی شهرک صنعتی بر نواحی روستایی در چناران	توصیفی-تحلیلی	اثرات مثبت اجتماعی بر نواحی روستایی پیرامون ، ولی اثر منفی بر آلودگی هوا، آب و صوتی
منوری و همکاران	۱۳۸۷	بررسی اثرات زیست محیطی توسعه صنعتی در شهرستان شهریار	روش تحلیل آماری	شناسایی نقاط آلاینده شهرستان شهریار
برقی و همکاران	۱۳۸۱	مطالعات زیست محیطی شهرک‌های صنعتی ایران	روش تحلیل آماری	عدم مدیریت صحیح و سنجیده علت آلودگی و ناکارآمدی شهرک‌های صنعتی میباشد.
جمیله جمالی زواره	۱۳۹۴	بررسی وضعیت مدیریت زیست محیطی شهرک ها و نواحی صنعتی استان البرز	روش تحلیل آماری	عدم تخصیص ظرفیت‌های منابع مالی دولتی و غیردولتی کافی نسبت به اجرای برنامه های مدیریت زیست محیطی
منوچهر امیدوار	۱۳۹۹	ارائه الگوی مفهومی شناسایی و رتبه بندی ریسک‌های محیط زیستی در شهرک صنعتی هشتگرد	تکنیک DEMATEL	شاخص سهم پایین سرمایه گذاری محیط زیستی دارای بیشترین اهمیت در بین سایر شاخص‌های تعریف شده میباشد.
سعید امانپور	۱۳۹۳	ارزیابی میزان رضایتمندی از کیفیت زندگی در محله های مجاور صنایع شهری در شهر اهواز	روش کتابخانه ای و میدانی و پرسش نامه	میانگین تمام متغیرهای مورد سنجش کیفیت زندگی پایین تر از حد متوسط میباشد.
مهدی فرزادکیا	۱۳۹۱	رتبه بندی زیست محیطی صنایع مستقر در غرب تهران براساس کمیت و کیفیت فاضلاب‌های صنعتی تولیدی	پرسش نامه	صنایع کاغذسازی آلاینده‌ترین و صنایع کانی غیر فلزی پاک‌ترین صنعت در منطقه شناخته شدند.
ساجافودین و همکاران	۲۰۰۵	بررسی مدیریت محیط زیست	تجزیه و تحلیل آماری	استفاده از فناوری مدرن می‌تواند استفاده از مواد اولیه و انتشار گازهای گلخانه‌ای را کاهش دهد.

نام محقق	سال	عنوان	روش تحقیق	نتیجه گیری
فن و همکاران	۲۰۱۲	تأثیرات محیط زیستی شهرک های صنعتی	روش ردپای اکولوژیکی	استفاده از انرژی و مواد در شهرک صنعتی باید بهینه شود تا از تأثیر فعالیت های صنعتی بر اکوسیستم طبیعی بکاهد.
محمود و همکاران	۲۰۱۵	بررسی آلاینده های شیمیایی یک شهرک صنعتی در پاکستان	تحلیل آماری و پرسش نامه ای	نیاز به توجه سیاست گذاران برای نصب تصفیه خانه متمرکز فاضلاب وجود دارد.
جینگ یوآن	۲۰۱۳	بوم شناسی آلودگی صنعتی در چین	تحلیل آماری و پرسش نامه ای	بهبود ادغام مشاهدات اکولوژیکی و شبکه نظارت بر محیط زیست، پوشش کامل زیرساخت های نظارت بر زمان واقعی و آلودگی و اثرات آن بر اکوسیستمها مورد نیاز است.
مامونتوا و همکاران	۲۰۱۷	ارزیابی زیست محیطی و بهداشتی پیامدهای آلودگی با ترکیبات آلی مداوم شهرک صنعتی سبیریسکو	مطالعات موردی داده ها و اطلاعات پیشین	آلودگی خاک با PCBها و OCBها حتی پس از تعطیلی کارخانه شیمیایی ادامه دارد.
سوگاتیا و همکاران	۲۰۲۰	تأثیر آلودگی محیط زیست بر سلامت افراد مرتبط با شهرک صنعتی توتیکورین، تامیل نادو	مطالعات موردی داده ها و اطلاعات پیشین	بیش از ۱۲ صنعت اصلی در داخل و اطراف توتیکورین ایجاد شده است که می تواند یکی از منابع ایجاد آلودگی هوا، آلودگی آب، آلودگی سروصدا، در این منطقه باشد.
راهول راجاک	۲۰۱۹	قرار گرفتن کوتاه مدت و بلند مدت در معرض آلودگی هوای محیط و تأثیر آن بر سلامتی افراد در هند	بررسی مطالعات گذشته و مقالات پیرامون موضوع	اثرات طولانی مدت AAP، همراه با نقص عملکرد ریه، آسم، حمله قلبی، مرگ و میر قلبی عروقی و مرگ زودرس

۳- اهمیت، نوآوری و محدودیت های پژوهش

نوع و شدت آلاینده های تولیدی واحدهای مستقر در شهرک های صنعتی مستقیم و غیرمستقیم اثرات مختلفی بر سلامت جسمی ساکنین مناطق مجاور دارد. با توجه به توسعه ی صنایع و شهرکها، ارزیابی هرچه دقیقتر این اثرات همواره حیاتیست. نتایج چنین ارزیابی هایی به طراحی و مکانیابی بهتر شهرک های صنعتی، برنامه ریزی بهتر برای کاهش آسیب های زیست محیطی وارده به مناطق شهری، جلوگیری از شیوع بیماریهای فراگیر، و بهبود شرایط بهداشت محیطی می انجامد. این موارد، کاهش هدررفت منابع مالی دولتی برای جبران صدمات احتمالی را نیز در پی خواهد داشت. به بیان دیگر، احداث شهرک های صنعتی در نقاط مختلف کشور باید مبتنی بر نتایج برنامه ریزی منطقه ای، آمایش سرزمینی و ارزیابی زیست محیطی انتخاب شود. این تحقیق با هدف شناسایی بهتر آثار منفی زیست محیطی شهرک های صنعتی پیرامون کلانشهرها و ارائه راهکارهایی جهت کاهش این اثرات صورت گرفته است. بدین منظور، پژوهش حاضر سعی دارد با شناسایی بیشترین تأثیرات ممکن آلاینده های شهرک صنعتی کوثر بر کیفیت زندگی ساکنین کرج، با بکارگیری روشی نسبتاً جدیدتر و غیر تکراری نسبت به سایر پژوهش های مشابه، راهکارهایی برای کاهش این اثرات ارائه دهد. این پژوهش از یک مدل ترکیبی تصمیم گیری برای تحلیل داده ها استفاده میکند که یک روش تولید وزنی بسیار دقیق است و ماتریس تصمیم گیری آن بر پایه داده های عینی استوار است که عمدتاً برای تصمیم گیری در زمینه مسائل بسیار حساس کاربرد دارد. لازم به ذکر است که محدودیت دسترسی به داده های واقعی آلاینده های صنعتی با دقت بالا، دسترسی به تعداد کافی از خبرگان آگاه به موضوع پژوهش، و سنجش دقیق اثرات آلاینده های صنایع از مهمترین چالشها و موانع انجام این پژوهش بودند.

۴- محدوده مطالعاتی

استان البرز یکی از مهم ترین کانون های جمعیت و صنایع در کشور میباشد، این استان رتبه دوازدهم در جمعیت و میزان تراکم جمعیت در استان ۵ نفر در هکتار معادل ۱۰ برابر میانگین تراکم جمعیت در کشور می باشد. همچنین در استان البرز حدود ۴۰۰۰ واحد صنعتی و تولیدی فعال وجود دارد که این مقدار برابر با ۵ درصد صنایع و واحدهای تولیدی کل کشور است. حدود یک سوم از واحدهای تولیدی و صنعتی در شهرکها و نواحی صنعتی مصوب دولتی و خصوصی وجود دارند و مابقی آنها صورت پراکنده قرار گرفته اند از ۱۵ شهرک و ناحیه مصوب و غیر مصوب صنعتی در استان البرز تنها ۸ مورد از آنها در حال

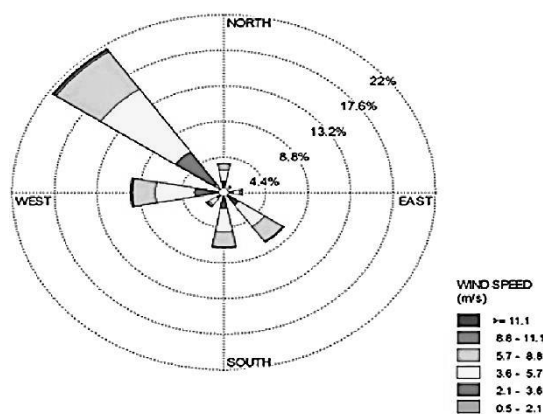
فعالیت هستند. واحدهای صنعتی استان البرز در شهرستان‌های استان پراکنده‌اند. اغلب این واحدها عمدتاً در یک یا چند شهرک و یا ناحیه صنعتی قرار گرفته‌اند و بقیه در نقاط مختلف شهرستانها به صورت پراکنده وجود دارند. واحدهای مربوط به صنایع تبدیلی در نواحی صنعتی که در محدوده‌های روستایی تأسیس یافته‌اند و واحدهای صنعتی مربوط به نقاط شهری در شهرکهای صنعتی، مستقر می‌باشند [4]. منابع آب استان البرز آبهای سطحی و زیرزمینی را در برمی‌گیرند. از میان شهرستان‌های استان البرز شهرستان اشتهارد کم‌آب‌ترین و شهرستان‌های کرج و طالقان پر آب‌ترین می‌باشند. باتوجه به اینکه شهرستان اشتهارد در پایاب رودخانه شور قرار گرفته است و بخش زیادی از مساحتش را شوره‌زار و کف‌های رسی بدون آبخوان یا سفره‌های آبی با کیفیت بد در بر گرفته است سبب شده است که در حاشیه رودخانه‌ها فعالیت‌های انسانی کمتری نیز به چشم بخورد. بیشترین سهم در مصرف و حصول آب از طریق چاه‌های استان می‌باشد. به طوریکه ۶۶ درصد از آب مصرفی در استان به وسیله چاه‌ها تأمین می‌شود و از این روش در کلیه شهرستان‌های استان نیز استفاده می‌شود.

شهرک صنعتی کوثر در شهرستان اشتهارد، دهستان پلنگ آباد واقع می‌باشد. فاصله آن تا مرکز استان البرز ۵۰ کیلومتر و تا شهر کرج ۲۲ کیلومتر است. فاصله آن تا نزدیکترین بندر ۳۲۰ کیلومتر و تا راه آهن ۴۲ کیلومتر است [17]. مساحت کل این شهرک صنعتی ۲,۰۶۳,۱۰۶ مترمربع است که در آن ۵۹ کارخانه دارای پروانه بهره‌برداری در فاز قدیم (که از این تعداد ۵۴ واحد فعال و ۵ واحد غیر فعال‌اند) و ۱۹۹ کارخانه نیز در حال ساخت و ساز در فاز جدید (طرح صنعتی) هستند (شکل ۱). اثرات زیست محیطی ناشی از فعالیت شهرک صنعتی، محیط تحت تاثیر در مرحله تعیین عمق و محدوده مطالعاتی در قالب سه محیط بلافصل (محدوده مصوب شهرک صنعتی)، محیط تحت تاثیر مستقیم (تا شعاع سی کیلومتری از محدوده بلافصل شهرک صنعتی) و محیط تحت تاثیر غیر مستقیم (که بر پایه پیش‌بینی آثار اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی ناشی از فعالیت شهرک صنعتی می‌باشد) بررسی شد [18]. شهرستان اشتهارد که در جنوب استان واقع شده، تقریباً در پایاب حوضه‌های آبریز محدوده قرار دارد و از نظر شرایط خاک گرایش به شوری در آن زیاد است. وسعت کل شهرستان اشتهارد ۷۹۰۰۸ هکتار و وسعت مراتع آن ۶۷۷۴۷ هکتار است. سهم عرصه مرتعی در شهرستان ۸۵/۷ درصد و سایر کاربری‌ها ۱۴/۳ درصد است. از نظر نسبت پوشش مرتعی رتبه دوم را در بین شهرستان‌های استان دارا می‌باشد. در مراتع شهرستان نیز به طور عمده گیاهان شورپسند وجود دارند [۱۸]. شهرستان اشتهارد ۱۵/۴ درصد وسعت استان و ۲۰ درصد وسعت مراتع استان را در برمی‌گیرد.



شکل ۱- نقشه ی هوایی شهرک صنعتی کوثر البرز

در استان البرز به علت وضعیت ویژه از نظر تراکم جمعیت و عوامل اقلیمی استان، آلودگی هوا و به خصوص اثرگذاری جریان باد بر کیفیت هوای شهرهای استان از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. از جمله عوامل مهم و تاثیرگذار در آلودگی هوا تراکم بیش از حد جمعیت و فعالیت‌ها در فضاها محدود می‌باشد. به علت استقرار بی‌رویه صنایع و جمعیت زیاد در فضای محدود، شهر کرج بحرانی‌ترین مکان از نظر آلودگی‌ها به خصوص آلودگی هوا در استان محسوب می‌شود. با توجه به مشکلات و وضعیت مطرح شده در این شهر، تجزیه و تحلیل این وضعیت می‌تواند نکات آموزشی زیادی برای اصلاح توسعه در سایر شهرهای استان داشته باشد. به خصوص بدلیل اینکه شهر کرج و سایر شهرستان‌های این استان نیز با سرعت زیاد و بی‌رویه در حال بزرگ شدن هستند. جریان باد غالب در شهر کرج، غربی می‌باشد و بخش عمده‌ای از صنایع استان در غرب شهر کرج واقع شده‌اند همین امر سبب شده است که عمده آلودگی صنایع مستقر در غرب به سمت مرکز شهر رانده شوند. با توجه به گلبادهای به دست آمده برای دوره آماری ۱۳۷۸ تا ۱۳۹۲) مطابق شکل (۲) مشخص شده که در ایستگاه کرج باد غالب در جهت شمال-غربی است و درصد بادهای آرام آن ۳۴/۸ درصد است [19].



شکل ۲- گلباد ایستگاه کرج سال ۱۳۷۸ الی ۱۳۹۲

۵- بررسی وضعیت موجود و آلاینده‌های شهرک صنعتی کوثر

فهرست کلیه خدمات و صنایع تولیدی مستقر و فعال در شهرک کوثر در پیوست ۳ قابل مشاهده است. مهم‌ترین منابع آلاینده‌های صوتی در صنعت، مربوط به صنایع کانی‌های فلزی و فعالیت‌های معدنی می‌باشد [18]. فاضلاب‌های صنعتی در واحدهای صنعتی دو گونه هستند یا فقط پساب انسانی دارند و یا اینکه هم پساب صنعتی و هم پساب انسانی را توأم دارند. در شهرک صنعتی کوثر پساب انسانی به شبکه فاضلاب سراسری متصل هستند و واحدهای تولیدی دارای پساب صنعتی دارند به دو صورت زیر می‌باشند:

- آلاینده‌ها در سطحی هست که نیاز به پیش تصفیه دارند که پیش تصفیه داخل واحد انجام میشود خروجی به حد استاندارد که رسید وارد شبکه فاضلاب می‌شود.
- آلاینده‌ها پساب در حد مجازه که به طور مستقیم وارد شبکه فاضلاب می‌شود.

شهرک صنعتی کوثر دارای تصفیه‌خانه مرکزی می‌باشد. زباله‌های شهرک صنعتی کوثر هفته‌ای دوبار توسط پیمانکار جمع‌آوری می‌شوند و به بخش حلقه دره در منطقه ۳ کرج در نزدیکی فرودگاه پیام و با مساحت ۱۵۳ هکتار در ۴۲ کیلومتری شهر کرج منتقل می‌شوند. شهرک صنعتی کوثر شرکت خدماتی مستقل برای جمع‌آوری زباله‌ها ندارد و فاقد واحد HSE می‌باشد. درضمن، بدون درمانگاه و دارای یک مرکز آتش‌نشانی مجهز می‌باشد.

۶- روش تحقیق

به دلیل اینکه نتایج حاصل از این پژوهش می‌تواند در فرایند تصمیم‌گیری اجرایی مورد استفاده قرار گیرد، این پژوهش از لحاظ هدف کاربردی می‌باشد. در انجام این تحقیق، برای جمع‌آوری اطلاعات پایه از مطالعات کتابخانه‌ای، اینترنت، مصاحبه با کارشناسان و مسئولان مربوط در کنار بازدیدهای میدانی استفاده شد. پیشینه تحقیق به طور دقیق مورد مطالعه و بررسی قرار گرفت و براساس آن الگوریتم مساله طراحی شد. سپس داده‌های پژوهش با استفاده از پرسشنامه‌های مرتبط با هرکدام از تکنیک‌های حاصل، بدست آمد.

در ابتدا برای کسب دانش جمعی از تکنیک 'دلفی'^۱ استفاده شد. این تکنیک رویکرد یا روشی سیستماتیک است برای استخراج نظرات یک گروه از متخصصان درمورد موضوع یا سوال یک تحقیق، و یا برای رسیدن به اجماع گروهی از طریق یکسری داده‌های پرسشنامه‌ای با حفظ گمنامی پاسخ دهندگان و بازخورد نظرات به اعضای گروه. بر همین اساس، یک نظرسنجی پرسشنامه‌ای در دو مرحله و براساس شاخص‌های اثر آلاینده‌ها بر کیفیت زندگی ساکنین صورت گرفت. در مرحله اول یک پرسشنامه حاوی شاخص‌های کلی تحقیق (مندرج در پیوست ۱) طراحی و با روش دلفی تحلیل گردید. سپس، هر شاخصی که از نظر خبرگان کمترین میزان اهمیت را نسبت به میانگین شاخص‌ها داشت حذف شد. بدین ترتیب شاخص‌های با اهمیت بیشتر برای تنظیم پرسشنامه اصلی (بر مبنای روش واسپاس^۲) مورد استفاده قرار گرفتند. این پرسشنامه (مندرج در پیوست ۲) شامل یک ماتریس معیار-گزینه است که براساس طیف 'لیکرت'^۳ هر سلول امتیاز هرگزینه نسبت به هر معیار را نشان می‌دهد. معیارهای این پرسشنامه عبارت بودند از ابعاد و شاخص‌های کیفیت زندگی (شامل سلامت محیطی، سلامت روانی، سلامت فیزیکی، و روابط اجتماعی) و گزینه‌ها عبارت بودند از اثرات زیست محیطی آلاینده‌های شهرک صنعتی مورد نظر. در تهیه پرسشنامه‌ها، کلیه سوالات مهم از ادبیات موضوع و پس از بررسی وضع موجود شهرک صنعتی کوثر بدست آمد. پس از تدوین اولیه، سوالات در اختیار خبرگان موضوع قرار گرفت و بعد از به کارگیری نظرات ایشان، پرسشنامه نهایی تدوین شد.

جامعه آماری پژوهش متخصصین و کارشناسان شرکت شهرک‌های صنعتی استان البرز می‌باشند. جهت برآورد و تعیین حجم نمونه‌ها از فرمول کوکران^۴ استفاده شد. براین اساس، برای پرسشنامه اول تعداد ۲۲ نفر برای نظرسنجی انتخاب شدند و با پیش بینی خطای برآورد و ریزش احتمالی، حجم نمونه به تعداد ۲۰ نفر به عنوان نمونه اصلی تحقیق تعیین شد. اطلاعات از این خبرگان شامل مدیران و کارشناسان مربوطه توسط پرسشنامه استاندارد کسب شد. در مرحله ی بعد، برای پرسشنامه اصلاح شده براساس فرمول کوکران از یک جامعه آماری ۱۰ نفره متشکل از خبرگان محیط زیستی که به جزییات موضوع تسلط داشتند استفاده شد.

در پژوهش حاضر از روش محتوایی برای سنجش روایی پرسشنامه‌ها استفاده شد. روایی محتوایی اطمینان می‌دهد که ابزار مورد استفاده، پرسش‌های مناسب برای اندازه‌گیری مفهوم مورد سنجش را به میزان کافی در بردارد، بنابراین، نشان می‌دهد که ابعاد و عناصر یک مفهوم تا چه حد تحت پوشش دقیق قرار گرفته است [20]. همچنین، برای محاسبه‌ی پایایی پرسشنامه‌ها، از روش ضریب آلفای کرونباخ استفاده شد و محاسبات لازم با کمک نرم افزار SPSS انجام پذیرفت. در نتیجه ی این محاسبات، مقادیر ۰.۹۹۵ و ۰.۷۴ برای ضرایب آلفای کرونباخ پرسشنامه‌های دلفی و واسپاس بدست آمد که هر دو در محدوده بسیار قابل قبول می‌باشند. لازم به ذکر است که پایایی یک نظرسنجی پرسشنامه‌ای، به ارزیابی درستی و مناسب بودن ابزار اندازه‌گیری کمک کرده و نشان‌دهنده ثبات و هماهنگی منطقی پاسخ‌ها در ابزار اندازه‌گیری می‌باشد [21]. پایایی بدین منظور صورت می‌گیرد که اگر ابزار اندازه‌گیری را در یک بازه زمانی کوتاه و برای چند بار متوالی از یک گروه افراد واحد بدهیم، نتایج حاصل شده نزدیک به هم باشد [22].

¹ Delphi method

² WASPAS method

³ Likert scale

⁴ Cochran formula

تحلیل آمار پرسشنامه‌های اصلی به روش واسپاس انجام شد که یکی از روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره است. این تکنیک فازی، یکی از روش‌های نوین تصمیم‌گیری چند معیاره برای انتخاب بهترین گزینه می‌باشد [۲۳] که اولین بار در سال ۲۰۱۲ معرفی شده است. با ترکیب روش‌های WSM (مدل مجموع وزنی) و WPM (مدل محصول وزنی)، روش واسپاس با دقت بالاتری رتبه بندی گزینه‌ها را انجام می‌دهد. روش واسپاس روی سیستم‌های رایانه ای و برای پشتیبانی از تصمیمات چند معیاره با موفقیت اعمال می‌شود. [۲۴] برای انجام این روش، بعد از مشخص کردن شاخص‌ها، وزن هر کدام باید مشخص گردد. برای این منظور معمولاً از تکنیک آنتروپی، روش AHP یا AHP فازی، روش بهترین، بدترین (BWM) و یا روش SWARA استفاده می‌شود [۲۳]. برای محاسبه وزن شاخص‌ها به روش آنتروپی^۵ مراحل زیر لازم است:

محاسبه P_{ij} با استفاده از رابطه (۱) :

$$p_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^m x_{ij}} \quad \text{رابطه (۱)}$$

محاسبه E_{ij} با استفاده از رابطه (۲) :

$$E_{ij} = K \sum_{i=1}^m [P_{ij} \cdot \ln P_{ij}] \quad \text{رابطه (۲)}$$

به طوری که در آن $k = \frac{1}{\ln m}$ باشد.

محاسبه d_j با استفاده از رابطه (۳) :

$$d_j = 1 - E_j \quad \text{رابطه (۳)}$$

محاسبه اوزان W_j با استفاده از رابطه (۴) :

$$W_j = \frac{d_j}{\sum_{i=1}^n d_j} \quad \text{رابطه (۴)}$$

در روابط فوق n تعداد شاخص‌ها، m تعداد گزینه‌ها، w_j وزن شاخص‌ها و $x_{i,j}$ امتیاز گزینه i از شاخص j می‌باشد [۲۵]. در گام بعدی ماتریس تصمیم را تشکیل می‌دهیم. ماتریس تصمیم برای ارزیابی تعدادی گزینه براساس تعدادی معیار تشکیل می‌شود، یعنی ماتریسی که در آن هر گزینه براساس تعدادی معیار امتیازدهی می‌شود. ماتریس تصمیم با x و هر درایه آن با X ij نشان داده می‌شود (رابطه ۵) .

$$x = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & & x_{mn} \end{bmatrix} \quad \text{رابطه (۵)}$$

گام بعدی مربوط به بی مقیاس سازی ماتریس تصمیم فوق می‌باشد. ماتریس نرمال را با \bar{x} و هر درایه ماتریس بی مقیاس شده را با \bar{x}_{ij} نشان می‌دهند. در این تکنیک، روش نرمال سازی به صورت خطی می‌باشد. برای شاخصها از نوع مثبت از رابطه (۶) استفاده می‌شود:

$$\bar{x}_{ij} = \frac{x_{ij}}{\max(x_{ij})} \quad \text{رابطه (۶)}$$

و برای شاخص‌ها از نوع منفی از رابطه (۷) استفاده می‌شود:

$$\bar{x}_{ij} = \frac{x_{ij}}{\max(x_{ij})} \quad \text{رابطه (۷)}$$

در تکنیک WASPAS دو معیار برای تعیین گزینه بهینه محاسبه می‌شود:

⁵ Entropy

نخستین معیار بهینگی گزینه ها، روش مجموع وزن دار شده (WSM) است. برای این کار وزن هر معیار باید در عناصر ستون خود در ماتریس نرمال شده ضرب شود (رابطه ۸):

$$Q_i^{(1)} = \sum_{j=1}^n (\bar{x}_{ij}) w_j \quad \text{رابطه (۸)}$$

دومین معیار بهینگی گزینه ها با روش ضرب وزن دار (WPM) بدست می آید (رابطه ۹): [۲۳]

$$Q_i^{(2)} = \prod_{j=1}^n (\bar{x}_{ij})^{w_j} \quad \text{رابطه (۹)}$$

همچنین یک معیار مشترک برای تعیین اهمیت کلی گزینه ها، اختصاص وزن تاثیر برابر به WSM و WPM برای ارزیابی کلی است:

$$Q_i = 0.5Q_i^{(1)} + 0.5Q_i^{(2)} \quad \text{رابطه (۱۰)}$$

براساس تحقیقات قبلی، به منظور افزایش دقت رتبه بندی و اثر بخشی تصمیم گیری، یک مدل تعمیم یافته تر برای تعیین اهمیت نسبی گزینه نام مانند زیر ایجاد شده است (رابطه ۱۱) [25]:

$$Q_i = \lambda \sum_{j=1}^n \bar{x}_{ij} w_j + (1 - \lambda) \prod_{j=1}^n (\bar{x}_{ij})^{w_j} \quad \lambda = 0, \dots, 1 \quad \text{رابطه (۱۱)}$$

زمانیکه در رابطه ی بالا مقدار $\lambda = 0$ باشد روش WASPAS به WPM تبدیل میشود و زمانی که $\lambda = 1$ باشد روش WASPAS به WSM تبدیل میشود. با فرض تصادفی بودن خطاهای تعیین مقادیر اولیه، واریانس یا انحراف معیار استاندارد معیاری برای پراکندگی در توزیع یا تعمیم است. و هر گزینه ای که مقدار Q بیشتری را داشته باشد، امتیاز و اولویت برتری را دارا می باشد. [۲۴]

۷- ارایه نتایج و بحث در آنها

پس از استخراج پاسخهای مندرج در پرسشنامه ها و دنبال کردن مراحل بالا به ترتیب اشاره شده، ابتدا ماتریس تصمیم و سپس ماتریس میانگین پاسخها تشکیل شد که در جدول (۲) قابل مشاهده میباشد.

جدول ۲. محاسبه ماتریس میانگین پاسخها در روش تحلیل واسپاس

وزنها	۰/۱۹۰۷۴	۰/۳۱۰۶۶	۰/۲۶۱۶	۰/۲۳۷	جهت‌ها	ردیف
تعریف گزینه ها	معیار ۱	معیار ۲	معیار ۳	معیار ۴		
کاهش کیفیت هوا	۳/۳	۳/۴	۳/۵	۲/۹	گزینه ۱	
گسترش آلودگی صوتی	۵/۲	۳/۷	۶	۱/۶	گزینه ۲	
کاهش سلامت کارکنان شهرک صنعتی	۴/۱	۵/۸	۴/۴	۷/۴	گزینه ۳	
گسترش آلودگی خاک	۱/۵	۱/۱	۳/۴	۲	گزینه ۴	
کاهش کیفیت آب زیرزمینی	۱/۶	۱/۱	۱/۶	۲	گزینه ۵	
افزایش مصارف آب زیرزمینی	۱	۱/۲	۱	۱/۶	گزینه ۶	
افزایش مصارف آب سطحی	۱/۳	۱/۱	۱/۸	۳/۴	گزینه ۷	
مهاجرت جانوران	۱/۱	۱/۵	۱/۴	۲	گزینه ۸	
از بین رفتن زیستگاه‌های جانوران	۱/۳	۱/۳	۱/۲	۱/۹	گزینه ۹	
از بین رفتن زیستگاه‌های گیاهان	۱/۴	۱/۵	۴/۵	۲/۷	گزینه ۱۰	
از بین رفتن تراکم گیاهان	۱/۷	۲/۲	۱/۳	۱/۷	گزینه ۱۱	
بروز بیماری‌های خطرناک	۲/۱	۱/۹	۲/۱	۱/۸	گزینه ۱۲	
وارونگی هوا و تغییرات آب و هوایی	۱/۶	۲	۲/۳	۱/۹	گزینه ۱۳	
ایجاد باران اسیدی	۲/۶	۱/۳	۱/۴	۱/۶	گزینه ۱۴	
کاهش کیفیت آب شرب	۲	۱/۵	۱/۵	۱/۸	گزینه ۱۵	
کاهش کیفیت زندگی ساکنین بومی شهرک صنعتی	۳/۸	۶	۵/۲	۳/۷	گزینه ۱۶	
انتشار بوی نامطبوع در منطقه	۳/۲	۵	۲/۴	۶/۴	گزینه ۱۷	

وزن‌ها	جهت‌ها	ردیف	تعریف گزینه‌ها	معیار ۱	معیار ۲	معیار ۳	معیار ۴
۰/۱۹۰۷۴	+	گزینه ۱۸	انتشار گازهای آلوده و سمی	۲/۱	۳/۷	۴	۴
۰/۳۱۰۶۶	+	گزینه ۱۹	تولید پسماندهای بیماری‌زا و مخرب	۲/۲	۱/۸	۱/۲	۵
۰/۲۶۱۶	+						
۰/۲۳۷	+						

در مراحل بعد، ماتریس‌های نرمال شده، وارینانس، و حاصلضرب وارینانسها تشکیل شد و در ادامه همانطور که در جدول (۳) دیده می‌شود در نهایت ماتریس ضرایب و اوزان تشکیل گردید و بر همین اساس رتبه بندی گزینه‌ها مشخص شد.

جدول ۳. محاسبه ماتریس ضرایب و اوزان گزینه‌ها و معیارهای تحقیق به روش واسپاس

رتبه	Q_i	λ	گزینه‌ها
۶	۰/۲۵۵۰۰۵	۰/۷۸۶۵۷۷	گزینه ۱
۴	۰/۳۰۸۶۰۳	۰/۶۲۱۹۳۷	گزینه ۲
۱	۰/۴۱۶۴۴۲	۰/۶۸۰۶۲۷	گزینه ۳
۱۱	۰/۱۴۹۲۵۶	۰/۷۷۴۷۶۸	گزینه ۴
۱۶	۰/۱۱۸۰۴	۰/۸۸۷۸۷۸	گزینه ۵
۱۹	۰/۰۹۱۹۶۶	۰/۹۱۱۱۱۵	گزینه ۶
۱۲	۰/۱۳۷۹۸۵	۰/۸۱۳۹۳۲	گزینه ۷
۱۷	۰/۱۱۵۳۳۲	۰/۸۹۰۸۱۸	گزینه ۸
۱۸	۰/۱۰۸۳۵۵	۰/۸۹۸۹۵	گزینه ۹
۷	۰/۱۸۷۸۳۳	۰/۷۰۷۰۷۵	گزینه ۱۰
۱۳	۰/۱۳۵۴۰۲	۰/۸۵۳۸۰۲	گزینه ۱۱
۹	۰/۱۵۲۷۶۱	۰/۸۶۲۳۰۷	گزینه ۱۲
۱۰	۰/۱۵۲۲۱	۰/۸۶۰۴۳۹	گزینه ۱۳
۱۵	۰/۱۲۸۸۴۳	۰/۸۴۰۹۹۶	گزینه ۱۴
۱۴	۰/۱۲۹۴۶	۰/۸۷۹۳۵۴	گزینه ۱۵
۲	۰/۳۷۰۶۷۶	۰/۶۷۷۵۲۶	گزینه ۱۶
۳	۰/۳۲۱۸۹	۰/۶۷۸۴۹۱	گزینه ۱۷
۵	۰/۲۶۸۹۴۸	۰/۷۶۵۲۶۵	گزینه ۱۸
۸	۰/۱۸۰۲۸۵	۰/۷۱۱۶۵۲	گزینه ۱۹

با توجه به نتایج تحلیل حاصل از روش واسپاس، گزینه ۳ (کاهش سلامت کارکنان شهرک صنعتی) دارای بیشترین امتیاز (اثربخشی) در نتیجه‌ی فعالیت شهرک صنعتی بوده و بعد از آن به ترتیب گزینه‌های ۱۶ (کاهش کیفیت زندگی ساکنین بومی)، ۱۷ (انتشار بوی نامطبوع در منطقه)، ۴ (گسترش آلودگی صوتی) و ۵ (انتشار گازهای آلوده و سمی) دارای بیشترین اثربخشی از فعالیت شهرک و ایجاد آلاینده‌گی در منطقه می‌باشند. خلاصه‌ای از مهمترین آلاینده‌ها و عوامل بوجود آورنده شان در شهرک کوثر در جدول ۴ ارائه شده است.

جدول ۴. فهرست مهمترین آلاینده های شهرک کوثر و عوامل پدیدآورنده آنها

بیشترین اثرات آلاینده-ها	سلامت کارکنان شهرک صنعتی	زندگی ساکنین بومی	انتشار بوی نامطبوع در منطقه	آلودگی صوتی
	آلودگی صوتی	آلودگی آب	آلودگی خاک	فعالیت برخی صنایع
عوامل تاثیرگذار	آلودگی صوتی	آلودگی خاک	آلودگی هوا	ماشین آلات ساختمانی و صنعتی
	کار در تصفیه خانه فاضلاب	آلودگی هوا	فاضلابهای صنعتی	

در رتبه ششم گزینه‌ها، کاهش کیفیت هوا قرار دارد اما با توجه به فاصله مناسب شهرک صنعتی کوثر از شهر کرج (حدود ۴۵ کیلومتر) و با توجه به اینکه در مسیر بادهای غالب به سمت کرج قرار ندارد، از نظر آلودگی هوا تاثیری بر شهر کرج نخواهد داشت. از نظر فاضلابهای صنعتی، این شهرک صنعتی در نزدیکی مسیرهای رودخانه و تامین کننده آب شرب برای شهر کرج نمی‌باشد و با توجه به اینکه این شهرک دارای تصفیه خانه مرکزی می‌باشد، پساب‌هایی که آلاینده‌ها را بیش از حد مجاز است در ابتدا تصفیه می‌شوند و بعد وارد شبکه فاضلاب سراسری می‌شوند. لذا بنا به دلایل فوق فعالیت این شهرک صنعتی تاثیری بر آلاینده‌های آب شرب ساکنین شهر کرج ندارد. با توجه به در نظر گرفتن موقعیت یابی مکانی مناسب شهرک صنعتی کوثر نسبت به شهر کرج می‌توان از آن به عنوان یک نمونه مناسب جانمایی یاد کرد.

در مقایسه با بررسی های انجام شده بر روی شهرکهای نظرآباد و سپهر [12]، میتوان به تعدادی از آلاینده های خاص شهرک کوثر به شرح ذیل اشاره کرد: آلودگی صوتی ناشی از صنایع کانیهای فلزی و فعالیتهای معدنی؛ آلودگی هوا ناشی از صنایع فلزی- برقی (ذرات فلزی معلق، انتشار ذرات رنگ) و صنایع شیمیایی (بخار اسیدی) و صنایع کانی غیرفلزی (غبارها و آئروسول ها) و صنایع سلولزی (ذرات خاک اره) و صنایع غذایی (هیدروکربنهای سوخته و ترکیبات آلی فرار)؛ آلودگی آب و فاضلابهای صنعتی ناشی از مواد شیمیایی تولیدی و پساب کارخانجات تهیه کاغذ (سلولزی)، پلاستیک، مواد دفع آفات نباتی؛ آلودگی خاک با آرسنیک و کادمیم و جیوه و سرب ناشی از صنایع باتری سازی.

۸- پیشنهادات

دو راهکار کلی برای کنترل و کاهش آلودگی‌های ناشی از فعالیت صنایع انجام پذیر است: ۱. کنترل آلودگی‌ها قبل از ورود آنها به محیط زیست، ۲. کنترل آلودگی‌ها بعد از ورود به محیط زیست. لذا، موارد زیر برای مدیریت و حل مشکلات زیست محیطی بالفعل و بالقوه شهرک کوثر پیشنهاد می‌شود:

- نظارت مستمر بر نوع سوخت مصرفی صنایع فعال شهرک؛
- تاسیس واحد HSE و حفاظت محیط زیست؛
- کنترل پوشش گیاهی شهرک صنعتی و حفظ و توسعه آن با اولویت درختان بومی؛
- شناسایی و کنترل بوی نامطبوع منتشر شده از صنایع از طریق واحد HSE با استفاده از روش‌های کنترلی؛
- نظارت منظم و پایش کیفیت هوای شهرک و نمونه‌برداری از پارامترهای آلاینده هوا؛
- به کارگیری تجهیزات و ابزار کنترل آلودگی هوا؛
- شناسایی پسماندهای تولید شده از صنایع؛
- نگهداری و کنترل کردن پسماندها؛
- پایش مستمر و منظم سطح سفره آب زیرزمینی منطقه؛
- نمونه برداری از آلاینده‌های آب و پایش آن‌ها؛
- قرار دادن و نصب ایستگاه‌های سنجش صوت در فاصله های معین؛
- ارائه آموزشهای مرتبط با مسائل محیط زیستی به کارکنان حاضر در شهرک به صورت مستمر،

• الزام تهیه گزارش ارزیابی اثرات زیست محیطی توسط هریک از صنایع؛

۹- نتیجه‌گیری

شهرک‌های صنعتی نقاطی استراتژیک در تسریع پیشرفت‌های صنعتی، اقتصادی، علمی، و اعتباری یک کشور محسوب می‌شوند. با توجه به اهمیت تاثیر فعالیت شهرک‌های صنعتی بر کیفیت زندگی مناطق مسکونی مجاور، این پژوهش تلاش داشته تا بطور ویژه اثر فعالیت این نواحی صنعتی بر کیفیت زندگی ساکنین کلانشهرها را بررسی کند. از این رو، بعنوان مطالعه‌ی موردی، شهرک صنعتی کوثر البرز و اثر فعالیت آن بر روی زندگی ساکنین شهر کرج مطالعه شد. با بازبینی مطالعات مشابه گذشته و بهره‌گیری از نظر خبرگان، مهم‌ترین معیارها و شاخص‌های اثرگذار زیست محیطی شهرک شناسایی و رتبه بندی شدند. پرسشنامه‌هایی طراحی شد و پاسخهای بدست آمده در دو مرحله (به ترتیب ابتدا با روش دلفی و سپس واسپاس) تحلیل شدند. نتایج پژوهش نشان داد که:

- آلاینده‌های ناشی از فعالیت شهرک صنعتی کوثر بیشترین تاثیر را بر روی سلامت کارکنان خود شهرک صنعتی کوثر دارد؛
- پس از آن، به ترتیب، بیشترین اثر بر گزینه‌های اختلال زندگی ساکنین مناطق بومی، انتشار بوی نامطبوع در منطقه، گسترش آلودگی صوتی و انتشار گازهای آلوده و سمی می‌باشد.
- به طور کلی دیده شد که بیشترین تاثیر فعالیت شهرک کوثر عمدتاً بر روی محیط تحت تاثیر مستقیم (تا شعاع سی کیلومتری شهرک) در حدود شهرستان اشتهارد و محیط بلافصل آن (یعنی محدوده مصوب شهرک صنعتی) می‌باشد.
- در رتبه بعدی اثر پذیری، گزینه ی کاهش کیفیت هوا قرار دارد، اما با توجه به فاصله مناسب شهرک صنعتی کوثر از شهر کرج (حدود ۴۵ کیلومتر) و با توجه به اینکه در مسیر بادهای غالب به سمت کرج قرار ندارد، تاثیر قابل ملاحظه ای در تغییر میزان آلودگی هوای شهر کرج نخواهد داشت.
- از نظر سطح احتمالی خطر انتشار فاضلاب‌های صنعتی، بررسی ها نشان داد که اولاً که شهرک کوثر در نزدیکی مسیرهای رودخانه و تامین کننده آب شرب شهر کرج نمیباشد و ثانياً اینکه با توجه به اینکه این شهرک دارای تصفیه خانه مرکزی می‌باشد، پساب‌هایی که آلاینده‌ی آنها بیش از حد مجاز باشد تصفیه شده و سپس وارد شبکه فاضلاب سراسری می‌شوند. با توجه به دلایل فوق، فعالیت این شهرک تاثیری بر آلاینده‌ی آب شرب ساکنین شهر کرج ندارد.
- درمقایسه با پژوهش پیشتر انجام شده بر روی اثر فعالیت شهرکهای نظرآباد و سپهر، نتیجه گیری شد که بیشترین آثار آلاینده‌ی شهرک کوثر متعلق به فعالیت واحدهای فعال در زمینه ی صنایع کانیهای فلزی- معدنی، صنایع فلزی- برقی و صنایع شیمیایی می باشد.
- با توجه به موقعیت مکانی مناسب شهرک صنعتی کوثر نسبت به شهر کرج می‌توان از آن به عنوان یک نمونه مناسب جهت توسعه ی شهرک‌های صنعتی در استان البرز یاد کرد.
- پیشنهادات راهبردی، کاربردی، و اجرایی برای حل مشکلات زیست محیطی بالقوه و بالفعل شهرک صنعتی کوثر البرز ارائه شد، که از مهمترین آنها راه اندازی سامانه پایش مستمر فعالیت شهرک، تاسیس واحد HSE، و نمونه برداری مداوم از آلاینده های شهرک صنعتی می باشد.

تقدیر و تشکر

این مقاله برگرفته از یک پایان نامه دانشجویی می‌باشد که تحت حمایت‌های مادی و معنوی شرکت شهرک‌های صنعتی استان البرز (تابعه ی سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران) انجام گرفته است (قراداد شماره ۸۸۸۴ - د، مورخ ۲۵ شهریورماه ۱۴۰۰). لذا نویسندگان مقاله بدینوسیله مراتب تقدیر و امتنان خود را نسبت به حمایت و پشتیبانی مدیران، مسوولان و پرسنل محترم آن شرکت ابراز می‌دارد.

1. Zahraee, M., Dehnavi, M., Raeesi, A., (2017). Industrial cities and environment. 1st International congress on Water, Soil and Environmental sciences.
2. Mosafari, Gholampour, Norouz, Roshan, (۲۰۱۴), "Evaluation of Environmental Impacts of Hadi-Shahr Industrial Town (Case Study)", Journal of Civil Engineering and Environmental Sciences, Volume ۴۴, Issue ۲.
3. Mazlumi, Ahmadizadeh, March 19th to April 1st, 2008, "Evaluation of Environmental Impacts of Birjand Industrial Town", 2nd Conference and Specialized Exhibition of Environmental Engineering, Tehran, University of Tehran.
4. Yunesian, Mostafa, Dastoran, Mohammad Javad, Nori, Jafar, Mohavi, Amir Hossain, Nezhatshokouh, Ali Asghar, and Mahmoudian, Sanaz Sadat. "Evaluation of Environmental Health Impacts of Industrial Town Development," Journal of Faculty of Health and Institute of Health Research, 2009, 7(1): 1-9.
5. Tabatabaei, Masoumeh, 2013, "Industrial Pollution"
6. Kazemini, Baghaei, 2020, "Principles of Health, Safety and Environment (HSE) Management" , Amir Kabir University of Technology, Tehran.
7. Amanpour, Saied, Abiari, Shahinaz, (۲۰۱۴) "Evaluation of Residents' Satisfaction with Quality of Life in Urban Industrial Neighbourhoods: A Case Study of Area ۱ in Ahvaz City", Journal of Space Planning (Geography), ۴(۳), pp ۱۵۷-۱۷۸.
8. Ghobadpour, Maryam, ۲۰۱۴, "Investigating the role of reducing environmental pollutants in achieving sustainable development", ۴th National Conference on Health, Environment and Sustainable Development, Bandar Abbas.
9. Shahin Bodaghmahri, Bahrami, (2015). "Investigating the Social and Environmental Effects of Industrial Towns on Rural Areas: A Case Study of Chonar Industrial Town" . Journal of Regional Planning, Volume ۵, Year ۱۳۹۴(۲۰۱۵), pp. ۸۱-۹۶.
10. Rajabzadeh, (2008). "Evaluation of Environmental Effects of Construction Projects" . Environmental Protection Agency, Number 9.
11. Rezaian Jooz , (2010). "Investigating the Causes of Environmental Pollution from an Industrial Town of Bandar Abbas and Providing an Environmental Management Program" . Environmental Sciences and Technology, Volume 11, Issue 4.
12. Dabiri, Monavari, Sharayet and Farshchi, (2013). "Evaluating the Cumulative Environmental Effects of Industrial Towns in Nazarabad County" . Environmental Sciences and Technology, Volume 15, Issue 6,
13. Nori, Malmasi, Arjmandi and Samadi . (2020). "Investigating the Environmental Effects of Industrial Development in Shahriyar County". Journal of Environmental Sciences and Technology (2(137), pp. 64-74.
14. Jamalizadeh, Jamilah, Hooman, Touraj and Leshkari, and Hamidreza, (2018). "Investigating the Status of Environmental Management in Industrial Towns and Industrial Areas of Alborz Province". The 2nd International Conference on Recent Advances in Agricultural Sciences, Natural Resources and Environmental Sciences, Tehran.
15. "Industrial Towns Company of Alborz Province"
16. "Studies of Alborz Province Development Plan" by Alborz Province Management and Planning Organization, December (1395), Academic Center of Alborz Province.

17. Mesbahi Zadeh, T., & Ali Pour, N. (2018). "Evaluating the effect of drought on the frequency of dust storm events using SPI, PNI, and ZSI indices". *Rangeland and Watershed Management (Iranian Natural Resources)*, 71(2), 505-515.
18. Sekaran, Uma. (2001). "Research Methods in Management." Tehran: Institute of Higher Education for Management and Planning.
19. Danaee'far, H., Mozaffari, Z., (2009). Improvement of validity and reliability in management qualitative research: a look at research censorship strategies. No. 1.
20. Alamdar, E., Hafez'nia, MR., Ahmadipour, Z., Ahmadi N, S., (2021). Analysis of geopolitics favorite components and its impact on the foreign relationships of countries. *Political geography research*. (3)6. Pp 18-1. doi: ۱۰.۲۲۰۶۷/pg.۲۰۲۱.۶۸۲۹۷.۱۰۱۴
21. Jahangiri, A., (2019). Ranking of industrial engineering faculties of Tehran universities using WASPAS. *Journal of industry and university*. (10)37. pp 6-1.
22. Sasanpour, F., Fasihi, H., Rashidi, Z., (2022). Analysis of ralborz regional development differences using Electre method. *Geology and human relationships*. (4)4. pp 263-284.
23. Omranian K, AR., Dabirinejad, Sh., Kian, Z., Khorsandi, B., Habibian, M., (2019). Contribution of pollutants resources in emitting CO2 in Karaj city. 8th congress on air pollution. Tehran.
24. Zavadskas .E. K. ،Turskis .Z. ،Antucheviciene J. ،& Zakarevicius .A. (۲۰۱۲). "Optimization of Weighted Aggregated Sum Product Assessment". *Elektronika Ir Elektrotechnika* ۱۲۲ ،(۶).۶-۳ ،
25. Zavadskas .E.K.; Kalibatas .D.; Kalibatiene .D. (۲۰۱۶) . "A Multi-Attribute Assessment Using WASPAS For Choosing An Optimal Indoor Environment". *Archive Of Civil And Mechanical Engineering* ،Volume ۱۶Issue ۱،January ،۲۰۱۶Pages ۸۵-۷۶
26. Mahmood .Q. ،Shaheen .S. ،Bilal .M. et al." Chemical Pollutants From An Industrial Estate In Pakistan:A Threat To Environmental Sustainability". *Appl Water Sci* ۴۷ ،۹.(۲۰۱۹
27. Sjaifuddin .S. (۲۰۱۸). "Environmental Management Prospects Of Industrial Area: A Case Study On Mcie ، Indonesia. *Business: Theory and Practice*." ۲۱۶-۲۰۸ ،۱۹.

پیوست ۱

پرسشنامه روش دلفی

ارزش شاخصها					اثر فعالیت شهرک صنعتی بر بروز این عامل	ردیف
خیلی زیاد	زیاد	متوسط	کم	خیلی کم		
					کاهش کیفیت هوا	۱
					آلودگی صوتی	۲
					کاهش سلامت کارکنان شهرک صنعتی	۳
					گسترش آلودگی خاک	۴
					فرسایش خاک	۵
					کاهش کیفیت آب زیرزمینی	۶
					افزایش مصارف آب زیرزمینی	۷
					افزایش مصارف آب سطحی	۸

۹	آلودگی حرارتی آب
۱۰	آلودگی محیط بصری
۱۱	از بین رفتن زیستگاههای جانوران
۱۲	مهاجرت جانوران
	از بین رفتن گونه های جانوران
۱۳	از بین رفتن زیستگاه های گیاهان
۱۴	از بین رفتن تراکم گیاهان
۱۵	فرسایش و تخریب آثار هنری و تاریخی
۱۶	بروز بیماری های خطرناک
۱۷	وارونگی هوا و تغییرات آب و هوایی
۱۸	ایجاد باران اسیدی
۱۹	از بین رفتن چشم اندازها و مناظر
۲۰	کاهش کیفیت آب شرب
۲۱	کاهش کیفیت زندگی ساکنین بومی
۲۲	انتشار بوی نامطبوع در منطقه
۲۳	انتشار گازهای آلوده و سمی
۲۴	تغییرات شرایط ترافیکی منطقه و ایجاد گره های ترافیکی
۲۵	تولید پسماندهای بیماری زا و مخرب

پیوست ۲

پرسشنامه روش واسپاس

هدف از این پرسشنامه رتبه بندی اثرات آلاینده های زیست محیطی تاثیرگذار بر کیفیت زندگی ساکنین کلانشهر کرج ناشی از فعالیت شهرک صنعتی کوثر میباشد. گزینه های این پرسشنامه اثرات آلاینده های ناشی از فعالیت های شهرک صنعتی کوثر میباشد. اثرات این آلاینده ها بر روی محیط فیزیکی، بیولوژیکی، فرهنگی و اجتماعی مورد مطالعه قرار گرفت و در این پرسشنامه قرار گرفته اند. معیار امتیاز دهی در این پژوهش طیف امتیازدهی لیکرت در نظر گرفته شده است. جدول زیر طیف امتیازدهی لیکرت را نشان میدهد.

بسیار کم	کم	متوسط	مهم	بسیار مهم	میزان تاثیر
۱	۳	۵	۷	۹	امتیاز

معیارها				تعریف گزینه ها	شماره گزینه
سلامت محیطی	ارتباطات اجتماعی	سلامت روانی	سلامت فیزیکی		
				کاهش کیفیت هوا	۱
				آلودگی صوتی	۲
				کاهش سلامت کارکنان شهرک صنعتی	۳
				گسترش آلودگی خاک	۴
				فرسایش خاک	۵
				کاهش کیفیت آب زیرزمینی	۶

۷	افزایش مصارف آب زیرزمینی			
۸	افزایش مصارف آب سطحی			
۹	از بین رفتن زیستگاههای جانوران			
۱۰	مهاجرت جانوران			
۱۱	از بین رفتن تراکم گیاهان			
۱۲	بروز بیماری های خطرناک			
۱۳	وارونگی هوا و تغییرات آب و هوایی			
۱۴	ایجاد باران اسیدی			
۱۵	کاهش کیفیت آب شرب			
۱۶	کاهش کیفیت زندگی ساکنین بومی			
۱۷	انتشار بوی نامطبوع در منطقه			
۱۸	انتشار گازهای آلوده و سمی			
۱۹	تولید پسماندهای بیماری زا و مخرب			

پیوست ۳

جدول فهرست خدمات و صنایع تولیدی فعال مستقر در شهرک صنعتی کوثر البرز

ردیف	نوع کاربری واحد	محصولات/خدمات
۱	خدمات	خدمات عام المنفعه
۲	خدمات	اتومبیل کرایه (خدمات حمل و نقل مسافر به وسیله اتومبیل با راننده)
۳	خدمات	خدمات چوب بری
۴	شیمیایی	تولید انواع شامپوها
۵	خدمات	خدمات ساخت قطعات از جنس روی و آلیاژهای آن به روش فورج
۶	شیمیایی	تولید انواع پاک کننده ها
۷	فلزی	تولید ظروف فولادی و آهنی
۸	شیمیایی	تولید لاک چاپ و مرکب
۹	غذایی	بسته بندی انواع گوشت و فرآورده های گوشتی
۱۰	فلزی	فرغون سازی
۱۱	سلولزی	پانل چوبی مغزدار
۱۲	فلزی	تولید انواع قالب (غیر از قالب شمش ریزی و قالب یخ)
۱۳	شیمیایی	تولید انواع کودهای شیمیایی
۱۴	غذایی	پاک کردن بسته بندی حبوبات، ذرت فرآوری شده و برشته شده
۱۵	شیمیایی	تولید باتری های خشک کربن-روی
۱۶	فلزی	تولید ظروف فولادی و آهنی
۱۷	شیمیایی	تولید کامپاند و گرانول پلیمری
۱۸	فلزی	کوپلینگ الکترومغناطیسی

تولید انواع پنجره یو پی وی سی، و آلومینیومی	شیمیایی	۱۹
تولید لواشک بهداشتی	غذایی	۲۰
ماشین تراش افقی	فلزی	۲۱
بسته بندی خشکبار، بسته بندی غلات، پاک کردن بسته بندی حبوبات	غذایی	۲۲
تولید کامپاند و گرانول پلیمری	شیمیایی	۲۳
تولید گرانول بازیافتی از pet	شیمیایی	۲۴
دستگاه بسته بندی شیرینگ پک، دستگاه نوارنقاله حمل مواد کارخانه ای	فلزی	۲۵
تولید مبلمان چوبی اداری و اماکن عمومی	سلولزی	۲۶
تولید نازل فلزی	فلزی	۲۷
تولید محصولات بتنی الیافی، محصولات بتنی مسلح پیش ساخته	کانی غیر فلزی	۲۸
تولید پانل چوبی مغزدار	سلولزی	۲۹
چاپ دیجیتال، چاپ سیلک اسکرین، جعبه کارتن، چاپ فلسکو	سلولزی	۳۰
تولید ورق کارتن دولای	سلولزی	۳۱
پنکه خانگی پایه دار، پنکه خانگی سقفی، پنکه خانگی رومیزی	فلزی	۳۲
تولید ورق کارتن سه لا	سلولزی	۳۳
تولید گرم کن با دمنده سرعت بالا (جت هیتر)، دریچه ورودی هوا	فلزی	۳۴
تولید ظروف پلی اتیلن، بسته بندی عسل، انواع عرقیات گیاهی	غذایی	۳۵
تولید تابلو برق فشارمتوسط و ضعیف	برق و الکترونیک	۳۶
تولید ژل آتش زا، بسته بندی انواع الکل به جز اتانول	شیمیایی	۳۷
تولید قاب عکس فلزی، مجسمه و آثار تزیینی چوبی، آینه و شمعدان فلزی	فلزی	۳۸
تولید لوله تک جداره آب پلی اتیلن	شیمیایی	۳۹
تولید توپ گلوله پینت بال	فلزی	۴۰
ساخت اسکلت فلزی ساختمانی فولادی	فلزی	۴۱
تولید سس گوجه فرنگی (کچاپ)، سس مایونز	غذایی	۴۲
تولید شیرقهوه	غذایی	۴۳
تولید صندلی چرخدار دارای تنظیم ارتفاع	فلزی	۴۴
ساخت اسکلت فلزی ساختمانی فولادی	فلزی	۴۵
فرایند عمل آوری گوشت مرغ، گوشت مرغ تازه بسته بندی شده، انواع برگرها	غذایی	۴۶
تولید تجهیزات بدنسازی	فلزی	۴۷
تولید انواع درب اتوماتیک	فلزی	۴۸
تولید وسایل و تجهیزات بدنسازی، تجهیزات ورزشی انفرادی، ترد میل	فلزی	۴۹
تولید مکمل های غذایی برای دام، طیور، آبزیان و کنسانتره	غذایی	۵۰
تولید قوطی کنسرو فولادی	فلزی	۵۱
تولید ریل ساچمه ای	فلزی	۵۲
تولید فیلم پلی پروپیلن BOPP و متالایز	شیمیایی	۵۳
تولید یدات کلسیم، یدات پتاسیم، مایع مبدل گازهای آگروز	شیمیایی	۵۴
تولید کانی های غیر فلزی فرآوری شده	کانی غیر فلزی	۵۵
تولید نرده و حفاظ مشبک پیش ساخته از میلگرد فلزی، درب و پنجره فولادی	فلزی	۵۶

پاک کردن و بسته بندی حبوبات، بسته بندی خشکبار، سویا، و غلات	غذایی	۵۷
تولید ورق کاترین چندلا	سلولزی	۵۸
تولید کیسه پلی پروپیلن بافته شده ساده، فیلم پلی استر BOPET	شیمیایی	۵۹