

بررسی اثرات محیط زیستی شهرک صنعتی فولاد جعفری همدان در مرحله ساختمانی به روش تحلیل سلسله مراتبی

سیدعلی جوزی^{۱*}

sajoz@yahoo.com

سحررضایان^۲

تاریخ پذیرش: ۸۸/۱/۲۲

تاریخ دریافت: ۸۷/۵/۱

چکیده

زمینه و هدف: این مطالعه از تاریخ ۱۳۹۱/۱۱/۱ لغایت ۱۳۹۲/۹/۳۰ با هدف بررسی اثرات محیط زیستی شهرک صنعتی فولاد جعفری در مرحله ساختمانی به انجام رسید. پروژه احداث شهرک صنعتی فولاد جعفری به مساحت ۹۶/۸ هکتار با هدف تولید آهن اسفنجی و فولاد در محدوده دهستان کمازان وسطی از توابع شهرستان ملایر صورت گرفت.

روش بررسی: در این مطالعه ابتدا کار شناسایی و بررسی وضعیت موجود محیط زیست منطقه در قالب سه محیط فیزیکی شیمیایی، بیولوژیکی و اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی به انجام رسید. بدین منظور پس از تعیین عمق و محدوده مطالعاتی کار نمونه برداری از پارامترهای هوا، خاک، آب و صوت انجام شد. بررسی اثرات محیط زیستی ناشی از مرحله ساختمانی شهرک صنعتی بر محیط بیولوژیکی نیز تا شعاع ۱۳/۲۵ کیلومتری از محدوده بلافاصله یعنی فاصله تا منطقه حفاظت شده لشگردر به انجام رسید. شناسایی محیط اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی نیز با بهره گیری از نتایج سرشماری اولیه نفوس و مسکن آبان ماه ۱۳۹۰ و بازدید کارشناس محیط اقتصادی و اجتماعی پروژه و ثبت مشاهدات ایشان انجام شد. به منظور تطابق کاربری پیشنهادی با توان فیزیکی و اکولوژیکی منطقه تحت بررسی، مطالعه ارزیابی توان اکولوژیک به روش سیستمی و با استفاده از مدل های چند عامله ارزیابی توان اکولوژیک سرزمین ایران تحت برنامه Arc GIS و در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰ صورت گرفت.

یافته ها: نتایج این مطالعه نشان داد به منظور استقرار کاربری توسعه صنعتی، ۸/۶ درصد عرصه توان طبقه I (بسیار مناسب)، حدود ۷۵ درصد از محدوده بلافاصله دارای توان طبقه II (مناسب) و حدود ۱۶/۴ درصد واجد توان طبقه III (نامناسب) می باشد. بررسی اثرات محیط زیستی احداث شهرک صنعتی فولاد جعفری به روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP) انجام پذیرفت. به منظور تعیین اولویت اثرات محیط زیستی مرحله ساختمانی پروژه احداث شهرک صنعتی، ابتدا مهم ترین آلاینده های محیطی بر اساس وضعیت محیط زیست منطقه

۱- دانشیار گروه مهندسی منابع طبیعی- محیط زیست، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال* (مسوول مکاتبات).

۲- استادیار گروه محیط زیست، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شاهرود

تحت اثر و نیز تاثیرات ناشی از عملیات ساختمانی بر هریک از پارامترها اولویت بندی شدند. در این بین آن دسته آلاینده های اندازه گیری شده که مقادیری بالاتر از حد استاندارد داشتند براساس دو معیار اصلی اثر بر محیط طبیعی و آثار ایمنی و بهداشتی رده بندی گردیدند. در ادامه بر پایه فرآیند تحلیل سلسله مراتبی، مقایسه زوجی و اولویت بندی بین پارامترهای یادشده به انجام رسید. در این مطالعه با استعانت از تکنیک بردار ویژه و با به کارگیری نرم افزار Expert Choice کار وزن دهی و تعیین اولویت فاکتورهای موثر محیطی انجام شد. **بحث و نتیجه گیری:** نتایج این تحقیق نشان داد در تعیین اثرات شاخص ناشی از احداث شهرک صنعتی فولاد جعفری، اثرات سوء بر محیط طبیعی با وزن ۰/۷۵۰ نسبت به اثرات منفی وارد بر محیط انسانی با وزن ۰/۲۵۰ از اهمیت بالاتری برخوردارند، هم چنین با توجه به فاصله مراکز جمعیتی به محل سایت، اثرات ناشی از انتشار آلاینده های گازی و آلودگی صوتی بر سلامت و بهداشت افراد بومی قابل اغماض پیش بینی شد. در محیط طبیعی نیز اثر بر محیط فیزیکوشیمیایی با وزن ۰/۶۶۷ از امتیاز بالاتری نسبت به محیط بیولوژیک برخوردار است.

واژه های کلیدی: بررسی اثرات محیط زیست، شهرک صنعتی، صنایع فولاد، مرحله ساختمانی، فرآیند تحلیل سلسله مراتبی.

Archive of SID

Investigation on Environmental Impacts of Hamedan Jafari Steel Industrial Estate in Constructional Phase by Using of Analytical Hierarchy Process Method

Seyed Ali Jozi¹ (*Corresponding Author*)

sajozi@yahoo.com

Sahar Rezaian²

Abstract

Introduction: This Study was conducted from 21 December 2012 to 20 December 2013 with purpose of investigating the Environmental Implications of the Foolad Jafari industrial Estate within the Construction process. The Construction Project of Foolad Jafari industrial area pursues the Goal of producing spongy Iron and Steel in the Mountaneous zone in middle Komazan which is a part of Malayer. This industrial Estate Measures 96/8 hec.

Material and Methods: In this study we first identified the current status of environment considering physicochemical, biological and socioeconomic and cultural environment. To do so, we specified the depth and the area under investigation and then we took samples of air, soil and water. The study of environmental impacts from this structural phase on biological environment was also carried out till 13/25 km from R1 in fact till Lashgardar conservative area. The recognition of the economical, social and cultural features as well as the expert visit of the economical and social traits of the project was done on the basis of the result of the primary census on November of 2006. To conform to the suggestive land-use to physical and ecological capability of environment we had studied the evaluation of ecological capability via systematic Method and also we used Multi Criteria Model for Evaluation of Ecological Iran's Capability by Arc GIS on the Scale of 1/10000. To reach the Industrial development the results of this study showed that: 8/6 percent of this area has the first rank's capability (very suitable), about 75 percent of R1 has the second rank capability (Appropriate) and about 16/4 percent has third rank capability (UN Appropriate).

Results and Discussion: The Study of Foolad Jafari Industrial Estate Environmental impacts were done via AHP Method. At first we prioritized the most important pollutants based on the state of environment and also we prioritized the impacts of Structural process on each parameter to determine the priority of structural phase's environmental effects. During the execution of the project we classified the measured pollutants which exceed the standard level on the basis of two main criteria: The effect on Natural Environment and Health and Security. In the following stages we prioritized parameters and based on Hierarchical Method. In this study we used the method via using expert choice software to weigh and prioritize the environmental factors. The results of this study had shown two points: The negative effect on natural environment with 0/750 weight in comparison with negative effect on built environment with 0/250 weight is more important in determining the significant impact

1- Department of Environment, Faculty of Technical & Engineering, Islamic Azad University, North Tehran Branch

2- Department of Environment, Faculty of Technical & Engineering, Islamic Azad University ,Shahrood Branch

of Foolad Jafari industrial Estate Stability. Considering the distance from crowd centers with site place, we can neglect the impacts from gaseous pollutants and Noise pollutant Emissions on native people's health. However the Effect on Natural Environment is more important in Comparison with built Environment. In the Natural Environment the Effect on Physicochemical Environment with 0/667 Weight has higher value in comparison with Biological Environment.

Key Words: Investigation on the Environmental Impacts, Industrial State, Steel Industrial, Constructional Phase, Analytical Hierarchy Proces

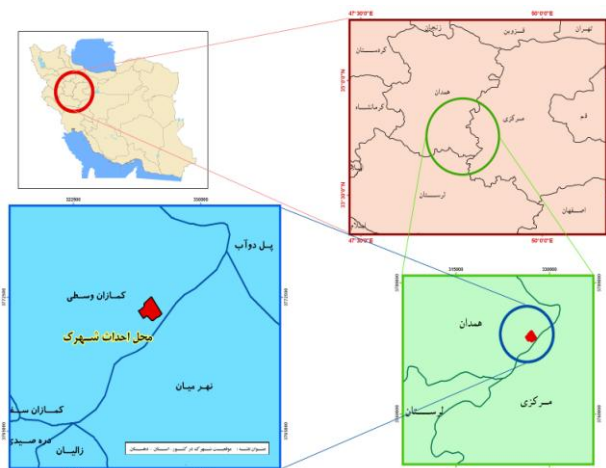
Archive of SID

مقدمه

گسترش فعالیت های صنعتی از عوامل تاثیر گذار بر توسعه اقتصادی هر جامعه محسوب می شود. در عین حال توسعه صنایع و فعالیت های صنعتی باید در قالب رهنمودهای توسعه پایدار به انجام رسد (۱). ارزیابی محیط زیست بهترین راه جهت حصول به اهداف راهبردی توسعه پایدار است (۲). امروزه ارزیابی پیامدهای محیط زیست به عنوان پیش شرط دستیابی به اهداف حفاظت و توسعه پایدار محسوب می شود. این مطالعات به دلیل تسریع در برنامه ریزی، موجب حفاظت هر چه بهتر منابع شده، حداقل امکان از بروز اثرات جبران ناپذیر بر محیط زیست و منابع طبیعی جلوگیری می نمایند (۳). روابط بین بخش صنعت و محیط زیست با حذف تدریجی تفکر قدیمی "انسان بر طبیعت" به درک واقعی مفهوم "انسان با طبیعت" نایل شده است. امروزه اندیشه تعامل انسان با محیط زیست به سرعت گسترش یافته است. این تعاملات در عرصه های مختلف اقتصادی، اجتماعی، صنعتی، سیاسی و فرهنگی رسوخ پیدا کرده تا جایی که چارچوب فکری غالب تصمیم گیرندگان بر پایه نداشتن تعارض طرح های توسعه با مبانی بنیادین حفاظت محیط زیست شکل گرفته است. ظهور رویکردهایی چون ارزیابی های محیط زیست و اکولوژی صنعتی و تاکید بر آنها دست مایه چنین تفکر نوپیدایی است (۴).

مطالعات بررسی اثرات محیط زیست با هدف شناسایی اثرات بالقوه و بالفعل کاربری های مورد انتظار به انجام می رسد. این مطالعات از ابزارهای توانمند مدیریت محیط زیست و طریقه ای برای حصول به اصل توسعه پایدار است (۱). شهرک سازی با هدف استقرار و ساماندهی صنایع، با توجه به مزیت های نسبی مناطق و در چارچوب راهبردها و سیاست های صنعتی به انجام

می رسد. در این تحقیق تلاش گردیده مکان یابی، طراحی و ساخت شهرک صنعتی فولاد جعفری مطابق با ماده ۷ آیین نامه ارزیابی اثرات محیط زیستی جمهوری اسلامی ایران به انجام رسد که صراحت بر اجرای مطالعات ارزیابی در دو مرحله ساختمانی و بهره برداری دارد (۵). در این مطالعه ویژگی های صنعت فولاد با ساختارهای فیزیکوشیمیایی، بیولوژیکی و اقتصادی و اجتماعی محیط تحت اثر در مرحله ساختمانی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و توصیه هایی در زمینه اقدامات امکان پذیر در جهت تقلیل اثرات منفی ارائه شده است. شهرک صنعتی فولاد جعفری به صورت یک سیزده ضلعی با مساحت تقریبی ۹۶/۸ هکتار در محدوده دهستان کمازان وسطی از بخش زند از توابع شهرستان ملایر واقع است. محدوده طرح در مختصات جغرافیایی ۳۴،۰۰ تا ۳۴،۰۸ عرض شمالی و ۴۹،۰۰ تا ۴۹،۱۵ طول شرقی و ارتفاع ۲۱۰۰ تا ۲۲۰۰ متر از سطح دریاهای آزاد قرار دارد. این محدوده در منتهی الیه جنوب شرقی استان همدان واقع شده و از نظر تقسیمات سیاسی کشور در مجاورت با استان های مرکزی و لرستان قرار دارد. نزدیک ترین مناطق جمعیتی به شهرک، روستای پیروز (پری)، در فاصله ۹ کیلومتری و روستای زنگنه علیا است که در فاصله ۱۲ کیلومتری شهرک صنعتی فولاد جعفری واقع گردیده است. شهرک صنعتی فولاد جعفری با پیمایش یک کیلومتر به جاده اصلی متصل می شود. در شکل (۱) محدوده پروژه در سطح کشور، استان و شهرستان مشخص شده است.



شکل ۱- محدوده شماتیک شهرک صنعتی فولاد جعفری

مواد و روش ها

وسيله صدای تولید شده ابتدا توسط میکروفون دریافت و به سیگنال های الکتریکی که توسط آمپلی فایر تقویت می گردند تبدیل می شود، سپس پارامترهای SPL و Leq که توسط فیلترهای دستگاه اندازه گیری و مشخص شده با استاندارد صدای EPA مقایسه می گردد. در نمونه برداری از هوا و صوت ده ایستگاه پیش بینی گردید. از بین ایستگاه های منتخب هشت ایستگاه در محدوده بلافاصل شهرک صنعتی و دو ایستگاه در خارج از محدوده شهرک صنعتی (در فاصله های ۴ و ۶ کیلومتری از محل شهرک صنعتی) به عنوان ایستگاه های شاهد انتخاب شدند. در انتخاب ایستگاه ها حجم عملیات عمرانی، دوری و نزدیکی نسبت به منابع تولید آلاینده همراه با ویژگی های محلی، نحوه استقرار واحدها، پراکندگی و تراکم واحدهای در حال ساخت در محدوده مورد مطالعه مد نظر قرار گرفت. نمونه برداری از خاک شش ایستگاه به انجام رسید. انتخاب ایستگاه ها به صورت خوشه ای و لحاظ نمودن محدوده های بلافاصل، تحت اثر مستقیم و غیرمستقیم محل احداث شهرک به شکل ذیل انجام شد: سه ایستگاه در محدوده بلافاصل، دو ایستگاه در محدوده اثرات مستقیم (شعاع ۱۳/۲۵ کیلومتری شهرک صنعتی درمرز با منطقه حفاظت شده لشگردر) و یک ایستگاه در محدوده غیرمستقیم اجرای طرح انتخاب گردید. نمونه گیری از ایستگاه ها توسط قاشقک استاندارد و از عمق

در این مطالعه به منظور جمع آوری اطلاعات پایه با مراجعه به ادارات کل حفاظت محیط زیست استان های همدان و مرکزی، اداره کل صنایع و معادن استان همدان و اداره شهرک های صنعتی استان همدان نسبت به تدوین و تکمیل اطلاعات بنیادی اقدام گردید. پس از تکمیل اطلاعات پایه، تیم مطالعاتی دوازده نفره این تحقیق (مشمول بر متخصصین علوم گیاهی و جانوری، اقلیم شناس، خاک شناس، زمین شناس، هیدرولوژیست، کارتوگراف، جامعه شناس، تکنسین علوم آزمایشگاهی و سه نفر اعضای اصلی گروه تجزیه و تحلیل کننده اثرات) تشکیل گردید. پس از تعیین عمق و محدوده مطالعاتی ۱ کارنمونه برداری از پارامترهای هوا، خاک، آب و صوت منطقه به انجام رسید. کارسنجش آلودگی هوای شهرک صنعتی درارتباط با سنجش ذرات معلق با استفاده از روش نمونه برداری نواری و سنجش گازهای مونواکسید کربن، دی اکسید گوگرد و دی اکسید نیتروژن با استفاده از روش جذب سطحی^۲ به انجام رسید. در ادامه نتایج حاصله با استاندارد هوای پاک مقایسه گردید. به منظور اندازه گیری پارامترهای صوتی^۳ SPL و^۴ Leq از دستگاه صدا سنج مجهز به "فیلتر اکتاو" استفاده شد. در این

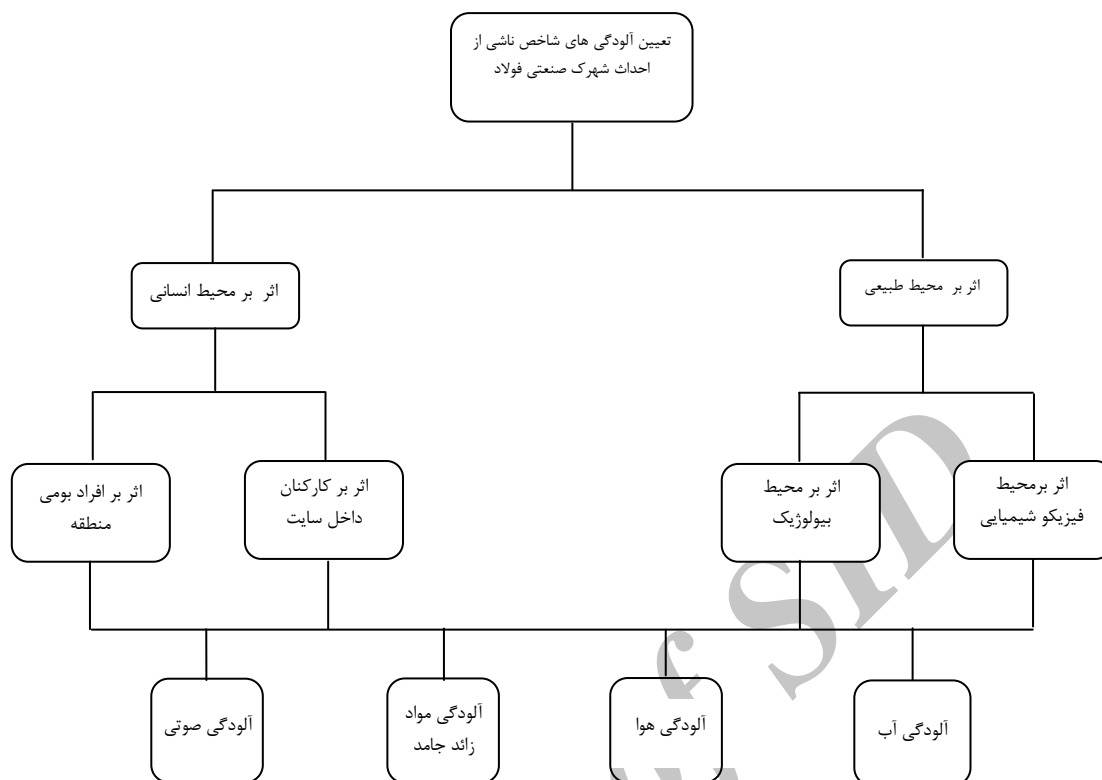
- 1- Scoping
- 2- Adsorption
- 3- Sound Pressure Level
- 4- Level Equal

به منظور بررسی اثرات محیط زیستی احداث شهرک صنعتی فولاد جعفری از روش تحلیل سلسله مراتبی^۱ (AHP) استفاده شد. این روش بر اساس تحلیل مغز انسان برای مسایل پیچیده و فازی توسط "توماس-ال-ساعتی" در دهه ۱۹۷۰س پیشنهاد شده است (۶ و ۷). پیش از اجرای این روش، نخست لازم بود مهم ترین آلاینده های محیطی براساس نتایج تجزیه و تحلیل سنجش های محیطی مشخص گردند. پس از سنجش مولفه های محیطی، با توجه به وضعیت محیط تحت اثر و تاثیرات ناشی از عملیات عمرانی، پارامترهای محیطی بر اساس اهمیت اولویت بندی گردیدند. در ادامه با توجه به ماهیت فعالیت های در حال انجام شهرک، آلاینده های دارای مقادیر بالاتر از میزان استاندارد به عنوان شاخص تعیین اثرات سوء بر محیط بر اساس دو معیار اصلی تخریب محیط زیست و اثر بر سلامت و بهداشت تعیین و هر کدام به زیر معیارهایی رده بندی گردیدند. با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی، مقایسه زوجی و اولویت بندی بین معیارها به انجام رسید. بدین منظور ابتدا ساختار فرایند تحلیل سلسله مراتبی با هدف تعیین آلودگی های شاخص ناشی از فعالیت مورد مطالعه تشکیل گردید. در این ساختار، اولین سطح شامل هدف تصمیم گیری یا ارجحیت می باشد. در این ساختار دو معیار اثر بر محیط طبیعی و اثر بر محیط انسانی به عنوان معیارهای اصلی در سطح دوم در نظر گرفته شد و در سطح سوم اثر بر محیط طبیعی به دو زیر معیار محیط فیزیکی و شیمیایی و محیط بیولوژیک تقسیم گردید. اثر بر محیط انسانی نیز به اثر بر سلامت کارکنان داخل سایت و اثر بر سلامت افراد بومی نزدیک ترین مراکز جمعیتی طبقه بندی شد. در سطح آخرین انواع آلودگی های موجود در منطقه به عنوان گزینه های مفروض انتخاب و مورد مقایسه قرار گرفت. در این ساختار هر عنصر در یک سطح معین تحت تسلط برخی یا کلیه عناصر موجود در سطح بلافاصله بالاتر می باشد. ساختار فرآیند سلسله مراتبی و اولویت بندی آلودگی های ناشی از اجرای عملیات ساختمانی شهرک صنعتی فولاد جعفری در نمودار (۱) ارائه شده است:

بیست سانتی متری خاک انجام گرفت و نمونه ها در ظروف پلاستیکی از نوع پلی پروپیلن نگهداری شدند. لازم به ذکر است تمامی نمونه ها توسط آزمایشگاه "خاک آزما نگین" معتمد سازمان حفاظت محیط زیست اندازه گیری شد. نمونه برداری از آب منطقه با اندازه گیری مقادیر BOD, COD، کلی فرم، هدایت الکتریکی (EC) و فلزات روی، آهن و کادمیم از تنها چشمه آب موجود در محدوده اجرای طرح ونیز دو رودخانه زالیان در محدوده تحت اثر مستقیم و رودخانه آب ملایر به انجام رسید. نمونه برداری از آب و خاک در دو فصل زمستان (۱۳۹۱/۱۱/۲۵) و تابستان (۱۳۹۲/۴/۱۰) انجام شد. همچنین به منظور بررسی شرایط تولید و کیفیت مواد زائد جامد، از طریق مشاهده ضایعات تولید شده در محدوده سایت، بررسی و پیش بینی اثرات برحسب نوع، نحوه تولید و امحا انجام پذیرفت.

بررسی اثرات محیط زیستی ناشی از ساخت و ساز شهرک صنعتی بر محیط بیولوژیکی عرصه تحت اثر در قالب سه محیط بلافاصله (محدوده مصوب شهرک)، تحت اثر مستقیم (تاشعاع ۱۳/۲۵ کیلومتری از محدوده بلافاصله یعنی فاصله تا منطقه حفاظت شده لشگردر) و تحت اثر غیرمستقیم به انجام رسید. در این خصوص وجود مناطق چهارگانه تحت حمایت سازمان حفاظت محیط زیست و هم چنین صورت ریزگونه های گیاهی و جانوری صیانت شده از سوی اتحادیه بین المللی حفاظت از طبیعت و منابع طبیعی (IUCN) فصل الخطاب بود.

شناسایی محیط اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی منطقه با بهره گیری از نتایج اولیه سرشماری نفوس و مسکن آبان ماه ۱۳۹۰ و بازدید کارشناس محیط اقتصادی و اجتماعی پروژه وثبت مشاهدات ایشان به انجام رسید. در مرحله تجزیه و تحلیل اطلاعات از نرم افزارهای SPSS و Excel استفاده شد. در ادامه مطالعه ارزیابی توان اکولوژیک عرصه تحت بررسی، به روش سیستمی و با استفاده از مدل های چند عامله ارزیابی توان اکولوژیک سرزمین ایران به منظور تعیین پتانسیل و توان اکولوژیک منطقه به منظور استقرار کاربری توسعه صنعتی انجام پذیرفت. کار تولید نقشه ها تحت برنامه Arc GIS و در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰ صورت گرفت.



نمودار ۱- ساختار فرایند سلسله مراتبی اولویت بندی آلودگی های ناشی از شهرک صنعتی فولاد جعفری در مرحله ساختمانی

در این شیوه طبقات مقدار اثر و امتیازات آن در مقایسه عامل i با عامل j عبارتند از: "اهمیت مساوی: ۱"، "اهمیت کم i بر j : ۳"، "اهمیت زیاد i بر j : ۵"، "اهمیت خیلی زیاد i بر j : ۷"، "اهمیت مطلق i بر j : ۹" و ترجیحات بین فواصل i بر j : با نمرات ۲، ۴، ۶، ۸ معرفی می شود. در این روش اوزان هر یک از مولفه ها طوری پیش بینی شد که روابط زیر صادق باشند:

$$a_{11} w_1 + a_{12} w_2 + \dots + a_{1n} w_n = \lambda \cdot w_1$$

$$a_{21} w_1 + a_{22} w_2 + \dots + a_{2n} w_n = \lambda \cdot w_2$$

$$a_{n1} w_1 + a_{n2} w_2 + \dots + a_{nn} w_n = \lambda \cdot w_n$$

در رابطه ذیل a_{ij} ترجیح عنصر i ام بر j ام است و w_i نیز وزن عنصر i ام و λ یک عدد ثابت می باشد. در این روش وزن عنصر i ام (یعنی w_i) طبق توابع معرفی شده در بالا، برابر است با:

در اجرای روش تحلیل سلسله مراتبی مطابق جدول (۱)، چنان چه اهمیت شاخص های موجود در سطر (i) بیشتر از شاخص های واقع در ستون (j) باشد، میزان اهمیت با عدد صحیح و اگر اهمیت شاخص های موجود در ستون (j) بیشتر از شاخص های واقع در سطر (i) باشد، میزان اهمیت با عدد کسری نشان داده می شود.

جدول (۱) ماتریس ارجحیت در روش تحلیل سلسله

مراتبی

	j_1	j_2	J_n
i_1	۱		
i_2		۱	
i_n			۱

قرارداده شد. در ادامه مقادیر ویژه (λ ها) نیز محاسبه و وزن نهایی هر گزینه از تلفیق وزن های نسبی تعیین گردید. به طور مثال در ماتریس اولویت بندی نسبت به اثرات تخریبی بر عوامل محیط زیستی تحت اثر، ماتریس $(A - \lambda \cdot I)$ تشکیل و دترمینان آن مساوی صفر قرار داده شده است:

$$W_i = \frac{1}{\lambda} \sum_{j=1}^n a_{ij} w_j \quad i = 1, 2, \dots, n$$

در نتیجه دستگاه معادلات فوق به صورت زیر پیشنهاد شد:

$$A \cdot W = \lambda \cdot W$$

در تابع یاد شده ماتریس مقایسه زوجی $\{A = [a_{ij}]\}$ و W بردار وزن و λ یک اسکالر (عدد) است. برای هر ماتریس A دترمینان ماتریس $(A - \lambda \cdot I)$ محاسبه شده و مساوی صفر

$$\det(A - \lambda \cdot I) = \begin{vmatrix} 1 - \lambda & 1/2 & 1/3 \\ 2 & 1 - \lambda & 1/2 \\ 3 & 2 & 1 - \lambda \end{vmatrix} = 0$$

$$(1 - \lambda) \cdot \begin{vmatrix} 1 - \lambda & 1/2 \\ 2 & 1 - \lambda \end{vmatrix} = (1 - \lambda) \cdot [(1 - \lambda)^2 - 1] = (1 - \lambda)^3 - (1 - \lambda)$$

$$(1/2) \cdot \begin{vmatrix} 2 & 1/2 \\ 3 & 1 - \lambda \end{vmatrix} = (1/2) \cdot [(2 - 2\lambda) - 3/2] = (1 - \lambda) - 3/4$$

$$(1/3) \cdot \begin{vmatrix} 2 & 1 - \lambda \\ 3 & 2 \end{vmatrix} = (1/3) \cdot [4 - (3 - 3\lambda)] = 4/3 - (1 - \lambda)$$

$$\det(A - \lambda \cdot I) = (1 - \lambda)^3 - (1 - \lambda) - (1 - \lambda) + 3/4 + 4/3 - (1 - \lambda)$$

$$\det(A - \lambda \cdot I) = (1 - \lambda)^3 - 3(1 - \lambda) + 25/12$$

بعد از حل معادله درجه سوم بالا، $\lambda_{\max} = 3.0092$ محاسبه گردید. سپس معادله ماتریسی $(A - \lambda_{\max} \cdot I)W = 0$ تشکیل و W_i ها محاسبه شد.

$$\begin{vmatrix} -2.0092 & 1/2 & 1/3 \\ 2 & -2.0092 & 1/2 \\ 3 & 2 & -2.0092 \end{vmatrix} \cdot \begin{vmatrix} W_1 \\ W_2 \\ W_3 \end{vmatrix} = 0$$

$$\begin{cases} -2.0092W_1 + 1/2W_2 + 1/3W_3 = 0 \\ 2W_1 - 2.0092W_2 + 1/2W_3 = 0 \\ 3W_1 + 2W_2 - 2.0092W_3 = 0 \end{cases}$$

نتایج

مطابق بند (۶) از ماده (۲) مصوبه شورای عالی حفاظت محیط زیست مورخ ۱۳۷۳/۱/۲۳ کلیه پروژه های شهرک های صنعتی در وسعت بیش از یکصد هکتار مکلف به ارایه امکان سنجی، مکانیابی پروژه و تهیه گزارش ارزیابی محیط زیست می باشند (۵)، علاوه بر این برای شهرک های صنعتی با وسعت کمتر بنا بر درخواست ادارات کل، بر حسب مورد می تواند گزارشات نداشتن اثرات سو محیطی تهیه شود. براین اساس اداره کل حفاظت محیط زیست استان همدان با توجه به بعد مسافت نسبتاً کم بزرگترین شهرک صنعتی خصوصی فولاد کشور (شهرک صنعتی فولاد جعفری) به منطقه حفاظت شده لشگردر و مساحت ۹۶/۸ هکتاری آن صدور مجوز احداث این شهرک صنعتی را منوط به اجرا و تصویب گزارش بررسی اثرات محیط زیستی این شهرک دانست. مهم ترین اهداف تهیه این گزارش عبارت بودند از: ۱- تعیین حدود و دامنه فعالیت پروژه شهرک صنعتی فولاد جعفری. ۲- بررسی و شناخت ویژگی های محیط زیستی محدوده تحت تأثیر طرح، شامل ویژگی های فیزیکی شیمیایی، بیولوژیکی و اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی. ۳- پیش بینی اثرات محیط زیستی ناشی از مراحل مختلف اجرای شهرک صنعتی. ۴- پیش گیری از تخریب محیط زیست از طریق کنترل اثرات احتمالی طرح بر محیط زیست با توجه به ملاحظات پیش بینی شده در برنامه اجرای طرح مذکور.

در مرحله بعد معادله $W_1 + W_2 + W_3 = 1$ به دستگاه فوق اضافه شده و W_i ها محاسبه می شود. مطابق با ماتریس نمره دهی مورد نظر، W_1 میزان آلودگی عوامل آلاینده، W_2 تاثیرپذیری پارامترهای محیطی تحت اثر W_3 اثرات تجمعی آلاینده ها می باشد. بدین ترتیب جواب نهایی عبارتست از:

$$W^T = (0.163, 0.297, 0.540)$$

در این روش وزن نهایی هر گزینه از مجموع حاصل ضرب اهمیت معیارها در وزن گزینه ها به دست می آید. به عبارت دیگر با تلفیق وزنه های نسبی، وزن نهایی هر گزینه مشخص می گردد. نظر به وقت گیر بودن انجام محاسبات ریاضی و مراحل پیچیده فوق برای هر یک از ماتریس ها، در این مطالعه جهت سهولت کار به منظور محاسبه وزن نسبی معیارها و گزینه ها از نرم افزار Expert Choice استفاده شد. به این ترتیب که با تشکیل ساختار سلسله مراتبی و وارد نمودن امتیازات عوامل واقع در سطر و ستون ماتریس های ارجحیت در این نرم افزار، وزن معیارها نسبت به یک دیگر و وزن نهایی گزینه ها محاسبه شد.

در ادامه مطالعه، انواع اثرات محیطی ناشی از پروژه پیشنهادی بر مولفه های محیط زیستی منطقه پیش بینی گردید و با شناسایی مهم ترین عوامل تأثیرگذار پروژه، راهکارهای تقلیل اثرات سوء ارایه شد.

بررسی محیط فیزیکی شیمیایی منطقه مورد مطالعه

آب و هوا و اقلیم شناسی: پارامترهای مورد بررسی در تعیین وضعیت موجود اقلیم منطقه شامل درجه حرارت، رطوبت نسبی، باد، ساعات آفتابی، روزهای یخبندان، بارندگی و طبقه بندی اقلیم بود. از آن جایی که محدوده مطالعاتی در مرز با استان مرکزی، شهر شازند (حدود ۵۷ کیلومتری) می باشد، به منظور محاسبه و تجزیه و تحلیل پارامترهای اقلیمی و در نهایت شناسایی خصوصیات اقلیمی منطقه مورد مطالعه علاوه بر اطلاعات ایستگاه سینوپتیک ملایر از اطلاعات ایستگاه کلیماتولوژی شازند نیز بهره گیری شد. نتایج این بررسی ها نشان داد این منطقه با توجه به تقسیم بندی نواحی آب و هوایی ایران در ناحیه آب و هوایی کوهپایه ای واقع شده است. جهت تعیین تیپ اقلیمی منطقه مطالعاتی نیز از روش آمبرژه استفاده شد. در جدول (۲) خلاصه پارامترهای اقلیمی منطقه تحت بررسی ارائه شده است.

بررسی ویژگی های پروژه احداث شهرک صنعتی فولاد جعفری

به منظور بررسی اثرات محیط زیستی احداث شهرک صنعتی مذکور، در گام نخست محدوده مطالعاتی مشخص گردید. محدوده بلا فصل عرصه ۹۶/۸ هکتاری محل احداث شهرک صنعتی تعیین شد. نظر به فاصله ۱۳/۲۵ کیلومتری منطقه حفاظت شده لشگردر با محدوده بلا فصل احداث شهرک صنعتی، تا شعاع ۱۳/۲۵ کیلومتری به عنوان محدوده تحت اثر مستقیم شناخته شد. با احتساب مساحت محدوده اثرات مستقیم پروژه، تیم مطالعاتی در این تحقیق عرصه ای به مساحت ۲۵۹۷۴ هکتار را تحت بررسی قرار داد. در این مطالعه کلیه مطالعات در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰ به انجام رسید. در ذیل تشریح محیط زیست منطقه مورد مطالعه در قالب سه محیط فیزیکی شیمیایی، بیولوژیکی و اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی ارائه می شود:

جدول ۲- خلاصه نتایج پارامترهای اقلیمی در محدوده مطالعاتی

نوع اقلیم	ضریب خشکی	متوسط درجه حرارت سالانه	متوسط بارش سالانه
نیمه خشک سرد	۱۱/۵	۱۳/۵	۲۷۰/۹

مرجع: گزارش موسسه پژوهش های برنامه ریزی و اقتصاد کشاورزی، ۱۳۷۹

ذرات معلق در هوای منطقه از روش " نمونه برداری نواری " استفاده گردید. مزیت استفاده از این روش، کاهش زمان نمونه برداری تا ده دقیقه بود. جهت اندازه گیری مقادیر منواکسید کربن، دی اکسید گوگرد و دی اکسید نیتروژن در هوای منطقه از روش " جذب سطحی " استفاده شد. کلیه مقادیر اندازه گیری شده با استاندارد هوای پاک EPA مقایسه گردید. با توجه به آنالیزهای انجام شده در ایستگاه های مختلف به جز مقادیر منواکسید کربن در ایستگاه های اول تا چهارم (محدوده بلا فصل) که غلظتی بیش از استاندارد داشتند، در مورد سایر مولفه ها آلودگی تشخیص داده نشد. بالا بودن گاز منواکسید کربن از میزان استاندارد در ایستگاه های معرفی شده نیز به فعالیت دورها و کامیون های فعال در منطقه در زمان بررسی نسبت داده

مطالعات انجام پذیرفته در خصوص کیفیت هوای منطقه نشان می دهد: عرصه تحت بررسی از نظر کیفیت هوا در شرایط مطلوب قرار دارد. به منظور انجام بررسی های میدانی و مستند سازی پارامترهای کیفی هوا، هشت ایستگاه در محدوده بلا فصل پروژه با تمرکز بر عواملی چون نزدیکی به جاده و مجاورت با مناطق اجرای عملیات ساختمانی شهرک تعیین و دو ایستگاه نیز در محدوده تحت اثر مستقیم پروژه در فواصل ۹ کیلومتری غرب منطقه (روستای پیروز) و ۱۲ کیلومتری شمال شرقی شهرک (روستای زنگنه علیا) انتخاب گردیدند. کار اندازه گیری به روش مشروح ذیل به انجام رسید:

به منظور اندازه گیری کیفیت هوای منطقه پارامترهای ذرات معلق، CO، SO₂ و NO₂ اندازه گیری شد. جهت اندازه گیری

شد. هم چنین میزان ذرات معلق در ایستگاه های اول تا چهارم استاندارد گزارش شده است. نتایج اندازه گیری پارامترهای
به دلیل انجام عملیات عمرانی در زمان بررسی بیشتر از حد هوای محدوده مورد مطالعه در جدول (۳) ارایه شده است:

جدول ۳- مقادیر اندازه گیری شده فاکتورهای هوای منطقه مورد مطالعه

شماره ایستگاه	NO2	CO	SO2	ذرات معلق
۱	۷۸	۱۰۵۸	۷۴	۷۷
۲	۸۱	۱۱۲۲	۷۸	۷۹
۳	۷۹	۱۱۰۵	۷۲	۷۶
۴	۸۶	۱۲۱۵	۷۱	۸۱
۵	۶۲	۸۷۵	۶۹	۶۵
۶	۵۹	۹۱۸	۶۵	۶۲
۷	۵۸	۹۵۸	۶۸	۷۰
۸	۶۳	۹۲۵	۷۰	۶۸
۹	۴۵	۷۴۵	۵۶	۶۰
۱۰	۴۹	۷۸۶	۵۲	۶۲

جدول ۴- مقادیر استاندارد هوای پاک

ذرات معلق	SO2	CO	NO2
۷۵ میکروگرم در مترمکعب (معدل سالیانه)	۸۰ میکروگرم در مترمکعب (معدل سالیانه)	۱۰۰۰۰ میکروگرم در مترمکعب (حداکثر غلظت ۸ ساعته)	۱۰۰ میکروگرم در مترمکعب (متوسط غلظت سالیانه)

*مرجع: ضوابط و استانداردهای زیست محیطی، معاونت محیط انسانی سازمان حفاظت محیط زیست، ۱۳۸۲.

همان طور که پیش تر اشاره گردید به منظور اندازه گیری پارامترهای صوتی SPL و Leq از دستگاه صدا سنج مجهز به "فیلتر اکتاو" استفاده گردید. در جدول ۵ مقادیر استاندارد آلودگی صوتی در محیط های مختلف و در جدول ۶ میانگین اندازه گیری شده صوت در ده ایستگاه مورد سنجش نمایش داده شده

است. لازم به توضیح است که ایستگاه های ۱ تا ۸ در محدوده بلافاصل پروژه، ایستگاه شماره ۹ در فاصله نه کیلومتری شهرک (روستای پیروز) و ایستگاه شماره ۱۰ در فاصله دوازده کیلومتری شهرک (روستای زنگنه علیا) واقع شده است.

جدول ۵- حد مجاز آلودگی صوتی موضوع ماده ۲ آیین نامه اجرایی نحوه جلوگیری از آلودگی صوتی

نوع منطقه	روز: ۷ صبح الی ۱۰ شب Leq (30) db(A)	شب: ۱۰ شب الی ۷ صبح Leq (30) db(A)
منطقه صنعتی	۷۵	۶۵
منطقه مسکونی - صنعتی	۷۰	۶۰
منطقه مسکونی	۵۵	۴۵

Leq (30) db(A) = تراز معادل در مدت زمان ۳۰ دقیقه اندازه گیری در شبکه وزنی A و واحد آن دسی بل می باشد.

مرجع: دفتر حقوقی و امور مجلس سازمان حفاظت محیط زیست (۱۳۸۳)، آیین نامه اجرایی نحوه جلوگیری از آلودگی صوتی، مجموعه قوانین و مقررات محیط زیست کشور ایران (جلد اول).

جدول ۶- مقادیر اندازه گیری شده در ایستگاه های ده گانه

شماره ایستگاه	ساعت اندازه گیری (صبح)	مقدار اندازه گیری شده (db)
۱	۱۱:۱۵	۸۲/۳
۲	۱۱:۲۵	۸۹/۴
۳	۱۱:۳۵	۹۲
۴	۱۱:۴۵	۹۰/۵
۵	۱۱:۵۰	۶۰
۶	۱۲	۵۶/۴
۷	۱۲:۱۰	۵۸/۲
۸	۱۲:۱۰	۵۲/۵
۹	۱۵:۲۰	۳۳
۱۰	۱۷:۳۰	۴۲

بلافاصل پروژه به دلیل هموار^۱ بودن عرصه فاقد جهت پیش بینی شد.

- هیدرولوژی: منطقه طرح به لحاظ تامین منابع آب در حوضه آبریز گاماسیاب و واحد هیدرولوژیک ملایر قرار دارد. شبکه ایستگاه های آب سنجی در محدوده مورد نظر طرح شامل ایستگاه های مرویل، وسبح و سنگ سوراخ می باشد. دو رودخانه دائمی آب ملایر و قلقل رود به عنوان اصلی ترین رودخانه های متأثر در محدوده مطالعاتی پروژه (در محدوده تحت اثر غیر مستقیم) هستند. جریان های فصلی متعددی نیز در واحد هیدرولوژیک ملایر وجود دارد که عبارتند از: رودخانه بیاتان، بیدکرپه، دره چنار، دره مراد، دره میانه، زالیان و سردره. کیفیت شیمیایی رودخانه آب ملایر با توجه به طبقه بندی آب برای آبیاری در طبقه C_2S_1 قرار دارد (خوب ارزیابی می شود) و جز برای گیاهان زراعی حساس به شوری، فاقد محدودیت برای آبیاری محصولات معمولی است. در بازدید های به عمل آمده تنها منبع طبیعی تامین آب در محدوده بلافاصل پروژه منحصراً چشمه واقع در حاشیه کمپ اسکان موقت شهرک تشخیص داده شد (شکل ۲).

همان طور که ملاحظه می شود میزان آلودگی صوتی در ایستگاه های اول تا چهارم بیش از حد مجاز تعیین شده در محیط های صنعتی است از این رو به منظور حفظ سلامتی کارکنان فعال در این محوطه ها ضرورت تجهیزایشان به وسایلی از جمله گوشی ایمنی ضرورت می یابد (در مراجعات انجام پذیرفته، متأسفانه غالب شاغلین در این اماکن فاقد تجهیزات فردی مقابله با آلودگی صوتی بودند). در ایستگاه های پنجم تا هشتم به دلیل واقع شدن در غرب و شمال منطقه (محوطه خارج از اجرای عملیات عمرانی در زمان تحقیق)، میزان پارامتر صوت اندازه گیری شده در حد مجاز مناطق صنعتی و در ایستگاه های ۹ و ۱۰ (روستاهای مجاور شهرک) در زمان سنجش صوت در محدوده استاندارد گزارش شده است.

- فیزیوگرافی: محدوده بلافاصل پروژه در ارتفاع بین ۲۱۰۰ تا ۲۲۰۰ متر از سطح دریا قرار دارد. بلندترین نقطه در محدوده مطالعاتی با ارتفاع ۲۱۹۳ متر در منتهی الیه شمال شرقی محدوده مطالعاتی و پست ترین، در حریم ورودی از جاده اصلی به شهرک با ارتفاع ۲۱۱۷ متر می باشد. حدود ۵۰ درصد از محدوده بلافاصل پروژه در طبقات شیب بین ۱۲ لی ۵ درصد، قریب به ۳۰ درصد در طبقات شیب بین ۱۵ لی ۸ درصد و مابقی در طبقات شیب بین ۱۸ لی ۱۲ درصد قرار دارد. محدوده



شکل ۲- چشمه واقع در محیط بلافصل محدوده مطالعاتی

به انجام رسید. نتایج آزمایشات مولفه های آب منطقه در جدول (۷) ارایه شده است:

نمونه برداری در دو فصل زمستان (۱۳۹۱/۱۱/۲۵) و تابستان (۱۳۹۲/۴/۱۰) از سه ایستگاه: چشمه واقع در محدوده بلافصل، رودخانه زالیان در محدوده تحت اثر مستقیم و رودخانه آب ملایر

جدول ۷- نتایج آنالیز نمونه آب از منابع آب های سطحی

ایستگاه وزمان اندازه گیری	BOD	COD	Fe	Zn	Cd	هدایت الکتریکی (EC) در واحد میکروزیمنس بر سانتی متر	pH	کلی فرم (MPN)
ایستگاه ۱ (زمستان)	۷/۳ mg/l	۱۴/۳ mg/l	۰/۳۷ mg/l	۳/۳ mg/l	۰/۰۰۴ mg/l	۴۲۳	۶/۲۵	۷
ایستگاه ۱ (تابستان)	۹/۵ mg/l	۱۵/۵ mg/l	۰/۴۲ mg/l	۳/۵ mg/l	۰/۰۰۵ mg/l	۴۸۹	۶/۴۲	۸
ایستگاه ۲ (زمستان)	۶/۸ mg/l	۱۲/۷ mg/l	۰/۲۰ mg/l	۲/۸ mg/l	۱/۰۰۳ mg/l	۳۴۵	۷/۶۳	۴
ایستگاه ۲ (تابستان)	۷/۰ mg/l	۱۳/۴ mg/l	۰/۲۵ mg/l	۲/۷ mg/l	۱/۰۰۴ mg/l	۲۷۵	۷/۸۵	۴
ایستگاه ۳ (زمستان)	۸/۲ mg/l	۱۴/۲ mg/l	۰/۲۱ mg/l	۲/۵ mg/l	۱/۰۰۳ mg/l	۲۵۸	۷/۹۸	۵
ایستگاه ۳ (تابستان)	۸/۵ mg/l	۱۴/۶ mg/l	۰/۲۲ mg/l	۲/۶ mg/l	۱/۰۰۳ mg/l	۲۶۴	۷/۶۸	۴

حد مجاز بوده که این مهم موید اثر نامطلوب فعالیت های در حال اجرا در سطح منطقه می باشد. مقایسه مقادیر اندازه گیری شده دو فلز سنگین دیگر یعنی روی و کادمیم نسبت به استاندارد در محدوده مجاز گزارش می شود (مطابق استاندارد EPA مقدار استاندارد عنصر روی ۵ و کادمیم ۰/۰۰۵ میلی گرم بر لیتر می باشد). هدایت الکتریکی آب در محدوده بلافصل بیشتر از حد مجاز EPA (۴۰۰ میکروزیمنس) گزارش گردید. خوشبختانه میزان تابع یون هیدرونیوم موسوم به pH اندازه

نتایج تجزیه و تحلیل نمونه های آب در ایستگاه های تحت بررسی نشان می دهد: از نظر استاندارد استفاده آب در صنعت و کشاورزی، میزان BOD و COD در محدوده قابل قبول بوده و فعالیت مرحله ساختمانی پروژه واجد تاثیر نامناسب بر روند عوامل اندازه گیری شده نمی باشد. با توجه به حد استاندارد 0.3 mg/l آهن (مطابق با استاندارد آژانس حفاظت محیط زیست آمریکا EPA) مقادیر اندازه گیری شده این فلز در ایستگاه شماره ۱ (چشمه واقع در محدوده بلافصل پروژه) بالاتر از

- خاک شناسی: خصوصیات خاک شناسی محدوده مطالعاتی از دو دیدگاه ویژگی های عمومی و کیفیت خاک مورد بررسی قرار گرفت. در بررسی ویژگی های عمومی خاک منطقه، ارزیابی منابع خاک مورد نظر بود. در بررسی کیفیت خاک ویژگی هایی نظیر بافت خاک، قلیابیت و وضعیت زهکش خاک سنجیده شد. در مجموع دو تیپ اصلی خاک در محدوده مطالعاتی شامل دشت های سیلابی با مسیل های با عمق ملایم و فرسایش کم و خاک های واریزه ای بادبزی شکل و سنگریزه دار با شیب ملایم، نیمه عمیق و سنگریزه دار تشخیص داده شد. در رابطه با آنالیز خاک در ایستگاه های شش گانه منطقه مورد نظر نتایج به دست آمده نشان می دهد که میزان کل نیتروژن 0.09% و فسفر $0.22/0.08\%$ (بطور متوسط) در محدوده مورد مطالعه می باشد. در این ارتباط با توجه به این که کود شیمیایی مورد نیاز جهت رشد گندم در منطقه مورد استفاده بوده است، لذا میزان نیتروژن و فسفر بیشتر از میزان طبیعی آن گزارش شده است. البته در مناطق حاشیه ای، میزان نیتروژن و فسفر به مراتب کمتر از میزان اشاره شده در بالاست که خود نمایان گر آن است که مناطق فوق برای کشاورزی مورد استفاده نبوده است. در خصوص مقادیر NO_2 و NO_3 در خاک به ترتیب مقادیر متوسط $1/2 PPM$ و $156 PPM$ نشان دهنده استفاده از کودهای شیمیایی و حاکمیت شرایط اکسیداسیون در خاک های منطقه است. از این رو، خاک نمونه برداری شده نسبت به بنیان نیترات غنی ارزیابی می شود. با توجه به این که غالب فعالیت های ساخت و ساز در زمان مطالعه در جهات غربی و جنوبی منطقه به انجام رسیده است، بر اثر عملیاتی هم چون پی کنی و فونداسیون سازه های مورد نظر تخریب و فرسایش شدید خاک در منطقه به وقوع پیوسته است.

زباله ها و مواد زاید جامدی که در مرحله احداث پروژه ملاحظه شد عمدتاً زایدات و ضایعات ناشی از مصالح ساختمانی، تجهیزات و زباله های انسانی بود که در سه بخش ذیل تفکیک گردید:

الف) نخاله های ساختمانی: بقایای ناشی از احداث ساختمان ها، واحدها، عملیات فونداسیون، اسکلت بندی سوله، دیوار کشی

گیری شده به دلیل قرار داشتن در محدوده مجاز $6/5$ تا $8/5$ مطلوب بوده، لیکن از نظر شاخص بیولوژیکی کلی فرم در هیچ یک از ایستگاه ها مناسب برای شرب شناخته نمی شود. این مهم در ایستگاه شماره (۱) در زمان های نمونه برداری نامطلوب تر بوده است. در مجموع با انجام عملیات تصفیه مقدماتی نظیر رفع سختی، حذف آهن و رعایت اصول بهداشتی، کیفیت آب برای استفاده صنعتی مطلوب شناخته می شود. نتایج

به دست آمده از نقشه های هم افت آب زیرزمینی منطقه نشان می دهد که حداکثر سطح برخورد به آب در حواشی منطقه تحت بررسی بیش از 25 متر می باشد. به منظور شناخت ضرایب هیدرودینامیکی سفره آب زیرزمینی که یکی از عوامل اصلی مؤثر در محاسبات بیلان، آب دهی چاه ها، تعیین حریم و هم چنین کنترل ژئوفیزیکی و شناخت هرچه دقیق تر سفره آب زیرزمینی منطقه است، نتایج حاصله از حفر، آزمایش و پمپاژ تعداد 59 حلقه چاه عمیق و اکتشافی بررسی شده نشان می دهد که ضریب قابلیت انتقال در جبهه های ورودی بیجین آباد و نمازگاه حدود 3000 مترمکعب در روز است. در شمال شرق منطقه جوارب و حوالی روستاهای می آباد، نامیله و مهرآباد این میزان به حدود 1000 مترمکعب در روز و در اراضی حسن آباد شاملو به سمت خیرآباد بین 500 تا 1500 مترمکعب در روز بالغ می شود. کیفیت آب زیرزمینی منطقه به دلیل دانه درشت بودن آبرفت در بخش های شمالی، جنوبی و شرقی دشت کاملاً مناسب و تنها در بخش مرکزی به سبب بالا بودن سطح آب زیرزمینی، زهکشی نامناسب و تبخیر شدید دارای محدودیت است. با اندازه گیری میزان E.C یا هدایت الکتریکی، میزان شوری به طور متوسط 675 میکروموس بر سانتی متر بوده است. حداقل هدایت الکتریکی در مخروطه افکنه ها نیز 390 و حداکثر آن 1358 میکروموس بر سانتی متر می باشد که مبین کیفیت خوب آب دشت از نظر میزان شوری است. مجموع املاح محلول (T.D.S) از حداقل 250 تا حداکثر 896 و به طور متوسط 642 میلی گرم در لیتر اندازه گیری شده است و میزان کلر نیز حداقل 0.4 ، حداکثر $2/6$ و به طور متوسط 1 میلی اکی والان در لیتر گزارش شده است.

بزرگترین و غالبترین تیپ گیاهی عرصه معرفی می‌شود که غالباً در اراضی با بافت خاک رسی یا لومی-رسی دیده می‌شود. تیپ گیاهی *Artemisia sp. - Artemisia aucheri* تنها در قسمت کوچکی از ارتفاعات شمالی محدوده گسترش یافته است. در مجموع می‌توان اشاره داشت که وضعیت مراتع منطقه مورد مطالعه فقیر با گرایش منفی ارزیابی می‌شود. مندرجات گزارش بازدید گروه کارشناسان طرح و جستجو در اسناد موجود حاکی از آن است که محدوده اثرات مستقیم طرح فاقد جنگل های انبوه و گسترده بوده و پوشش گیاهی آن منحصر به رویشگاه های شبه استپی می‌شود. هم چنین محدوده مورد بررسی فاقد گونه های گیاهی در معرض تهدید می‌باشد. مهم ترین منطقه حساس پیرامونی پروژه، منطقه حفاظت شده لشگردر است که در فاصله ۱۳/۲۵ کیلومتری محدوده بلافاصله شهرک صنعتی واقع می‌باشد. این منطقه با وسعتی در حدود ۱۶۰۰۰ هکتار در شرق و جنوب شرقی ملایر واقع است. از مهم ترین اهداف گروه مطالعاتی در این تحقیق، پیش بینی اثرات احتمالی ناشی از اجرای عملیات ساختمانی این شهرک صنعتی بر این منطقه حساس بود. در نقشه (۱) موقعیت شماتیک منطقه حفاظت شده لشگردر نسبت به محدوده مصوب شهرک صنعتی نشان داده شده است.

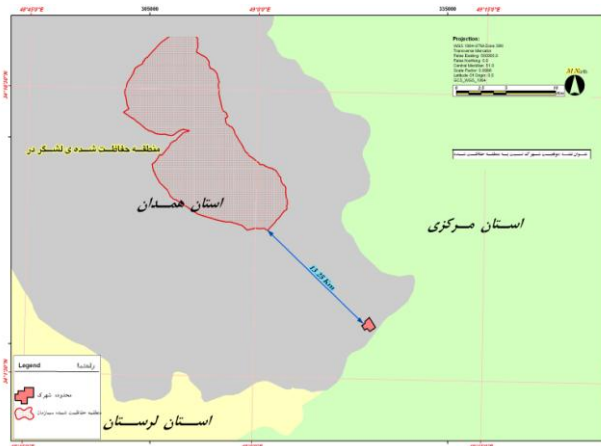
و نازک کاری. ب) *زباله های معمولی*: زباله های ناشی از اسکان و فعالیت کارکنان اداری یا خدماتی شهرک، باقی مانده مواد خوراکی، سلولزی، کاغذی، شیشه ای، پلاستیکی و غیره و ج) *لوازم و تجهیزات مستعمل*: شامل قطعات فرسوده حاصل از استهلاک ابزار و ماشین آلات، مواد پلاستیکی و پلیمری، قطعات فلزی، شیشه ای و آذوقه ها شده در منطقه.

- *زمین شناسی، تکتونیک و لرزه خیزی*: محدوده مورد مطالعه در محدوده ارتفاعات زاگرس غربی قرار گرفته است. از لحاظ تشکیلات زمین شناسی، منطقه مورد مطالعه عمدتاً از سنگ های آهکی، گرانیتی و رسوبات دوران چهارم زمین شناسی تشکیل شده است. با توجه به مطالعات انجام شده یک ناحیه لرزه خیز در منطقه قابل تشخیص است. این ناحیه در شمال شرق منطقه واقع است که متأثر از حرکات لرزه ای ناحیه گسل دره آوج می‌باشد.

بررسی وضعیت موجود محیط بیولوژیکی منطقه مورد مطالعه

در بررسی وضعیت موجود محیط بیولوژیکی منطقه مورد مطالعه به طور مشخص وضعیت رویشگاه های گیاهی و حیات وحش در محدوده های بلافاصله و اثرات مستقیم پروژه مورد مطالعه قرار گرفت. در این بین وضعیت منطقه حفاظت شده لشگردر که در فاصله ۱۳/۲۵ کیلومتری محل احداث شهرک صنعتی واقع است مورد توجه خاص بوده است.

- *زیستگاه ها و پوشش گیاهی*: در محدوده مورد بررسی تیپ گیاهی *Artemisia sieberi - Stipa hohenackeriana*



نقشه ۱- موقعیت منطقه حفاظت شده لشگردر با محدوده شهرک صنعتی فولاد جعفری

از مهم ترین درختچه‌های مهم منطقه گونه‌های زالک، انجیر، بنه، سماق، زرشک و بادام کوهی را می‌توان نام برد. گونه‌های علفی و بوته‌ای غالب منطقه نیز شامل: کلاه میرحسین *Astragalus* و انواع گون (کتیرا) *Acantholimon sp.* می‌باشد. به دلیل چرای دام‌های اهالی حاشیه‌نشین به ویژه در نواحی دشتی و کوهپایه‌ای در اکثر این مناطق، گونه‌های مهاجمی چون فریون و به ویژه ورک به وفور دیده می‌شود که نشان از سیر قهقرایی و توالی نزولی در سطح منطقه است. با توجه به بعد مسافت نسبی شهرک صنعتی فولاد جعفری تا این منطقه حفاظت شده، اثرات سوء مستقیمی از عملیات احداث شهرک صنعتی بر این منطقه قابل پیش‌گویی نمی‌باشد. اما اثرات مستقیم مرحله ساختمانی شهرک صنعتی فولاد جعفری بر پوشش گیاهی منطقه بلافاصله می‌تواند ناشی از برداشت خاک و ایجاد جاده‌ها و معابر دسترسی باشد. قطع یا برداشت گیاهان به منظور پاک تراشی و یا در موارد خاص مصرف شاخ و برگ گیاهان خشک جهت سوخت توسط کارگران یا تیم عملیاتی مستقر در منطقه به ویژه در فصول سرد سال از دیگر پیامدهای فعالیت‌هایی است که در مرحله ساختمانی پیش‌بینی می‌شود.

- حیات وحش

در این مطالعه تلاش گردید وضعیت زیستی و حفاظتی گونه‌های جانوری منطقه مشتمل بر پستانداران، پرندگان و خزندگان بررسی شود. پستانداران عرصه مطالعاتی از نظر تغذیه به گروه

- 1- Carnivores
- 2- Herbivores
- 3- Omnivores

بعد مسافت، نزدیکی به محدوده بلافصل، جمعیت و وسعت برای بررسی موردی انتخاب شدند. روش بررسی در این گزارش مشاهده همراه با مشارکت و مصاحبه بود. در انتخاب و نمونه گیری روستاها معیارهایی چون دوری و نزدیکی به محل اجرای پروژه، جمعیت روستا، وضعیت آبادانی و اشتغال اهالی لحاظ گردید.

از نظر تقسیم بندی سیاسی هر سه روستا از توابع دهستان کمازان وسطی، بخش مرکزی (زند) شهرستان ملایر به شمار می آیند. تمام مردم این روستاها مسلمان و شیعه مذهب بوده و به زبان فارسی با گویش لری تکلم می کنند. این روستاها دارای برق، خانه بهداشت، مدرسه تا پایان مقطع راهنمایی، مسجد و حمام بوده، سکنه آن ها به فعالیت های کشاورزی، باغ داری، دام داری، و قالی بافی اشتغال دارند. مهم ترین محصول کشاورزی این روستاها گندم، جو و یونجه است. ساختار جمعیتی سه روستای یادشده در جدول (۸) ملاحظه می شود.

ساختمانی احداث این شهرک واجد اثرات منفی بر حیات این خزندگان باشد. لازم به ذکر است این دوگونه از جمله خزندگان غیررسمی حمایت شده در فهرست ضمیمه دوم کنوانسیون واشنگتن (CITES) می باشند.

- بررسی وضعیت موجود محیط اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی

در این تحقیق بررسی وضعیت موجود محیط اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی در محدوده اثرات مستقیم پروژه از طریق کار میدانی کارشناسان علوم اجتماعی تیم مطالعاتی به انجام رسید. کل محدوده اثرات در قلمرو دهستان کمازان وسطی از توابع بخش مرکزی (زند) شهرستان ملایر در جنوب استان همدان قرار دارد (نقشه ۲). در این گستره یک شهرک به نام شهرک پیروزی و نوزده روستا مورد شناسایی قرار گرفت. از میان روستاها و مراکز جمعیتی موجود در این محدوده، سه روستای چشمه زورق، چشمه علی محمد و ده چانه با توجه به

جدول ۸- جمعیت روستاهای تحت بررسی به تفکیک ساختار جنسیت

نام روستا	کل جمعیت	تخمین جمعیت زنان	تخمین جمعیت مردان
چشمه زورق	۲۱۰	۱۰۳	۱۰۷
چشمه علی محمد	۱۰۳	۵۳	۵۰
ده چانه	۵۹۰	۳۱۰	۲۸۰

*مرجع: آمارنامه استان همدان. ۱۳۹۰. سازمان مدیریت و برنامه ریزی استان همدان

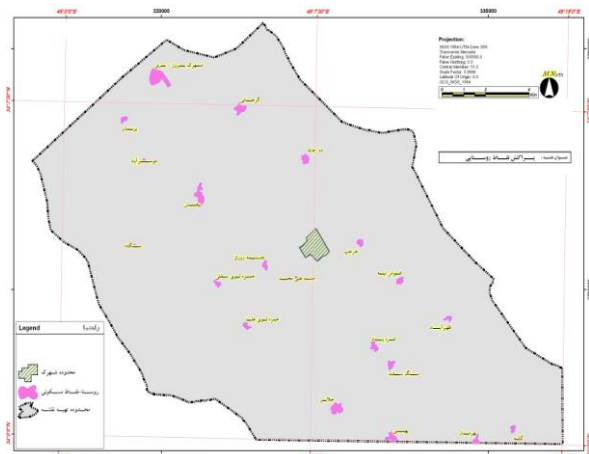
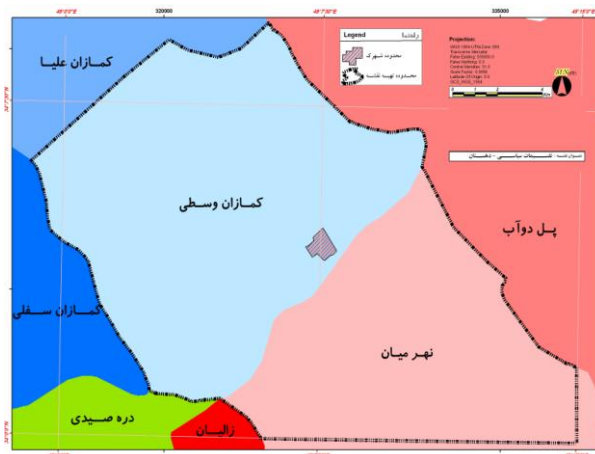
میراث فرهنگی استان همدان است. ارزش زمین و بنا در این روستاها تابعی از دوری و نزدیکی به جاده دسترسی و نیز امکاناتی مثل آب، برق و نوع مصالح به کار رفته در بناست. در فاصله تقریباً یک کیلومتری از روستاهای چشمه علی محمد و چشمه زورق و در سه کیلومتری روستای ده چانه، شهرک صنعتی فولاد جعفری در دست احداث است. با توجه به اشتغال زا بودن پروژه شهرک صنعتی فولاد جعفری و نیز ارزش افزوده زمین های روستا در صورت بهره برداری از این پروژه، قاطبه ساکنین روستاهای مجاور از اجرای این پروژه حمایت می کنند. مضافاً از آن جایی که مالک و سرمایه گذار اصلی این شهرک

در حال حاضر به دلیل نزدیک شدن سیمای این روستاها به شهر، بسیاری از اهالی به مشاغل خدماتی یا کار در شهرها و شهرک های اطراف اشتغال دارند. بیشتر جوانان این روستاها به صورت فصلی بخشی از سال را (بیشتر زمستان) به کارگری در خط تولید شهرک های صنعتی حاشیه محل زندگی خود و بعضاً در شهرهای اطراف هم چون ملایر، همدان و اراک اشتغال دارند. با وجود این، بحران بیکاری بزرگترین معضل اجتماعی و اقتصادی این روستاها محسوب می شود. مالکیت اراضی در این روستاها کاملاً خصوصی بوده و هیچ موقوفه ای وجود ندارد. تنها تپه باستانی پادرخت در روستای ده چانه تحت تولید اداره

شهرک، دو امام زاده وجود دارد که غالباً زوار محلی دارند. حمل و نقل اهالی سه روستا غالباً با استفاده از موتورسیکلت، تراکتور یا وانت بارانجام می شود. احداث جاده میان گذر و یک بوستان در روستای ده چانه توسط مالک شهرک صنعتی از جمله اقدامات موثر شهرک برای مردم محلی بوده است.

صنعتی اصالتاً بومی روستای چشمه علی محمد می باشد، مورد احترام و وثوق جوامع محلی است.

در هیچ یک از سه روستا جاذبه گردشگری بارزی وجود ندارد و تنها حمام خزینه چشمه علی محمد و عمارت اربابی ابوالقاسم خان (قلعه آقا ابوالقاسم خان) در ده چانه در صورت معرفی و تعمیر می تواند در مقیاس منطقه ای جهت جلب گردشگر جذابیت داشته باشد. به علاوه در فاصله ده کیلومتری از



نقشه (۲) موقعیت روستاهای هم جوار با شهرک صنعتی فولاد جعفری

دریا، شیب و جهت های جغرافیایی، نقشه واحدهای شکل زمین ۱ به عنوان نماد توان فیزیکی محدوده مورد مطالعه در قالب ۱۴ یگان حاصل گردید. در ادامه با هم پوشان نمودن نقشه تیپ و تراکم پوشش گیاهی و تیپ خاک محدوده تحت بررسی با نقشه واحدهای شکل زمین، نقشه واحدهای محیط زیستی ۲ منطقه در قالب ۳۸ تیپ بدون تکرار حاصل گردید. در ادامه از مقایسه اطلاعات جداول مربوط به ویژگی های یگان های محیط زیستی منطقه مورد مطالعه حاصل از منابع پایدار و ناپایدار، نقشه توان و درجه مرغوبیت احراز کاربری توسعه صنعتی در منطقه مورد مطالعه به دست آمد (نقشه ۳). این مطالعه فصل الخطابی برای طراحان سایت شهرک صنعتی به منظور جانمایی کاربری ها و تاسیسات مورد نیاز شهرک صنعتی فولاد در داخل این عرصه بود. با توجه به نتایج به دست آمده از مطالعات ارزیابی

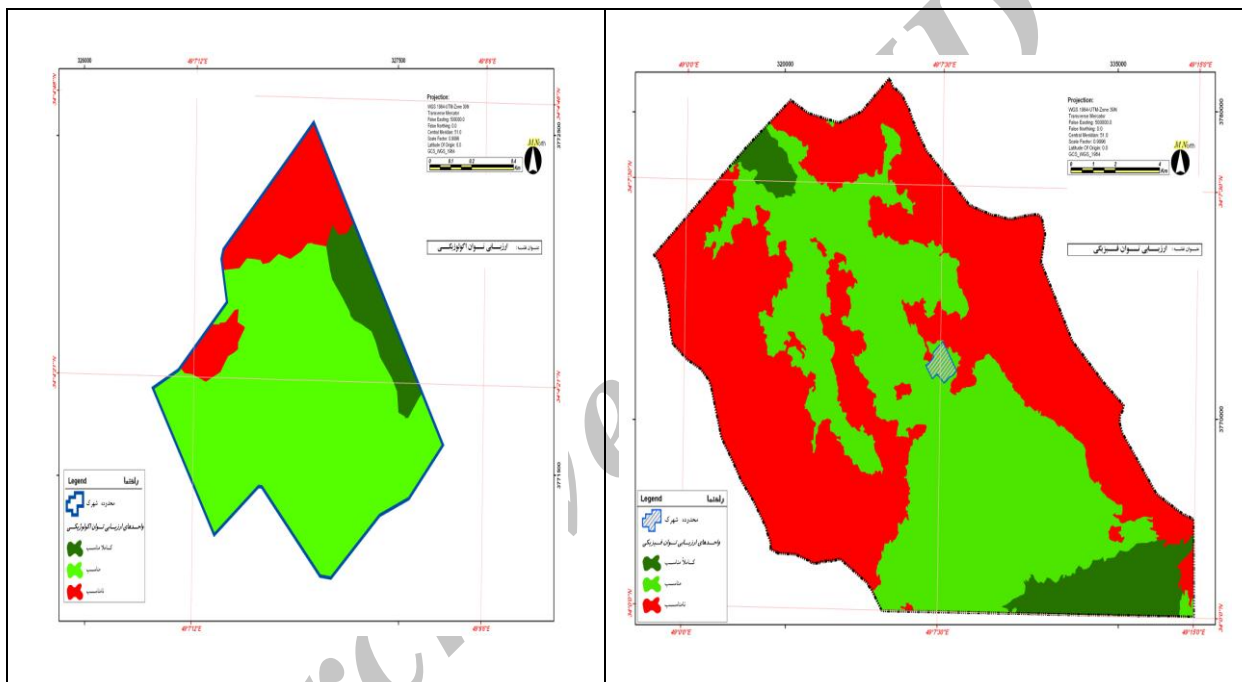
ارزیابی توان اکولوژیک عرصه مورد مطالعه

مطالعات ارزیابی توان اکولوژیک به مثابه تعیین پتانسیل و توان اکولوژیک عرصه به منظور استقرار کاربری های مورد انتظار به عنوان مرحله میانی برنامه ریزی استفاده از سرزمین محسوب می شود. شاید به جرات بتوان ادعان داشت عدم مکان یابی مناسب کاربری ها و در شرایط اولیه نبود یک برنامه جامع آمایش سرزمین مسبب بسیاری از معضلات محیط زیستی از قبیل تخریب ها، آلودگی ها و عدم گسترش متوازن توسعه در اقصی نقاط کشور بوده است (۸). در این مطالعه با هدف شناسایی پتانسیل های طبیعی منطقه مورد مطالعه و با بهره گیری از روش سیستمی، کار تعیین توان فیزیکی و متعاقب آن ارزیابی توان اکولوژیک منطقه با بهره گیری از سامانه اطلاعات جغرافیایی تحت برنامه Arc GIS در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰ به انجام رسید. بدین منظور پس از استخراج طبقات ارتفاع از سطح

1- Land Form Unit
2- Environmental Unit

غرب محدوده پیشنهادی شهرک واقع می باشد، جهت کاربری هایی نظیر پارکینگ، فضای سبز، انبار و ... مورد استفاده قرار گیرند.

توان اکولوژیک منطقه جهت استقرار کاربری صنعتی، ۶/۴ درصد از عرصه مورد مطالعه واجد توان طبقه I (بسیار مناسب)، ۴۲/۸ درصد از محدوده مطالعاتی دارای توان طبقه II (مناسب) و هم چنین ۵۰/۸ درصد از آن دارای توان طبقه III (نامناسب) می باشد (نقشه ۳). با توجه به نتایج به دست آمده، تقریباً ۸۴ درصد از منطقه بلافصل (محل احداث شهرک)، محدودیتی جهت کاربری صنعتی ندارد و تنها ۱۶ درصد از محدوده، به دلیل محدودیت عامل شیب، نامناسب ارزیابی می شود. پیشنهاد می شود که مناطق دارای طبقه توان III (نامناسب) که در شمال



نقشه ۳- نتایج مطالعات ارزیابی توان اکولوژیک شهرک صنعتی فولاد جعفری به منظور استقرار کاربری توسعه صنعتی

اثرات محیط زیستی این پروژه در قالب نرم افزار تخصصی Expert Choice (EC) محاسبه و ارزش گذاری شود.

- شناسایی و پیش بینی مهم ترین اثرات پروژه :
- اثر بر توپوگرافی و شکل زمین: با توجه به این که در بخش هایی از پروژه نیاز به حجم بالای خاک برداری، خاک ریزی و ایجاد ترانشه وجود دارد، این فعالیت ها، باعث بر هم خوردن شکل طبیعی زمین شده است. اثرات منفی پروژه بر توپوگرافی و شکل زمین در محدوده طرح با شدت متوسط و تنها در بخشی از منطقه (در شمال شرق و شمال غرب شهرک)، شدت اثرات بالا پیش بینی می شود.

پیش بینی اثرات ناشی از اجرای عملیات ساختمانی
احداث شهرک صنعتی

پس از شناخت ویژگی ها، فعالیت ها، اقدامات و عملیات پیش بینی شده پروژه در مراحل مختلف ساختمانی و هم چنین شناخت وضع موجود محیط زیست، در این بخش از مطالعات نخست به شناسایی و پیش بینی اثرات ناشی از مرحله ساختمانی پروژه پرداخته، در ادامه تلاش می گردد با بهره گیری از روش تحلیل سلسله مراتبی، با توجه به نتایج نمونه برداری ها و مشاهدات تیم تحلیل کننده، اوزان و اولویت های

الف- افزایش ذرات معلق و کدورت چشمه واقع در منطقه مطالعاتی (عملیات خاک برداری و خاک ریزی جهت احداث خاکریز یا دایک وانحراف آب باعث شستشوی خاک، افزایش ذرات معلق، بار رسوب و در نهایت کدورت آب تنها چشمه واقع در محدوده بلافاصل خواهد شد)، ب- آلاینده های مایع وپسآبها(پسآبها و آلاینده های مایع پروژه مربوط به فعالیت های فرآیند پروژه و فاضلاب های انسانی است. آلایندهای محتمل این پروژه عمدتاً شامل روغن موتور، گازوییل، بنزین، رنگ، روان سازه های بتن و مواد و سیالات مورد استفاده در حفاری ها و دوغاب سیمان است. در صورتی که در مرحله ساختمانی پروژه این آلاینده ها به منابع آب سطحی انتشار یابند، تنزل کیفیت آب ها امری قطعی است. نتایج مشاهدات و اندازه گیری تیم مطالعه کننده وجود چنین آلاینده هایی را در منابع آب های سطحی منطقه در زمان مطالعه تایید نمی کند. همچنین فاضلاب انسانی ناشی از کارگاه ها از دیگر آلاینده های احتمالی منابع آب سطحی منطقه محسوب می گردد. بالا بودن نسبی شاخص کلی فرم در نمونه آب های منطقه نیز موید این مهم بوده، ضرورت توجه به آن از اولویت های اصلی اثرات محیط زیستی مرحله ساختمانی شناخته می شود). تخلیه نخاله و خاک به درون چشمه، شستشو و تخلیه روغن و مواد سوختی به محیط و شستشو و نشست آلاینده های موجود در خاک یقیناً بر منابع آب های پذیرنده دارای اثرات نامطلوبی می باشد. هم چنین در مرحله پی کنی و کف سازی به خصوص در مورد ساختمان ها امکان برهم خوردن رژیم هیدرولوژیک آب های زیرزمینی و آلوده شدن برخی از چاه ها یا آبخوان ها محتمل به نظر می رسد.

ب- آلاینده های ناشی از مواد زاید جامد: این مواد مشتمل بر فلزات، سیمان، بقایای قالب بندی، زایدات عایق بندی و تکه های زاید لوله ها یا بقایای چوبی یا لوازم و تجهیزات ماشین آلات عمرانی است که عمده این مواد از جمله مواد دیر تجزیه پذیر در طبیعت شناخته می شود. زایدات شبه خانگی شامل مواد غذایی فساد پذیر و زباله های خشک نظیر کاغذ، مقوا و ظروف یک بار مصرف نیز از جمله همین آلاینده ها محسوب می شود.

- شناسایی و پیش بینی اثرات پروژه بر کیفیت هوا: در مرحله ساختمانی عملیات مختلفی از جمله تسطیح اراضی، ترانشه برداری، حفر کانال، عملیات خاک برداری و خاک ریزی، حمل و نقل و تردد انواع وسایل و ماشین آلات سبک و سنگین در محدوده پروژه به انجام می رسد. با توجه به پتانسیل تاثیرگذاری این فعالیت ها، مهم ترین آلاینده های هوای ناشی از مرحله ساختمانی پروژه به شرح ذیل معرفی می شود: الف- آلاینده های هوا ناشی از احتراق سوخت های فسیلی، ب- گرد و غبار حاصل از عملیات ساختمانی (با توجه به فاصله نزدیک ترین منطقه مسکونی واقع در پیرامون محل اجرای طرح که در فاصله دو کیلومتری آن قرار دارد و با عنایت به جهت وزش باد غالب منطقه که جهتی جنوب غرب به شمال شرق دارد، گرد و غبار حاصله و اجداثرات زیاد بر محیط های انسانی پیرامون معرفی می شود)، ج- آلاینده های هوا ناشی از عملیات زنگ زدایی و جوش کاری لوله ها (جهت زنگ زدایی و سایر تجهیزات عموماً از روش سند بلاست استفاده می شود. غبار حاصل از این فرآیند حاوی سیلیس و ترکیباتی می باشد که در برخی از موارد ایجاد حساسیت می نماید. با وجودی که این آلاینده ها مختص محل سایت و محل انجام فعالیت کارگران است، استفاده از محافظ چشم و ماسک بینی برای افراد شاغل در این محوطه ها ضروری است. متأسفانه این مهم در مراحل بازدید از سایت ملاحظه نگردید).

- شناسایی و پیش بینی اثرات پروژه بر منابع آب سطحی و آب زیر زمینی: در حال حاضر با توجه به آن که پروژه مراحل اولیه طراحی و ساخت را پشت سر می گذارد، استفاده یا عدم استفاده از منابع آب سطحی جهت انجام فعالیت های مختلف فاز ساختمانی و میزان آب مصرفی جهت تهیه بتن و عملیات زیر سازی هم چون فونداسیون ساختمان ها به طور قطع مشخص نیست، لیکن در صورت استفاده از این منابع جهت تامین آب مورد نیاز برای فعالیت های ساختمانی، اثرات وارده به ویژه بر کدورت آب های سطحی زیاد پیش بینی می شود. به طور کلی اثرات پروژه در مرحله ساختمانی بر کیفیت آب های سطحی به شکل ذیل پیش بینی می گردد.

محدود از مواد منفجره در منطقه، میزان صدای لحظه‌ای تولیدی بسیار فراتر از حدود استاندارد پیش بینی می شود. متأسفانه در مراجعات تیم ارزیابی به محل سایت به جز رانندگان وسایل نقلیه سنگین و برخی کارشناسان و مسئولین پروژه، هیچ یک از کارگران شاغل در محل سایت (که بطور متوسط شامل ۱۴۵ نفر می شوند) به گوشی و وسایل ایمنی فردی مجهز نبودند. مضاف بر این که به دلیل مجاورت محل احداث شهرک با مناطق بکر طبیعی تحقیقاً سر و صدای ایجاد شده واجد اثرات نامطلوب بر خصوصیات زیستی حیات وحش جانوری منطقه به ویژه از نقطه نظر رفتار شناسی است (تعیین اثرات دقیق و بایسته این مهم مستلزم مطالعات تخصصی و دامنه دار در این زمینه است).

تعیین اولویت مهم ترین اثرات محیط زیستی

به منظور تعیین اولویت اثرات محیط زیستی ناشی از مرحله ساختمانی پروژه احداث شهرک صنعتی همان طور که در بخش مواد و روش های مقاله توضیح داده شد، ابتدا مهم ترین آلاینده های محیطی براساس وضعیت محیط زیست منطقه تحت اثر و نیز تاثیرات ناشی از عملیات ساختمانی بر هریک از پارامترها اولویت بندی گردیدند. در این بین آن دسته از آلاینده های اندازه گیری شده که مقادیری بالاتر از حد استاندارد داشتند براساس دو معیار اصلی اثر بر محیط طبیعی و آثار ایمنی و بهداشتی رده بندی شدند. در ادامه بر پایه فرآیند تحلیل سلسله مراتبی، مقایسه زوجی و تعیین اولویت بین پارامترهای یادشده به انجام رسید. در این مطالعه با استعانت از روش بردار ویژه و با به کارگیری نرم افزار Expert Choice کار وزن دهی و تعیین اولویت عوامل موثر محیطی به انجام رسید. نتایج این تحقیق نشان می دهد در تعیین اثرات شاخص ناشی از احداث شهرک صنعتی فولاد جعفری، اثرات سوء بر محیط طبیعی با وزن ۰/۷۵۰/۰ نسبت به اثرات سوء بر محیط انسانی با وزن ۰/۲۵۰/۰ از اهمیت بالاتری برخوردار است. مطالعات انجام شده در این منطقه حاکی از آن است که کارکنان سایت و افراد بومی منطقه از آب های سطحی منطقه به عنوان آب آشامیدنی استفاده نمی کنند. هم چنین با توجه به فاصله مراکز جمعیتی با محل

خوشبختانه با توجه به تمهیدات پیش بینی شده در جمع آوری نخاله های ساختمانی و نیز جمع آوری مواد زاید در ظروف دردار و انتقال دو روز یک بار آن به محل دفن شهر جوکار، اثرات سو بر محیط زیست منطقه توسط تیم تحلیل کننده، کم پیش بینی می شود.

- پیش بینی اثرات پروژه بر منابع خاک : به طور کلی اثرات ناشی از اجرای پروژه بر محیط حاکی از دو منظر قابل بررسی است. بخش اول به آلودگی خاک ناشی از فعالیت های پروژه اشاره دارد و بخش دوم به تغییر ساختار و بافت خاک مربوط می شود. در بخش نخست عمده فعالیت هایی که سبب آلودگی خاک می گردد شامل فعالیت هایی نظیر، استقرار غیر اصولی برخی از مخازن سوخت موقت، تعمیر ماشین آلات، تولید سیمان و دفع غیر اصولی مواد زاید جامد است. عمده مصایب برشمرده در کارگاه های مستقر در منطقه به وقوع می پیوندد. با توجه به حجم محدود فعالیت های به انجام رسیده در زمان اجرای این تحقیق، این بخش از اثرات بسیار محدود پیش بینی شد. لیکن در رویکرد دوم که مبین اثرات ناشی از اجرای پروژه (در فاز ساختمانی) بر ساختار خاک می باشد، عملیاتی نظیر تسطیح، خاک برداری، ترانشه برداری و خاک ریزی واجد اثرات سوء قابل توجهی بر پارامترهای بافت، ساختار و فرسایش خاک در منطقه مطالعاتی می باشد.

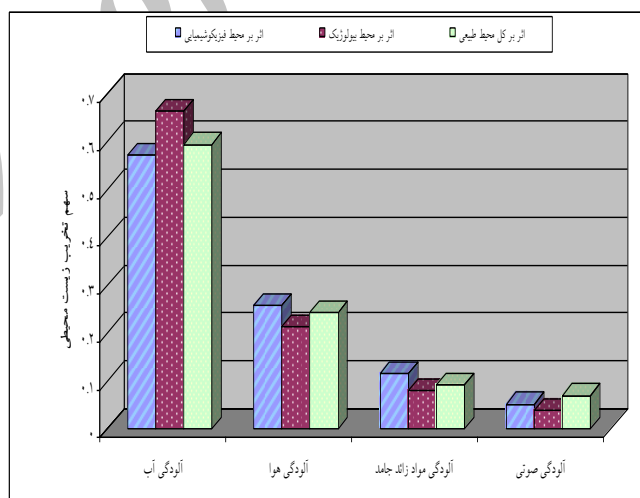
- آلودگی صوتی: همان طور که در نتایج اندازه گیری صوت در ایستگاه های مورد سنجش ملاحظه گردید (جدول ۶)، میزان اندازه گیری شده صوت در ایستگاه های اول تا چهارم بالاتر از حد مجاز در محیط های صنعتی است. این آلودگی متاثر از فعالیت هایی هم چون حمل و نقل مواد و مصالح، تاسیسات و تجهیزات عملیات حاکی و فعالیت های ماشین آلات ساختمانی در منطقه است. حد مجاز صوت برای ماشین آلات ساختمانی در فاصله ۱۵ متر بین ۷۵-۹۰ db تعیین شده است، اما عملاً میزان صدای ثبت شده عرصه تحت بررسی در زمان مطالعه (تابستان ۱۳۸۶)، حدود ۹۰-۱۱۰ db بوده است. هم چنین در صورت فعالیت هم زمان چندین وسیله وقوع رزونانس محتمل است. ضمناً بر اثر برخورد ماشین آلات به موانع فیزیکی و استفاده

هوا با وزن ۰/۲۵۹ پس از آلودگی آب در اولویت دوم اهمیت قرار دارد. با توجه به آن که مدیریت پسماندها و نحوه دفع آن ها در مکان سایت تقریباً از وضعیت قابل قبولی برخوردار است، می توان اظهار نمود اثر آلودگی مواد زائد جامد بر محیط طبیعی کم می باشد. از اینرو در ماتریس سنجش اولویت ها، آلودگی ناشی از مواد زائد جامد در قیاس با محیط فیزیکوشیمیایی با وزن ۰/۱۱۶ و نسبت به محیط بیولوژیکی با وزن ۰/۰۸۱ در اولویت سوم اهمیت قرار می گیرد. اثرات سوء ناشی از آلودگی صدا در سایت نیز عموماً در بحث سلامت و بهداشت کارکنان منطقه مطرح بوده و در اولویت آخر این محاسبه قرار گرفته است. در جدول ۹ و نمودار ۲ وزن گزینه ها نسبت به هر یک از معیارها در محیط طبیعی نشان داده شده است:

انواع آلودگیها	اثر بر محیط فیزیکوشیمیایی	اثر بر محیط بیولوژیک	اثر بر کل محیط طبیعی
آلودگی آب	۰/۵۷۳	۰/۶۶۵	۰/۵۹۴
آلودگی هوا	۰/۲۵۹	۰/۲۱۴	۰/۲۴۳
آلودگی مواد زائد جامد	۰/۱۱۶	۰/۰۸۱	۰/۰۹۳
آلودگی صوتی	۰/۰۵۲	۰/۰۴۰	۰/۰۷۰

سایت، اثرات ناشی از انتشار آلاینده های گازی و آلودگی صوتی بر سلامت و بهداشت افراد بومی قابل اغماض است.

در محیط طبیعی، پارامترهای محیط فیزیکوشیمیایی به عنوان پایه و اساس دیگر محیط ها خصوصاً محیط بیولوژیکی مطرح است. تأثیرات منفی بر محیط فیزیکوشیمیایی شامل اثر بر کیفیت آب های سطحی و زیرزمینی، کیفیت هوا، کیفیت خاک و آلودگی صوتی است. عمده ترین اثرات منفی بر محیط بیولوژیک نیز شامل اثر بر زیستگاه ها، تنوع و تراکم جمعیت گونه ها است که به طور غیر مستقیم پیش بینی می شود. براساس محاسبات انجام شده اثر بر محیط فیزیکوشیمیایی با وزن ۰/۶۶۷ از امتیاز بالاتری نسبت به محیط بیولوژیک برخوردار است. بالا بودن غلظت گاز آلاینده CO در ایستگاه های واقع در سایت می تواند به طور مستقیم بر کیفیت هوای منطقه تأثیرات سوء بر جای گذارد. لذا در ماتریس مقایسه گزینه ها نسبت به محیط فیزیکوشیمیایی و بیولوژیک، آلودگی

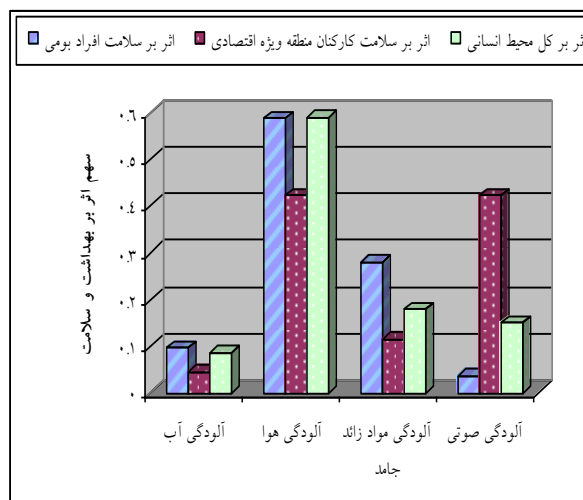


نمودار ۲ و جدول ۹- وزن اثرات پیش بینی شده ناشی از عملیات عمرانی احداث شهرک صنعتی فولاد جعفری بر محیط فیزیکوشیمیایی و بیولوژیک

ساکنان بومی در مراکز جمعیتی اطراف نداشته و در نمره دهی کمترین امتیاز (۰/۰۳۷) را به خود اختصاص داده است. وزن اثرات آلودگی ها بر سلامت افراد بومی و کارکنان سایت در جدول ۱۰ و نمودار ۳ ارایه شده است.

در ماتریس تعیین اولویت اثر بر ایمنی و بهداشت کارکنان سایت و ساکنین منطقه، آلودگی هوا در اولویت اول اهمیت با وزن نسبی ۰/۵۸۵ تعیین شد. با توجه به این که میزان صوت با مجذور فاصله نسبت عکس دارد، آلودگی صوتی ناشی از عملیات احداث شهرک صنعتی مورد مطالعه اثر چندانی بر سلامت

انواع آلودگیها	اثر بر سلامت افراد بومی	اثر بر سلامت کارکنان منطقه ویژه اقتصادی	اثر بر کل محیط انسانی
آلودگی آب	۰/۰۹۷	۰/۰۴۴	۰/۰۸۵
آلودگی هوا	۰/۵۸۵	۰/۴۲۱	۰/۵۸۸
آلودگی مواد زائد جامد	۰/۲۸۰	۰/۱۱۴	۰/۱۷۸
آلودگی صوتی	۰/۰۳۷	۰/۴۲۱	۰/۱۵۰

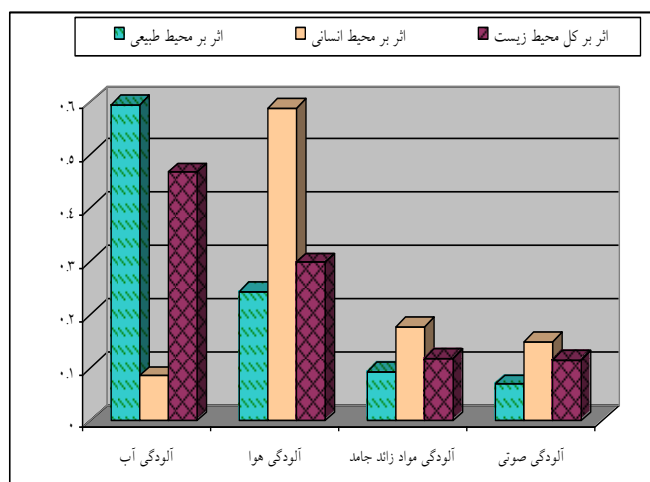


نمودار ۳ و جدول ۱۰- وزن اثرات آلودگی های ناشی از مرحله ساختمانی شهرک صنعتی فولاد جعفری بر بهداشت و سلامت افراد بومی و کارکنان سایت (محیط انسانی)

اهتمام ویژه بر حذف یا کاهش آن توسط اجرایی نمودن راهکارهای بهینه امری ضروری می باشد. در همین حال اهمیت آلودگی هوا بر منابع زیستی منطقه نیز با وزن نهایی ۰/۲۹۹ در اولویت دوم قرار دارد. آلودگی ناشی از مواد زائد جامد و آلودگی صوتی نیز به ترتیب با وزن های ۰/۱۱۸ و ۰/۱۱۵ در اولویت های سوم و چهارم قرار می گیرند. در جدول ۱۱ و نمودار ۴ وزن نهایی معیارها و گزینه ها ارایه شده است:

انواع آلودگیها	اثر بر محیط طبیعی	اثر بر محیط انسانی	اثر بر کل محیط زیست
آلودگی آب	۰/۵۹۴	۰/۰۸۵	۰/۴۶۸
آلودگی هوا	۰/۲۴۳	۰/۵۸۸	۰/۲۹۹
آلودگی مواد زائد جامد	۰/۰۹۳	۰/۱۷۸	۰/۱۱۸
آلودگی صوتی	۰/۰۷۰	۰/۱۵۰	۰/۱۱۵

نتایج مطالعات موید آن است که مهم ترین آلودگی که موجب تخریب محیط طبیعی اعم از فیزیکی و بیولوژیکی گردیده، آلودگی آب و عمده ترین عاملی که محیط زیست انسانی و بهداشت و سلامت افراد را تحت تاثیر سوء قرار داده، آلودگی هواست. ارزیابی گزینه ها نسبت به هدف ساختار سلسله مراتبی نشان می دهد که آلودگی آب با وزن نهایی ۰/۴۶۸ مهم ترین آلودگی محیط زیستی در سطح منطقه به شمار رفته و

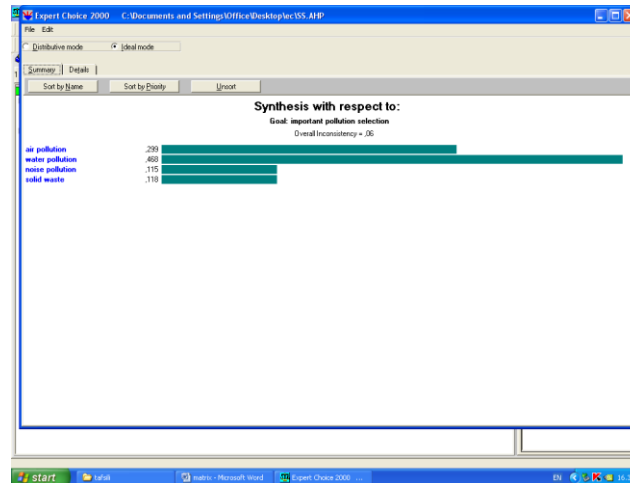


نمودار ۴ و جدول ۱۱- ارزش گذاری و مقایسه زوجی آلودگی های ناشی از مرحله ساختمانی شهرک صنعتی فولاد جعفری نسبت به معیارهای محیط طبیعی و انسانی

تعیین و اولویت بندی مهم ترین آلاینده های آب

همان طور که پیش تر در بخش مواد و روش ها تشریح گردید، در این مطالعه نمره دهی ماتریس ها و مقایسه زوجی شاخص های (متغیرهای) مربوط به هر سطح نسبت به شاخص های هم سطح و بالاتر، وزن دهی و اولویت بندی نهایی آنها با استفاده از

نرم افزار Expert Choice به انجام رسید. در شکل ۳ وزن گزینه ها در اولویت بندی انواع آلاینده های ناشی از فعالیت های ساختمانی احداث شهرک صنعتی فولاد جعفری در محیط نرم افزار EC نمایش داده شده است.



شکل ۳- وزن گزینه ها در اولویت بندی انواع آلودگی های ناشی از فعالیت های ساختمانی احداث شهرک صنعتی مورد

مطالعه تحت نرم افزار EC

است. نتایج این تحقیق نشان داد در تعیین اثرات شاخص ناشی از احداث شهرک صنعتی فولاد جعفری، اثرات سوء وارده بر محیط طبیعی با وزن ۰/۷۵۰ نسبت به اثرات سوء موثر بر محیط انسانی با وزن ۰/۲۵۰ از اهمیت بالاتری برخوردارند. در این بین اثر بر محیط فیزیکیوشیمیایی با وزن ۰/۶۶۷ از امتیاز بالاتری نسبت به محیط بیولوژیک برخوردار است. در ماتریس تعیین اولویت اثرات بر ایمنی و بهداشت کارکنان سایت و ساکنین منطقه، آلودگی هوا در اولویت اول اهمیت با وزن نسبی ۰/۵۸۵ تعیین شد. نتایج مطالعات موید آن است که مهم ترین آلودگی که موجب تخریب محیط طبیعی اعم از فیزیکی و بیولوژیکی گردیده، آلودگی آب و عمده ترین عاملی که محیط زیست انسانی و بهداشت و سلامت افراد را تحت تاثیر سوء قرار داده، آلودگی هواست. در پایان ارزیابی گزینه ها نسبت به هدف ساختار سلسله مراتبی نشان داد که آلودگی آب با وزن نهایی ۰/۴۶۸ مهم ترین آلودگی محیط زیستی در سطح منطقه به شمار رفته و اهتمام ویژه بر حذف یا کاهش آن اجتناب ناپذیر

بحث و نتیجه گیری

در مطالعه بررسی اثرات محیط زیستی شهرک صنعتی فولاد جعفری در مرحله ساختمانی پس از شناسایی اجزاء محیط زیست محدوده مطالعاتی و خصوصیات پروژه پیشنهادی، ارزیابی توان اکولوژیکی به منظور سنجش قابلیت و پتانسیل توسعه کاربری صنعتی عرصه مورد مطالعه به انجام رسید. در ادامه انواع اثرات ناشی از اجرای فعالیت های مرحله ساختمانی شهرک بر محیط های سه گانه (فیزیکیوشیمیایی، بیولوژیکی و اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی) شناسایی یا پیش بینی گردید. به منظور اولویت بندی و تعیین اوزان پارامترهای تاثیر پذیرفته، از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی استفاده شد. در این روش پس از تعیین ساختار سلسله مراتبی کار محاسبه و تعیین اوزان با کمک نرم افزار Expert Choice به انجام رسید. نتایج این تحلیل مبین تعیین درجه رجحان پارامترهای محیطی از یک سو و از سوی دیگر اولویت بندی انواع آلودگی های ناشی از فعالیت های ساختمانی احداث شهرک صنعتی در منطقه مورد مطالعه بوده

صنعتی و نحوه اثرگذاری این فعالیت ها بر محیط زیست منطقه مورد مطالعه، می توان مشکلات شاخص محیط زیستی را تحت بررسی قرار داده و برای هر یک از آن ها راهکارهایی جهت کاهش اثرات سوء پیشنهاد نمود. بر این اساس با در نظر گرفتن آن که محیط فیزیکیوشیمیایی بیشترین تأثیرات سوء در این مرحله را متحمل می شود، در جدول ۱۲ با توجه به آلاینده ها و مشکلات مربوط در هر مولفه آن، راهکارهای تقلیل اثرات سوء ارائه گردید.

می نماید. اهمیت یافته های حاصل از این بررسی عمدتاً در ارایه برنامه مدیریت محیط زیست منطقه جلوه گر می شود. با توجه به اوزان متفاوت هر پارامتر نحوه و اولویت پرداختن به هر مولفه توجیه شده، مدیران قادر خواهند بود در خصوص نحوه اجرای پروژه تصمیم گیری نمایند.

با توجه به عملیات مربوط به مرحله ساختمانی پروژه احداث شهرک صنعتی فولاد جعفری، شامل خاک برداری، حمل و نقل مواد و مصالح، سندبلاست، تولید ضایعات خانگی،

جدول ۱۲- روش های تقلیل اثرات سوء در مرحله ساختمانی پروژه احداث شهرک صنعتی فولاد جعفری

<ul style="list-style-type: none"> - خاموش کردن ماشین آلات هنگام تعطیلی موقت کار - تنظیم موتور ماشین آلات - عدم استفاده از سیلیس در سندبلاست مصرفی - استفاده از تجهیزات مطابق با تکنولوژی های نوین - متمرکز نمودن عملیات کنترل و مقابله با آلاینده ها و نظارت بر آن - استفاده از سوخت های پاک 	<ul style="list-style-type: none"> - گردوغبار - دود حاصل از سوخت های فسیلی - سندبلاست 	<p>هوا و اقلیم</p>
<ul style="list-style-type: none"> - عایق کاری اطراف موتورهای صدا دار - ایجاد موانع صوتی - روغنکاری مرتب ماشین آلات - تنظیم موتور و تعمیر اگزوز و سائط نقلیه - پیش بینی فاصله مناسب بین محل های مسکونی با شهرک صنعتی منطبق با یافته های مطالعات ارزیابی توان اکولوژیک - تأمین وسایل حفاظت شخصی در مقابل صدا، برای پرسنل در معرض - انجام عملیات سندبلاست با رعایت نکات ایمنی 	<ul style="list-style-type: none"> - سندبلاست - ژنراتورها - گریدر - تردد ماشین آلات سنگین 	<p>صوت</p>
<ul style="list-style-type: none"> - اعمال تمهیدات لازم جهت جلوگیری از تخلیه مستقیم فاضلاب، زباله و هر نوع آلاینده دیگر از کمپ های کارگاهی پروژه از جمله استفاده از سپتیک تانک، احداث تصفیه خانه، دفع بهداشتی زباله و ... - دقت در انتخاب مکان جهت کمپینگ، ساختمان ها و محل دفع آلاینده ها، جهت کنترل آلودگی 	<ul style="list-style-type: none"> - تخلیه فاضلاب - مواد زاید جامد و زباله ها 	<p>آب</p>
<ul style="list-style-type: none"> - به حداقل رساندن فرسایش با تعیین برنامه زمانبندی به طوری که عملیات خاکبرداری و خاکریزی در فصول بارندگی در حداقل ممکن انجام گیرد - میزان سطوح دستکاری شده و مدت زمان جریان آب بر روی خاک باید حداقل باشد - حداقل امکان حفظ پوشش طبیعی خاک و کاهش مساحت سایت - ایجاد پایداری در مناطق در معرض ساخت و ساز براساس استانداردهای رایج 	<ul style="list-style-type: none"> - فرسایش - آلودگی خاک - تخریب ساختمان خاک 	<p>خاک</p>

حفاظت محیط زیست، انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست.

۶. قدسی پور. سید حسن، ۱۳۸۵، فرآیند تحلیل سلسله مراتبی، انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر.

7. Solnes, Jujius, 2003, Environmental Quality of Large Industries Development Alternatives Using AHP, University of Iceland, Reykjavik, Iceland.

۸. توفیق. فیروز، ۱۳۸۵، آمایش سرزمین تجربه جهانی و انطباق آن با وضع ایران، مرکز مطالعات و تحقیقات شهرسازی و معماری ایران.

ارایه برنامه مدیریت محیط زیستی، پس از شناسایی جنبه‌های پروژه در مرحله ساختمانی و بعد از شناسایی اثرات پروژه می‌تواند از جامعیت و اثرگذاری بیشتری برخوردار باشد. در این مطالعه برنامه مدیریت محیط زیستی شهرک صنعتی فولاد جعفری مبتنی بر اصول ذیل پیشنهاد شد:

الف - آموزش^۱، ب - مشارکت عمومی^۲، ج - ممیزی^۳ و د - پایش^۴.

استقرار سیستم مدیریت محیط زیست در شهرک صنعتی مبتنی بر نتایج مطالعات بررسی اثرات محیط زیستی، روشی مطمئن در جهت حصول اطمینان از رعایت مسایل محیط زیستی و کنترل آلاینده‌های ایجاد شده در شهرک صنعتی است. ضمناً ایجاد این سامانه می‌تواند در اعتلا و اشاعه فرهنگ محیط زیستی پرسنل و کلیه ذینفعان پروژه در قبال موضوعات محیط زیست تاثیر به سزایی داشته باشد.

منابع

۱. هادی زوز، ب، ۱۳۸۲، تجربه سیاست های توسعه در ایران، مرکز پژوهش های مجلس شورای اسلامی، صفحه ۹۸.
۲. جی بارو، ک، (نویسنده)، اندرودی. مهرداد، (مترجم)، ۱۳۸۰. اصول و روش های مدیریت زیست محیطی، نشرکنگره.
۳. رحمانی . ب، ۱۳۷۵، بنیادهای جغرافیایی اقتصاد ایران، سازمان چاپ و انتشارات وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی، صفحه ۳۱.
۴. کا مونر. بری، (نویسنده)، دهزاد. بهروز، (مترجم)، ۱۳۸۲، انسان و محیط زیست، انتشارات موج سبز.
۵. دفتر حقوقی و امور مجلس سازمان حفاظت محیط زیست، ۱۳۷۹، مجموعه قوانین و مقررات سازمان

- 1-Training
- 2- Public participation
- 3- Auditing
- 4- Monitoring