



ارزیابی اثرات زیست‌محیطی راه‌اندازی خط تولید نورد گرم کارخانه ذوب آهن پاسارگارد با روش ماتریس ارزیابی سریع

گروه مهندسی عمران، واحد فیروزآباد، دانشگاه آزاد اسلامی، فیروزآباد، ایران

گروه مهندسی آب، واحد شیراز، دانشگاه آزاد اسلامی، شیراز، ایران

گروه حسابداری، دانشگاه جامع علمی کاربردی شیراز، شیراز، ایران

محمد حسینی*

محمد شعبانی

مهرداد کرمی

چکیده مبسوط

مقدمه: نیاز کشور به صنعت فولاد و ساختمان باعث شده است که با وجود منابع معدنی فراوان در کشور به منظور خودکفایی و ایجاد رفاه و اشتغال به کار جوانان اقدام به احداث کارخانجات ذوب آهن و فولاد بیانجامد. به منظور انجام این گونه فعالیت‌ها در راستای توسعه پایدار ارزیابی اثرات زیست‌محیطی برای پروژه‌های بزرگ در دستور کار سازمان‌ها قرار می‌گیرد.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۰/۲۰

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۲/۱۰

مواد و روش‌ها: ارزیابی اثرات زیست‌محیطی در چهار محیط فیزیکی-شیمیایی، بیولوژیکی-اکولوژیکی، اجتماعی-فرهنگی و اقتصادی - فنی مطرح گردید. جهت این ارزیابی از طریق پرسش‌نامه به صورت کاربردی از افراد متخصص، شاغل و آشنا به محیط کمک گرفته شد و به جهت تحلیل و امتیازبندی از روش ماتریس ارزیابی اثرات سریع در دو فاز ساختمانی و بهره‌برداری استفاده شد.

نتایج و بحث: فعالیت‌های زیست‌محیطی در محیط فیزیکی-شیمیایی در فاز ساختمانی بیش‌ترین اثر منفی مربوط به کیفیت هوا با امتیاز ۴۸- و همچنین کم‌اثرترین پدیده منفی مربوط به فشردگی خاک با میزان ۳- می‌باشد. در محیط بیولوژیکی-اکولوژیکی نشان می‌دهد که در فاز ساختمانی بیش‌ترین اثر منفی مربوط به تغییرات پوشش گیاهی با امتیاز ۲۸- و همچنین کم‌اثرترین پدیده منفی مربوط به اکوسیستم منطقه با میزان ۱۰- می‌باشد. در فاز بهره‌برداری کم‌اثرترین پدیده مربوط به تغییر در افزایش قیمت زمین منطقه با میزان امتیاز ۳۶- می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: صنعت فولاد،

اثرات زیست‌محیطی، ماتریس ارزیابی اثرات سریع، ساختمانی و بهره‌برداری

نتیجه‌گیری: نتایج نشان داد موثرترین فاکتور در بین همه فعالیت‌ها در بخش ساختمانی مربوط به اشتغال و کارآفرینی و الگوی جوامع اجتماعی با امتیاز مشترک ۳۲ و کم‌ترین آن مربوط به کیفیت هوا با امتیاز ۵۴- می‌باشد. از مجموع امتیازات در تمامی محیط‌ها در فاز ساختمانی امتیاز ۱۰۷- با اثرات و تغییرات منفی زیاد بر طرح و در فاز بهره‌برداری با امتیاز ۱۳ دارای اثرات و تغییرات مثبت بر طرح را شامل می‌شود. از لحاظ زیست‌محیطی عواملی که موجب تخریب محیط‌زیست و همچنین غیر بازگشت بودن چرخه حیات می‌شوند اجرای طرح با شرایط موجود منطقه توصیه نمی‌شود.

نویسنده مسئول: محمد حسینی

نشانی: گروه مهندسی عمران، واحد فیروزآباد، دانشگاه آزاد اسلامی، فیروزآباد، ایران

استاد: حسینی محمد، شعبانی محمد، کرمی مهرداد. ارزیابی اثرات زیست‌محیطی راه‌اندازی خط تولید نورد گرم کارخانه ذوب آهن پاسارگارد با روش ماتریس ارزیابی سریع. پژوهش‌های نوین در مهندسی محیط زیست. ۱۴۰۳؛ ۲(۸): ۱-۱۴.

حقوق نویسندگان محفوظ است. این مقاله با دسترسی آزاد و تحت مجوز مالکیت خلاقانه <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0> در فصلنامه پژوهش‌های نوین در مهندسی محیط زیست منتشر شده است. هرگونه استفاده غیرتجاری فقط با استناد و ارجاع به اثر اصلی مجاز است.



مقدمه

با پیشرفت تکنولوژی و توسعه صنایع، خسارت‌های چشم‌گیری بر محیط‌زیست کشورها از جمله ایران وارد شده است. بنابراین تصمیمات راهبردی موثر و کارآمد می‌تواند بر اثرات سوء فعالیت‌های صنعتی و کاهش اثرات مخرب آن بر محیط‌زیست تاثیرگذار باشد. ایجاد برنامه‌های اقتصادی باید بر اساس برنامه‌ریزی توسعه پایدار و حفاظت از محیط‌زیست و به حداقل رساندن اثرات سوء آن منجر شود. احداث و بهره‌برداری از کارخانجات فولاد و ذوب‌آهن عمدتاً پیامدهای ناسازگاری با محیط‌زیست نشان می‌دهند اما اگر برنامه‌ریزی به‌صورت جامع، کلی و هدفمند صورت گیرد می‌توان پیامدهای زیست‌محیطی را کاهش داد. از آنجایی که صنعت ساختمان نیازمند مواد اولیه فولاد و میلگرد می‌باشد، لذا احداث و راه‌اندازی کارخانجات فولاد امری اجتناب‌ناپذیر است. به همین جهت درخصوص راه‌اندازی این گونه فعالیت‌های اقتصادی-اجتماعی باید اثرات زیست‌محیطی منطقه درنظر گرفته شود تا منجر به نابودی منطقه نگردد. مدنی و همکاران (۲۰۱۷) ارزیابی اثرات زیست‌محیطی کارخانجات فولاد تیم با روش ماتریس ارزیابی سریع اثرات (RIAM)^۱ بررسی نمودند. در مرحله ساخت در محیط فیزیکی-شیمیایی بیش‌ترین تاثیر منفی ناشی از فعالیت‌های احداث و برچیدن کارگاه، فرسایش خاک و آلودگی منابع آب سطحی می‌باشد. از مهم‌ترین آثار فعالیت‌های اقتصادی-اجتماعی در دوران ساخت و بهره‌برداری، ایجاد فرصت‌های شغلی، رونق کسب و کار و رونق توسعه ملی می‌باشد. پهلوانی و واعظی (۲۰۲۴) به بررسی ارزیابی اثرات محیط‌زیستی توسعه و ساخت فاز فولادسازی در شهرستان جوبین سبزوار با روش ماتریس ارزیابی سریع پرداختند. در محیط‌های فیزیکی و شیمیایی تاثیرات منفی ناچیز در قسمت فرسایش خاک و اثرات صوتی و همچنین تاثیرات منفی قابل توجه در قسمت لرزش زمین، تغییرات اقلیمی، کیفیت هوا مشاهده گردید و در محیط بیولوژیکی-اکولوژیکی تغییرات ناچیز مربوط به تغییر کاربری اراضی و باغی و تاثیرات منفی قابل توجه مربوط به تغییرات پوشش گیاهی می‌باشد اما در محیط فرهنگی-اجتماعی-اقتصادی دارای تاثیرات مثبت می‌باشد. میربلوکی و همکاران (۲۰۱۸) با روش RIAM به‌طور کلی به ارزیابی اثرات زیست‌محیطی احداث کارخانه فولاد پرداختند. از ۹۶ اثر شناسایی شده آن‌ها ۵۵ درصد اثرات مفی و ۴۵ درصد اثرات مثبت اعلام شد که در صورت اقدامات اصلاحی قبل و بعد از اجرای طرح، اثرات منفی آن به حداقل خواهد رسید. آن‌ها پیشنهاد کردند که

هر سه ماه یکبار جهت کنترل خروجی کارخانه نسبت به پالایش دوره‌ای آلاینده‌ها اقدام گردد. خوش یمن و همکاران (۲۰۱۸) ارزیابی زیست‌محیطی چرخه حیات تولید فولاد از آهن قراضه را مورد مطالعه قرار دادند. ارزیابی زیست‌محیطی با روش ReCiPe صورت گرفت که تاثیرات زیست‌محیطی موثر بر انسان و مصرف منابع را کمی می‌کند که با این روش نتایج موجود در چرخه حیات را به تعداد محدودی از نمرات شاخص‌بندی شده تبدیل می‌کند که در آن میزان شدت تاثیرگذاری‌های زیست‌محیطی نشان داده می‌شود. نتایج آن‌ها نشان داد که از بین گروه‌های موثر، سمیت برای اکوسیستم خشکی با میزان 1.4-DCB eq/ton kg $5289 \text{ eq/ton kg CO}_2$ فولاد و گرمایش جهانی با میزان $5289 \text{ eq/ton kg CO}_2$ فولاد به ترتیب بزرگ‌ترین تاثیرات زیست‌محیطی این فرآیند هستند و کم‌ترین پیامد زیست‌محیطی این فرآیند برای گروه‌های تاثیر سمیت سرطان‌زایی برای انسان و سمیت برای آب‌های شیرین به‌دست آمد. رضانی موزیرجی و همکاران (۲۰۲۳) ارزیابی چرخه حیات تولید فولاد و اثرات زیست‌محیطی آن با روش ارزیابی IMPACT2002^+ پرداختند. در میان اثرات زیست‌محیطی انرژی غیر تجدید شونده، گرمایش جهانی و تنفس ذرات معدنی به‌ترتیب بیش‌ترین اثر با میزان ۸۶ درصد از کل اثرات زیست‌محیطی داشتند. نیک پیشه کوه جهری و همکاران (۲۰۲۰) ارزیابی و مدیریت ریسک زیست‌محیطی صنایع فولاد اردکان به روش تحلیل حالات بالقوه خرابی و اثرات زیست‌محیطی (EFMEA)^۲ را مورد مطالعه قرار دادند که از ۳۱۶ جنبه ریسک زیست‌محیطی، مقدار ۳۹ ریسک در سطح پایین و ۱۳۹ ریسک در سطح متوسط و ۱۳۸ ریسک در سطح بالا شناسایی شدند. همچنین مقایسه میانگین‌های حاصل از دو ارزیابی نشان داد که میانگین داده‌های اولیه از ۱۴۶۶ به ۱۲۴۸ در داده‌های ثانویه کاهش یافته است. نیاکان لاهیجی و خضری (۲۰۱۱) به ارزیابی زیست‌محیطی مجتمع فولاد گیلان با تطبیق شاخص‌ها و استانداردهای زیست‌محیطی و ارائه برنامه جدید پایش زیست‌محیطی برای آن پرداختند. هدف آن‌ها ارزیابی کلی فاکتورهای زیست‌محیطی در مرحله بهره‌برداری بوده و اینکه این فاکتورها چه مقدار با استانداردها فاصله دارد. آن‌ها با روش ماتریس اثرات متقابل به وزن‌دهی پارامترها پرداختند. در مجموع با رفع برخی از تعارضات محیط‌زیستی در مرحله بهره‌برداری و انجام برخی از اقدامات اصلاحی در زمینه‌های آلودگی هوا، پساب‌ها شده، مصرف انرژی، سلامت و امنیت شغلی، آلودگی صوتی،

۱- Rapid Impact Assessment Matrix

۲- Environmental Failure Mode and Effects Analysis

می‌تواند به صنایع سنگین کمک کند تا از انتشار مستقیم CO₂ به جو جلوگیری کنند. این روش منجر به کاهش آثار منفی زیست‌محیطی می‌شود. باکس و همکاران (۲۰۲۱) به آثار زیست‌محیطی ناشی از تولیدات کارخانه فولاد آلمان پرداختند. با افزایش تولیدات فولاد، گازهای گلخانه‌ای افزایش یافته و پیامدهای زیست‌محیطی به آلودگی هوا، گرمایش جهانی زمین و فرسایش خاک و نابودی اکوسیستم منجر می‌شود. به‌طوری‌که از هر ۱ تن فولاد تولید شده حدود ۲۲ درصد از کل تولید منجر به گرمایش جهانی زمین می‌شود. لیو و همکاران (۲۰۲۰) ارزیابی چرخه حیات تأثیرات زیست‌محیطی فرآیند تولید فولاد را بررسی کردند. آن‌ها خطرات را به ۴ دسته سلامت انسان، تغییرات آب و هوا، کیفیت اکوسیستم و منابع تقسیم کردند. نتایج نشان داد که ذوب‌آهن بیشترین تأثیرات بر سلامت انسان و دنبال آن بیشترین تأثیر بر منابع دارد. متأسفانه برنامه‌های اقتصادی و سودسازی‌های دولت‌ها منجر به نابودی محیط‌زیست پایدار می‌گردد به‌طوری‌که در تصمیمات کلان، منافع اقتصادی اولویت بر سایر دسته‌ها دارند. سان و همکاران (۲۰۲۰) به بررسی چالش‌ها و دیدگاه‌های زیست‌محیطی موجود در صنعت آهن و فولاد پرداختند. جهت کاهش پیامدهای مخرب زیست‌محیطی موارد زیر از جمله درک اساسی مکانیسم‌های جریان، برنامه‌ریزی و بهینه‌سازی جریان مواد و انرژی پویا، هم‌افزایی بین جریان مواد و انرژی، فرآیندهای تولید انعطاف‌پذیر و سیستم‌های انرژی انعطاف‌پذیر، تولید فولاد هوشمند و سیستم‌های انرژی هوشمند و مسیرها و فناوری‌های انقلابی فولادسازی در نظر گرفته شود. پس از بخش شیمیایی، صنایع و کاخانجات تولید فولاد و ذوب‌آهن دومین مصرف‌کننده انرژی در سطح جهان است و در رتبه اول انتشار CO₂ قرار دارد که تقریباً ۱۵ درصد از انتشارات صنعتی مربوط به این حوزه فولاد و ذغال‌سنگ می‌باشد (موریانی ۲۰۲۰، ربریک و همکاران ۲۰۱۸، چیسالیتا و همکاران ۲۰۱۹). ارزیابی اثرات زیست‌محیطی را می‌توان به‌عنوان ارزیابی و شناسایی منظم اثرات بالقوه برنامه‌ها، طرح‌ها، پروژه‌ها یا فعالیت‌های مرتبط با محیط‌های فیزیکی-شیمیایی، بیولوژیکی-اکولوژیکی، اقتصادی-فنی و اجتماعی-فرهنگی بیان نمود. هدف اصلی از این پژوهش این است که با کمک ابزارهای ارزیابی اثرات زیست‌محیطی، امکان‌سنجی و پتانسیل ایجاد و راه‌اندازی خط نورد گرم کارخانه ذوب‌آهن پاسارگاد با در نظر گرفتن شرایط زیست‌محیطی مشخص نمود و با ایجاد برنامه‌ریزی‌های منظم آثار و پیامدهای منفی بر محیط‌زیست منطقه غالب می‌شود را کاهش داد.

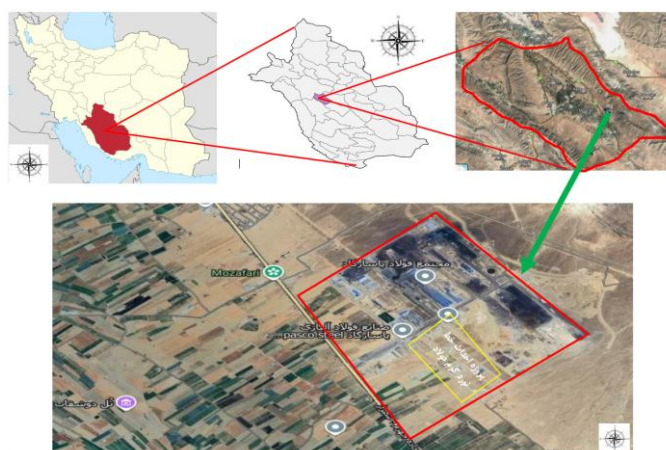
آلودگی آب و خاک، مواد زائد جامد و فاضلاب‌ها مجتمع فولاد گیلان می‌تواند به فعالیت ادامه دهد. علی‌اکبری و همکاران (۲۰۱۸) ارزیابی اثرات زیست‌محیطی معدن زغال سنگ در شمال ایران به روش ماتریس لئوپلد مورد مطالعه قرار دادند. نتایج آن‌ها نشان داد که تجزیه تحلیل اطلاعات معدن زغال سنگ در محیط اقتصادی-اجتماعی اثر مثبت ناچیز و در محیط بیولوژیکی پیامدهای منفی و مخرب داشت به‌طوری‌که اثرات منفی در محیط بیولوژیکی با فراوانی ۳۱۰ اثر بیشتر از سایر محیط‌ها می‌باشد. عمده اثرات منفی در محیط فیزیکی مربوط به آلودگی و فرسایش خاک، آلودگی هوا و عمده اثرات منفی در بخش بیولوژیکی مربوط به تراکم گونه‌های گیاهی و جانوری و کیفیت زیستگاه می‌باشد. از آنجایی که حذف کامل اثرات منفی معدن زغال‌سنگ غیرممکن است، می‌توان با اقدام اصلاحی در قالب برنامه‌ریزی مدیریت زیست‌محیطی از اثرات منفی آن کاست. داودیان (۲۰۱۳) به ارزیابی اثرات مجتمع فولاد قائنات با روش فازی پرداخت. نتایج نشان داد که در صورت عدم اعمال عامل جبران بیش‌ترین اثرات در طبقه متوسط و زیاد قرار می‌گیرند و در صورت اعمال عامل جبران ۰/۷۳ اثرات در طبقه متوسط قرار می‌گیرند و طبقه خیلی زیاد سهم ناچیزی را شامل می‌شود. وانگ و همکاران (۲۰۲۱) به بررسی ارزیابی زیست‌محیطی تولید جهانی فولاد بر مبنای عرضه و تقاضا پرداختند. تقاضای بیش از حد و افزایش بی‌رویه تولیدات فولاد با شدت کربن بالا آثار زیاد منفی روی محیط بیولوژیکی و فیزیکی دارد و به مرور زمان احداث بی‌رویه معادن زغال‌سنگ و فولاد منجر به نابودی اکوسیستم می‌گردد. الیارهما و همکاران (۲۰۲۳) به ارزیابی زیست‌محیطی تولید فولاد در اندونزی پرداختند. بررسی آن‌ها نشان داد از تولید هر ۱ تن فولاد معادل ۳۹ درصد از کل CO₂ انتشار می‌یابد که منجر به آلودگی هوا و گرمایش جهانی زمین می‌شود. فنته و تسیگاوا (۲۰۲۴) به ارزیابی اثرات زیست‌محیطی تولید میلگردهای فولادی از ذوب‌آهن آلات قراضه در صنایع فلزی اتیوپی پرداختند. ذوب آهن از لحاظ تأثیرات اقلیمی منجر به گرمایش زمین و افزایش آلودگی CO₂ می‌گردد. آلودگی منابع آب، آلودگی هوا، فرسایش خاک، نابودی گیاهان و گونه‌های جانوری از مهم‌ترین آثار مخرب تولید میلگرد از آهن بازیافتی می‌باشد. یو و همکاران (۲۰۲۴) به ارزیابی اثرات زیست‌محیطی و چرخه بازگشت طرح‌های فناوری CCU در کارخانه‌های تولید فولاد پرداختند. فناوری CCU یکی از مؤثرترین راه‌حل‌ها برای کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای است. این فناوری با جذب، ذخیره‌سازی و استفاده از کربن دی‌اکسید

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه:

محدوده مطالعاتی پروژه راهاندازی خط نورد گرم فولاد کارخانه ذوب‌آهن پاسارگاد واقع در ۲۵ کیلومتری شهرستان کوار استان فارس با مختصات جغرافیایی طول $52^{\circ} 50' 52''$ و عرض $29^{\circ} 11'$ در ارتفاع ۱۵۶۷ متری از سطح دریا قرار دارد. شهرستان کوار با مساحت ۱۶۵۰ کیلومتر مربع در مرکز استان فارس قرار دارد. جمعیت شهرستان کوار طبق سرشماری سال ۱۳۹۵ تقریباً ۸۴۰۰۰ نفر می‌باشد. میانگین دمای سالانه منطقه ۲۲ درجه سانتی‌گراد و متوسط بارش سالانه ۴۲۴ میلی‌متر و روزهای یخبندان سالانه ۴۵ روز می‌باشد. شهرستان کوار از شمال با کلان‌شهر شیراز، از غرب با شهرستان فیروزآباد، از جنوب با شهرستان خفر و از شرق با شهرستان سروستان همجوار است. مردم شهرستان کوار در سه دسته فارس، لر و قشقایی تقسیم‌بندی می‌شوند. از مهم‌ترین اماکن و آثار باستانی، بند بهمن مربوط به دوره هخامنشیان و امام‌زاده شاهزاده ابوالقاسم می‌باشد. دشت کوار به دلیل خاک بسیار مرغوب و حاصل‌خیز و همچنین برخورداری از آب دائمی رودخانه قره‌آغاج از مراکز مهم کشاورزی کشور می‌باشد که در تولید بسیاری از محصولات زراعی و باغی در رده‌های بالایی تولیدی در فارس و کشور ایران قرار دارد. محصولاتی چون گندم، جو، ذرت، هندوانه، انگور، انار، هلو، انجیر و غیره می‌باشد. بخش عمده‌ای از محصولات و زمین‌های کشاورزی از نوع زراعی می‌باشد. کوار جزء مراکز مهم تولید شیر و گوشت کشور است و

بزرگ‌ترین صنعت ذوب‌آهن منطقه با مساحت تقریبی ۴۵۰ هکتار با ۲۰۰۰ نفر پرسنل به‌طور مستقیم مشغول به فعالیت می‌باشند. فاز اولیه شامل واحدهای ذوب و ریخته‌گری به‌صورت باز و بسته و واحد گاززدایی و کربن‌زدایی در خلاء (VD/VOD) در اوایل پاییز سال ۱۳۹۸ به بهره‌برداری رسیده‌اند. فاز دوم در اواخر سال ۱۳۹۸ واحد مگا مدول تولید آهن اسفنجی به ظرفیت ۱/۸ میلیون تن در سال به بهره‌برداری رسیده است. واحدهای آهن اسفنجی از فناوری میدرکس استفاده می‌کنند و با اعمال تغییرات تکنولوژیک، توانایی شارژ گرم آهن اسفنجی به کوره ذوب را دارا می‌باشند. این تغییرات تکنولوژیک باعث صرفه‌جویی در انرژی برق و افزایش سرعت ذوب‌گیری آهن اسفنجی شده‌اند. فاز سوم شامل واحد آهک‌سازی با ظرفیت سالانه ۷۰ هزار تن و واحد گندله‌سازی با ظرفیت سالانه ۳/۴ میلیون تن از اواسط سال ۱۳۹۹ وارد مدار تولید شده‌اند. فاز چهارم قصد راهاندازی واحدهای تولید نورد گرم شامل تولید مقاطع فولادهای کیفی (SBQ) و مفتول فولادی ظرفیت ۴۵۰۰۰۰ تن در سال، تولید کلاف فولادی به ظرفیت ۴۵۰۰۰۰ تن در سال، تولید لوله‌های بدون درز به ظرفیت ۱۰۰۰۰۰ تن در سال، با مساحتی تقریبی ۸۰ هکتار زمین وارد مدار تولید می‌کند. شکل ۱ موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه و مکان قرارگیری پروژه راهاندازی خط نورد گرم فولاد را نشان می‌دهد.



شکل ۱ - موقعیت محدوده مورد مطالعه و مکان واقع شدن پروژه

روش انجام پژوهش:

پژوهش حاضر از لحاظ روش تحلیلی کمی و کیفی و از لحاظ نوع کاربردی می‌باشد که هدف اصلی این پژوهش ارزیابی زیست‌محیطی پروژه احداث خط نورد گرم فولاد بر تنوع گوناگون

زیستی و جوامع محلی است. در این ارزیابی معیارهای زیست‌محیطی طبیعی و غیرطبیعی بر اساس جنبه‌های فیزیکی، بیولوژیکی، اجتماعی-فرهنگی و اقتصادی مورد تحلیل، بررسی و

امتیازگذاری قرار داده شد. در این خصوص، ۲۵۰ پرسش نامه به صورت تصادفی در بین کارشناسان خبره سازمان حفاظت از محیط زیست، منابع طبیعی، جهاد کشاورزی، کارکنان شرکت ذوب آهن پاسارگاد و اهالی محل قرار گرفت تا نظرات آنها جمع آوری و با روش های ارزیابی مورد تحلیل، امتیازدهی و جمع بندی قرار گیرد. یکی از روش های ارزیابی استفاده و به کارگیری از ماتریس ارزیابی اثرات سریع RIAM که توسط پاستاکیا و جنسن (۱۹۹۸) مطرح شد که ابزاری برای سازماندهی، تجزیه و تحلیل و ارائه نتایج یک ارزیابی جامع می توان به کار برد. ساختار و شکل ساده این ماتریس امکان تجزیه و تحلیل داده ها از پارامتر کیفی به کمی به صورت سریع در کمترین زمان می توان به جمع بندی دست یافت و در دو مرحله ساختمانی و بهره برداری امکان آنالیز و ارزیابی آن وجود دارد. معیارهای قابل توجه این

ارزیابی در ماتریس ارزیابی اثرات سریع به دو دسته تقسیم بندی می شوند که گروه اول معیارهایی که برای شرایط اهمیت دارند که به صورت جداگانه می توانند امتیاز کسب شده را تغییر دهند و گروه دوم معیارهایی که برای موقعیت ارزش دارند، اما نباید به طور جداگانه قادر به تغییر امتیاز کسب شده باشند. مقادیر نسبت داده شده با کمک فرمول هایی ساده تعریف می شود که امتیازدهی آن محیط مشخص می گردد. در گروه اول M اهمیت اثر و دامنه اثر مطرح می باشد که با هم ضرب می شوند و در گروه دوم N بحث مدت اثر، برگشت پذیری آن و تجمعی بودن اثر مطرح است که با هم جمع می شوند. سپس از ضرب گروه اول در گروه دوم امتیاز نهایی ES حاصل می شود. در رابطه ۱ تا ۳ فرآیند امتیازدهی در ماتریس ارزیابی اثرات سریع تعیین می گردد.

$$M_1 \times M_2 = MT \quad (۱)$$

$$N_1 + N_2 + N_3 = NT \quad (۲)$$

$$MT \times NT = ES \quad (۳)$$

که در آن M_1 اهمیت اثر، M_2 دامنه اثر، N_1 مدت اثر، N_2 برگشت پذیری و N_3 تجمعی بودن اثر است. در گروه اول M نمره گذاری با مرکزیت عدد صفر آغاز می شود که موضوع بدون

اهمیت و بدون تغییر است و در امتیاز نهایی ES تاثیری ندارد و حاصل را صفر می نماید. در جدول ۱ معیارهای ارزیابی ماتریس ارزیابی اثرات سریع تعریف شده است.

جدول ۱- معیار های ارزیابی ماتریس ارزیابی اثرات سریع

نمبره	توضیحات	معیار
۰	بدون اهمیت	
۱	فقط با اهمیت برای شرایط محلی	
۲	دارای اهمیت برای مناطقی که در مجاورت خارج از شرایط محلی قرار دارند	M_1 : اهمیت اثر
۳	دارای اهمیت منطقه ای یا ملی	
۴	دارای اهمیت ملی یا بین المللی	
+۳	با اثر و تغییرات مفید و مثبت زیاد	
+۲	با ایجاد بهبود مشخص در محل	
+۱	با ایجاد بهبود در محل	
۰	بدون تغییر در محل	M_2 : دامنه اثر
-۱	با اثر منفی در محل	
-۲	با تغییرات منفی مشخص	
-۳	با تغییرات و خسارات منفی زیاد	
۱	بدون ایجاد تغییرات	
۲	اثر موقت	N_1 : مدت اثر
۳	اثر دائمی	
۱	بدون ایجاد تغییرات	
۲	برگشت پذیر	N_2 : برگشت پذیری
۳	برگشت ناپذیر	
۱	بدون ایجاد تغییرات - امکان ناپذیر	
۲	بدون اثر تجمعی	N_3 : تجمعی بودن اثر
۳	با اثر تجمعی	

جهت به‌کارگیری از سیستم ارزیابی برای هر گزینه از پروژه ماتریسی تولید شد که شامل سلول‌هایی با معیارهای مختلف می‌باشد که از حاصل ضرب گزینه اول در گزینه دوم ارزش نهایی اثرات زیست‌محیطی ES حاصل می‌شود که این اعداد در یک دامنه عددی ± 5 تقسیم‌بندی می‌شود. که خلاصه آن در جدول ۲ نشان داده شده است. همانطور که قبلاً عنوان شد فاز پروژه در دو مرحله ساختمانی و بهره‌برداری مورد ارزیابی قرار گرفت که عوامل موثر بر فعالیت‌های زیست‌محیطی در محیط فیزیکی-شیمیایی شامل فرسایش خاک، فشردگی خاک، لرزش زمین، زهکشی، کیفیت آب سطحی و زیرزمینی، کیفیت هوا، تغییرات اقلیمی و

اثرات صوتی دسته‌بندی شده است. همچنین در محیط بیولوژیکی-اکولوژیکی این اثر بر اکوسیستم منطقه، تغییرات پوشش گیاهی، الگوی رفتاری جانوران، تغییر کاربری اراضی کشاورزی و باغی دسته‌بندی شده است. اثر فعالیت بر عوامل محیطی اجتماعی-فرهنگی شامل تغییر در زیبایی‌شناختی منطقه، تغییر در الگوی فرهنگی جوامع محلی، و الگوی اجتماعی جوامع محلی تعیین شده است. همچنین عامل مهم تأثیرگذار بر عوامل محیطی اقتصادی-فنی شامل اشتغال، رفاه عمومی، افزایش قیمت زمین در این گروه قرار دارد که البته عوامل اقتصادی به‌دلیل فشارهای سیاسی و مردمی بر منطقه گاه‌ها موجب تسریع یا تعویق پروژه می‌گردد.

جدول ۲- تبدیل امتیازهای محیطی به شاخص‌های دامنه و اثر تغییرات آن‌ها

توضیحات	ارزش نهایی اثرات زیست محیطی	دامنه عددی
ES		
اثرات و تغییرات مفید و مثبت	+۷۲ تا +۱۰۸	+۵
اثرات و تغییرات مثبت قابل توجه	+۳۶ تا +۷۱	+۴
اثرات و تغییرات متوسط	+۱۹ تا +۳۵	+۳
اثرات و تغییرات مثبت	+۱۰ تا +۱۸	+۲
اثرات و تغییرات مثبت ناچیز	+۱ تا +۹	+۱
بدون اثر و تغییر در محل و یا امکان‌ناپذیر	۰	۰
اثرات و تغییرات منفی ناچیز	-۱ تا -۹	-۱
اثرات و تغییرات منفی	-۱۰ تا -۱۸	-۲
اثرات و تغییرات منفی متوسط	-۱۹ تا -۳۵	-۳
اثرات و تغییرات منفی قابل توجه	-۳۶ تا -۷۱	-۴
اثرات و تغییرات منفی زیاد	-۷۲ تا -۱۰۸	-۵

نتایج و بحث

اثرات زیست‌محیطی از جهتی درخصوص تغییرات گوناگونی که در اثر فعالیت‌ها در محیط فیزیکی-شیمیایی، بیولوژیکی، اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی از نظر زمانی و مکانی روی می‌دهد پدید می‌آیند که از منظر زمان می‌توان به مرحله آماده‌سازی زمین یا فاز ساختمانی، مرحله بهره‌برداری و در نهایت خاتمه عمر مفید پروژه دسته‌بندی نمود. ارزیابی جامع از طریق پرسش‌نامه بر طبق نظرات کارشناسان خبره، کارکنان ذوب‌آهن و در نهایت نظرات نویسندگان جمع‌بندی شده است. جامعه آماری حدود ۲۰۱۰ نفر می‌باشد و براساس حجم نمونه مطابق با جدول مورگان تعداد ۳۲۵ پرسش‌نامه تهیه شد و در اختیار آن‌ها قرار گرفت. حدود ۷۰ درصد از پرسش‌نامه‌ها اجرای طرح را دارای اثرات مثبت اعلام می‌نمودند و بیشتر به خاطر مسائل اقتصادی و رونق منطقه بیان می‌نمودند. اثرات منفی که با اجرای طرح به‌وجود می‌آید می‌توان به فرسایش

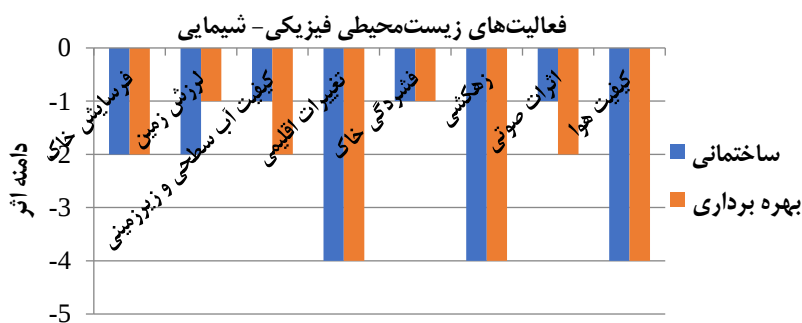
خاک، از بین رفتن محصولات کشاورزی، آلوده شدن خاک و سمی شدن آن، تخریب جاده‌ها به‌دلیل رفت‌وآمد خودروهای سنگین، کاهش سطح آب زیرزمینی اشاره کرد اما جنبه‌های مثبت طرح بیشتر بر مبنای اشتغال جوانان منطقه و محرومیت‌زدایی بیان کرد. در اینجا هر چهار محیط بر اساس پرسشنامه‌ها ارزیابی شد. در جدول ۳ فعالیت‌ها پروژه راه‌اندازی خط فولاد گرم بر عوامل محیطی فیزیکی و شیمیایی در مرحله ساختمانی و بهره‌برداری پراخته شد. فعالیت‌های زیست‌محیطی در محیط فیزیکی-شیمیایی نشان می‌دهد که در فاز ساختمانی بیش‌ترین اثر منفی مربوط به کیفیت هوا با امتیاز -۴۸- و همچنین کم‌اثرترین پدیده منفی مربوط به فشردگی خاک با میزان -۳- می‌باشد. همچنین در فاز بهره‌برداری بیش‌ترین اثر منفی مربوط به کیفیت هوا و تغییرات اقلیمی می‌باشد با امتیاز -۵۴- و کم‌اثرترین آن با میزان -۴- مربوط

و تغییرات منفی در منطقه ایجاد می نماید. با بررسی های کلی به دلیل پوشش گیاهی کم و غالب منطقه به صورت اراضی کشاورزی می باشد بر آلودگی هوا، آب و خاک افزایش یافته و به مراتب موجب برهم زدن اکوسیستم منطقه می گردد. لذا در محیط فیزیکی-شیمیایی دارای امتیاز منفی می باشد که جهت امتیازبندی کلی نیاز به بررسی در محیط های دیگر می باشد.

به لرزش زمین می باشد. در محیط فیزیکی-شیمیایی امتیازبندی ها نشان می دهد که در فاز ساختمانی و در فاز بهره برداری اجرای پروژه همراه با آثار و پیامدهای منفی می باشد. بر اساس نمودار شکل ۲ در فاز ساختمانی و بهره برداری تغییرات اقلیمی، زهکشی و کیفیت هوا با امتیاز دامنه ۴- اثرات و تغییرات قابل توجهی را در منطقه ایجاد می نماید و فشرده گی خاک با امتیاز دامنه ۲- اثرات

جدول ۳ - اثر فعالیت راه اندازی خط نورد گرم فولاد در محیط فیزیکی-شیمیایی

اثر فعالیت بر عوامل زیست محیطی	فاز	معیار ارزیابی					
		M ₁	M ₂	N ₁	N ₂	N ₃	ES دامنه
فرسایش خاک	ساختمانی	۱	-۲	۲	۲	۱	-۱۰
	بهره برداری	۱	-۲	۳	۲	۲	-۱۴
لرزش زمین	ساختمانی	۱	-۲	۳	۲	۲	-۱۴
	بهره برداری	۱	-۱	۱	۲	۱	-۴
کیفیت آب سطحی و زیرزمینی	ساختمانی	۲	-۱	۱	۲	۱	-۸
	بهره برداری	۲	-۱	۳	۳	۲	-۱۶
تغییرات اقلیمی	ساختمانی	۳	-۲	۳	۳	۲	-۴۸
	بهره برداری	۳	-۲	۳	۳	۳	-۵۴
فشرده گی خاک	ساختمانی	۱	-۱	۱	۱	۱	-۳
	بهره برداری	۱	-۱	۲	۳	۱	-۶
زهکشی	ساختمانی	۲	-۲	۳	۳	۳	-۳۶
	بهره برداری	۲	-۲	۳	۳	۳	-۳۶
اثرات صوتی	ساختمانی	۱	-۱	۲	۲	۱	-۵
	بهره برداری	۲	-۱	۳	۲	۲	-۱۴
کیفیت هوا	ساختمانی	۳	-۲	۳	۳	۳	-۵۴
	بهره برداری	۳	-۲	۳	۳	۳	-۵۴



شکل ۲ - نمودار فعالیت های زیست محیطی در محیط فیزیکی-شیمیایی

اکوسیستم منطقه می باشد. در محیط بیولوژیکی-اکولوژیکی امتیازبندی ها نشان می دهد که در فاز ساختمانی و در فاز بهره برداری اجرای پروژه همراه با آثار و پیامدهای منفی می باشد. بر اساس نمودار شکل ۳ در فاز ساختمانی و بهره برداری تغییرات پوشش گیاهی با امتیاز دامنه ۴- اثرات و تغییرات قابل توجهی را در منطقه ایجاد می نماید و اکوسیستم منطقه و تغییر کاربری

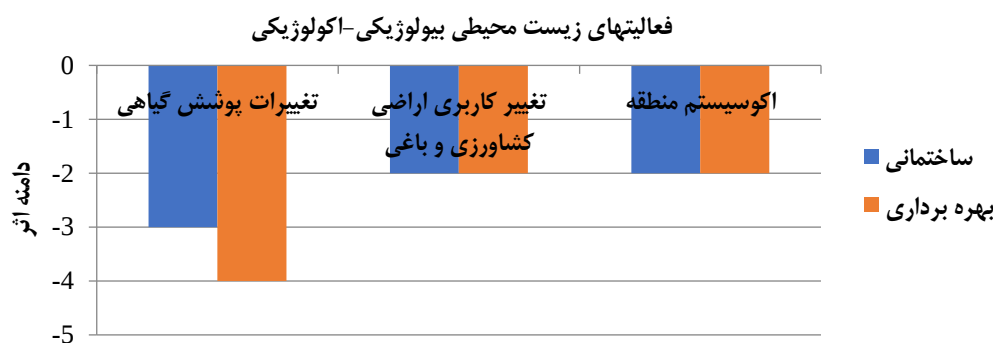
فعالیت های زیست محیطی در محیط بیولوژیکی-اکولوژیکی نشان می دهد که در فاز ساختمانی بیشترین اثر منفی مربوط به تغییرات پوشش گیاهی با امتیاز ۲۸- و همچنین کمترین اثر منفی پدیده منفی مربوط به اکوسیستم منطقه با میزان ۱۰- می باشد. همچنین در فاز بهره برداری بیشترین اثر منفی مربوط به تغییرات پوشش گیاهی با امتیاز ۴۸- و کمترین آن با امتیاز ۱۰- مربوط به

اراضی کشاورزی و باغی با امتیاز دامنه ۲- اثرات و تغییرات منفی در منطقه ایجاد می‌نماید. با بررسی‌های کلی به دلیل تغییرات پوشش گیاهی و تغییر کاربری‌ها بر آلودگی منابع طبیعی افزایش یافته و موجب کاهش کیفیت محصولات کشاورزی و افزایش سموم در منطقه شده است. با شرایط موجود اطراف کارخانه که

هیچ پوشش جنگلی وجود ندارد و اکثراً زمین‌های کشاورزی می‌باشد لذا در محیط بیولوژیکی- اکولوژیکی دارای امتیاز منفی می‌باشد که جهت امتیازبندی کلی نیاز به بررسی در محیط‌های دیگر می‌باشد.

جدول ۴ - اثر فعالیت راه‌اندازی خط نورد گرم فولاد در محیط بیولوژیکی-اکولوژیکی

معیار ارزیابی							فاز	اثر فعالیت بر عوامل زیست محیطی
دامنه	ES	N ₃	N ₂	N ₁	M ₂	M ₁		
-۳	-۲۸	۲	۲	۳	-۲	۲	ساختمانی	تغییرات پوشش گیاهی
-۴	-۴۸	۳	۲	۳	-۳	۲	بهره برداری	
-۲	-۱۶	۲	۳	۳	-۲	۱	ساختمانی	تغییر کاربری اراضی کشاورزی و باغی
-۲	-۱۶	۲	۳	۳	-۲	۱	بهره برداری	
-۲	-۱۰	۲	۲	۱	-۱	۲	ساختمانی	اکوسیستم منطقه
-۲	-۱۰	۲	۲	۱	-۱	۲	بهره برداری	



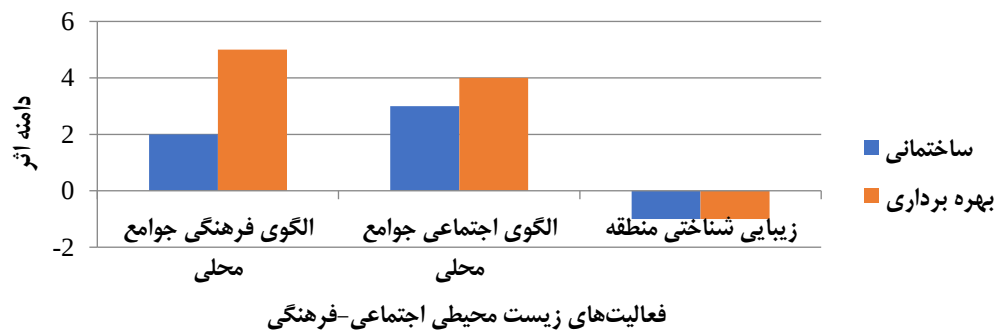
شکل ۳ - نمودار فعالیت‌های زیست محیطی در محیط بیولوژیکی-اکولوژیکی

فعالیت‌های زیست محیطی در محیط اجتماعی-فرهنگی نشان می‌دهد که در فاز ساختمانی بیش‌ترین اثر مثبت مربوط به تغییر در الگوی فرهنگی جوامع محلی با امتیاز ۱۶ و همچنین کم‌اثرترین پدیده منفی مربوط به تغییر در زیبایی شناختی منطقه با میزان ۳- می‌باشد. همچنین در فاز بهره‌برداری بیش‌ترین اثر مثبت مربوط به تغییر در الگوی فرهنگی جوامع محلی می‌باشد با امتیاز ۸۱ و کم‌اثرترین آن با میزان ۶- مربوط به زیبایی شناختی منطقه می‌باشد. در محیط اجتماعی-فرهنگی امتیازبندی‌ها نشان می‌دهد که در فاز ساختمانی و در فاز بهره‌برداری اجرای پروژه همراه با آثار و پیامدهای مثبت می‌باشد. بر اساس شکل ۴ در فاز بهره‌برداری تغییرات الگوی فرهنگی جوامع محلی با امتیاز دامنه ۵ اثرات و تغییرات مفید و مثبت را در منطقه ایجاد می‌نماید و

تغییر در زیبایی شناختی منطقه با امتیاز دامنه ۱- اثرات و تغییرات منفی ناچیز در منطقه ایجاد می‌نماید. با بررسی‌های کلی به دلیل ایجاد منابع اقتصادی و مهاجرت افراد از سطح شهرها به مراکز صنعتی موجب افزایش سطح علم و فرهنگ می‌شود به‌طوری‌که آمارها نشان می‌دهد افراد شاغل به کار در شرکت فولاد جهت ارتقای شغلی به ادامه تحصیل و ارتقاء علم و دانش و فرهنگ روی آورده‌اند که موجب افزایش سطح فرهنگ در جامعه می‌گردد و از جهتی ورود افراد جدید به منطقه باعث رونق توریسم در منطقه می‌گردد. لذا در محیط اجتماعی-فرهنگی دارای امتیاز مثبت می‌باشد که جهت امتیازبندی کلی نیاز به بررسی در محیط‌های دیگر می‌باشد.

جدول ۵ - اثر فعالیت راه اندازی خط نورد گرم فولاد در محیط اجتماعی - فرهنگی

معیار ارزیابی							فاز	اثر فعالیت بر عوامل زیست محیطی
دامنه	ES	N ₃	N ₂	N ₁	M ₂	M ₁		
۲	۱۶	۲	۳	۳	۲	۱	ساختمانی	تغییر در الگوی فرهنگی جوامع محلی
۵	۸۱	۳	۳	۳	۳	۳	بهره برداری	
۳	۳۲	۲	۳	۳	۲	۲	ساختمانی	تغییر در الگوی اجتماعی جوامع محلی
۴	۴۸	۳	۲	۳	۳	۲	بهره برداری	
-۱	-۳	۱	۱	۱	-۱	۱	ساختمانی	تغییر در زیبایی شناختی منطقه
-۱	-۶	۲	۲	۲	-۱	۱	بهره برداری	



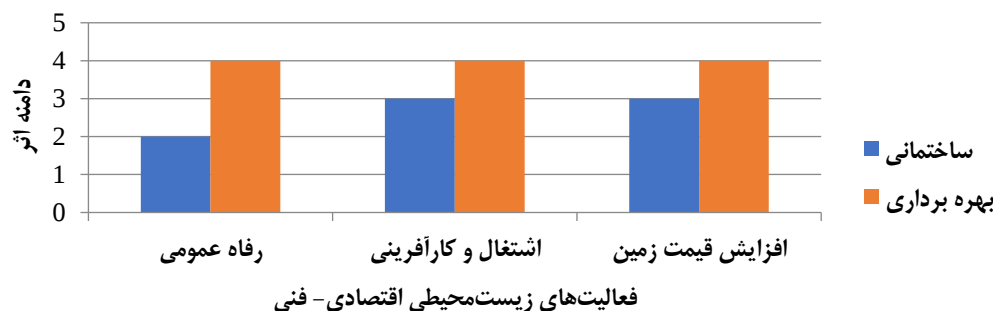
شکل ۴ - نمودار فعالیت های زیست محیطی در محیط اجتماعی-فرهنگی

۴ اثرات و تغییرات مثبت قابل توجه را در منطقه ایجاد نموده و رفاه عمومی با امتیاز دامنه ۲ اثرات و تغییرات مثبت در منطقه ایجاد می نماید. با بررسی های کلی به دلیل ایجاد منابع اقتصادی و فرصت های شغلی باعث شده است که اکثر جوانان منطقه به طور مستقیم و غیرمستقیم مشغول به کار شده، از آنجایی که شرکت ذوب آهن پاسارگاد وابسته به بخش خصوصی می باشد، لذا در جهت جذب پرسنل از افراد بومی استفاده شده است. همچنین ایجاد هنرستان ها و دانشکده در محیط ذوب آهن باعث شده است که افراد با آشنایی کامل بعد از گذراندن دوره کارآموزی وارد کار شوند. و مسئولین شهر امروز بیشتر به مسائل اقتصادی و رفاه منطقه تلاش می نمایند.

فعالیت های زیست محیطی در محیط اقتصادی-فنی نشان می دهد که در فاز بهره برداری بیشترین اثر مثبت مربوط به اشتغال و کارآفرینی و رفاه عمومی با امتیاز ۶۳ و همچنین کم اثرترین پدیده مربوط به تغییر در افزایش قیمت زمین منطقه با میزان ۳۶ می باشد. همچنین در فاز ساختمانی بیشترین اثر مثبت مربوط به اشتغال و کارآفرینی با امتیاز ۳۲ و کم اثرترین آن با میزان ۲۰ مربوط به رفاه عمومی منطقه می باشد. در محیط اقتصادی-فنی امتیازبندی ها نشان می دهد که در فاز ساختمانی و در فاز بهره برداری اجرای پروژه همراه با آثار و پیامدهای مثبت می باشد. بر اساس شکل ۵ در فاز بهره برداری تمامی فعالیت ها شامل رفاه عمومی، اشتغال و کارآفرینی و افزایش قیمت زمین با امتیاز دامنه

جدول ۶ - اثر فعالیت راه اندازی خط نورد گرم فولاد در محیط اقتصادی-فنی

معیار ارزیابی							فاز	اثر فعالیت بر عوامل زیست محیطی
دامنه	ES	N ₃	N ₂	N ₁	M ₂	M ₁		
۲	۲۰	۱	۲	۲	۲	۲	ساختمانی	رفاه عمومی
۴	۶۳	۲	۲	۳	۳	۳	بهره برداری	
۳	۳۲	۲	۳	۳	۲	۲	ساختمانی	اشتغال و کارآفرینی
۴	۶۳	۲	۲	۳	۳	۳	بهره برداری	
۳	۲۸	۲	۳	۲	۲	۲	ساختمانی	افزایش قیمت زمین
۴	۳۶	۲	۲	۲	۳	۲	بهره برداری	



شکل ۵ - نمودار فعالیت‌های زیست‌محیطی در محیط اقتصادی-فنی

اکثر با وجود تجهیزات و امکانات کارخانه‌ای پیشرو پیامد را منفی اعلام نمودند در محیط بیولوژیکی-اکولوژیکی تمامی آثار منفی می‌باشد که این به دلیل تغییرات در پوشش گیاهی و اکوسیستم منطقه می‌باشد. در این بررسی‌های تمامی محققین در محیط اقتصادی-فنی آثار و پیامد مثبت به دلیل بحث ایجاد اشتغال و کسب و کار را مطرح نمودند. در تحقیق حاضر آثار و پیامد در محیط‌های فیزیکی-شیمیایی و بیولوژیکی-اکولوژیکی در بلندمدت منفی و در محیط‌های اجتماعی-فرهنگی و اقتصادی-فنی مثبت در بلندمدت و کوتاه‌مدت مثبت می‌باشد.

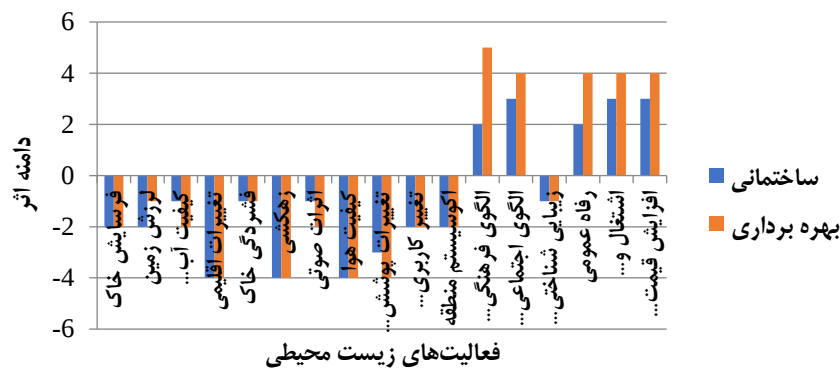
با بررسی‌های بیشتر با سوابق تحقیق طبق جدول ۷ می‌توان به این نکته اشاره کرد که هرگونه احداث فعالیت‌های صنعتی در بلندمدت می‌تواند پیامد مثبت یا منفی در محیط‌های زیست‌محیطی ایجاد نماید. سوابق تحقیق در محیط فیزیکی-شیمیایی نشان می‌دهد که تعدادی از آن‌ها آثار بلندمدت زیست‌محیطی را مثبت اعلام شده است که نشان می‌دهد در برنامه‌ریزی‌های بلندمدت حفظ خاک، بحث کیفیت و کمیت آب، کیفیت هوا، فرسایش خاک مورد توجه قرار گرفته و می‌تواند از آثار منفی آن‌ها بکاهد که این نشان از تجهیزات بروز کارخانه و فیلتراسیون قوی می‌باشد. اما در فعالیت‌های انجام شده در ایران

جدول ۷ - بررسی و مقایسه سوابق تحقیق با تحقیق حاضر در تمامی فعالیت‌های زیست‌محیطی

سوابق تحقیق	فیزیکی-شیمیایی	بیولوژیکی-اکولوژیکی	اجتماعی-فرهنگی	اقتصادی-فنی
یو و همکاران (۲۰۲۴)	+	-	-	+
باکس و همکاران (۲۰۲۱)	+	-	+	+
رضانی و همکاران (۲۰۲۳)	-	-	+	+
خوش‌یمین و همکاران (۲۰۱۸)	-	-	+	+
میربلوکی و همکاران (۲۰۱۸)	-	-	-	+
پهلوانی و واعظی (۲۰۲۴)	-	-	-	+
علی اکبر و همکاران (۲۰۱۸)	-	-	+	+
فنته و تسیگاو (۲۰۲۴)	+	-	+	+
تحقیق حاضر	-	-	+	+

تغییرات قابل توجهی بر منطقه دارند. همچنین فعالیت‌های اشتغال و کارآفرینی، رفاه عمومی، افزایش قیمت زمین، الگوی اجتماعی جوامع محلی و الگوی فرهنگی جوامع محلی با امتیاز ۴+ دارای اثرات و تغییرات مثبت قابل توجه و همچنین تغییرات مفید بر منطقه دارند.

با بررسی کلی همه فعالیت‌ها در محیط‌های فیزیکی-شیمیایی، بیولوژیکی-اکولوژیکی، اجتماعی، فرهنگی و اقتصادی - فنی امتیازدهی کلی آن در جدول ۸ نشان داده شده است. بر اساس شکل ۶ فعالیت‌های منفی شامل تغییرات اقلیمی، زهکشی، کیفیت هوا و تغییرات اقلیمی با دامنه مشترک ۴- دارای اثرات و



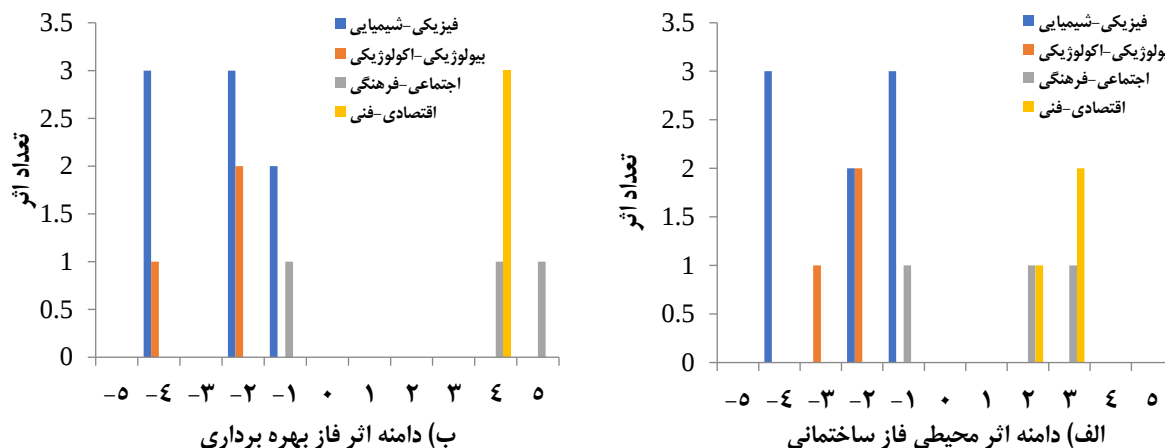
شکل ۶- نمودار فعالیت‌های زیست محیطی

جدول ۸- اثر فعالیت راه اندازی خط نورد گرم فولاد در تمامی محیط‌ها

دامنه تغییرات												فاز	محیط
۵	۴	۳	۲	۱	۰	۱	۲	۳	۴	۵			
۰	۳	۰	۲	۳	۰	۰	۰	۰	۰	۰	ساختمانی	فیزیکی - شیمیایی	
۰	۳	۰	۳	۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰	بهره برداری		
۰	۰	۱	۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	ساختمانی	بیولوژیکی - اکولوژیکی	
۰	۱	۰	۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	بهره برداری		
۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۱	۰	۰	ساختمانی	اجتماعی - فرهنگی	
۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۱	۱	بهره برداری		
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۲	۰	۰	ساختمانی	اقتصادی - فنی	
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۳	۰	بهره برداری		
۰	۳	۱	۴	۴	۰	۰	۲	۳	۰	۰	ساختمانی	جمع امتیاز	
۰	۴	۰	۵	۳	۰	۰	۰	۰	۴	۱	بهره برداری		

همچنین از دیدگاه فعالیت‌های زیست محیطی مطابق شکل ۷ و جدول ۸ می‌توان اشاره کرد که در فاز ساختمانی با ۵ فعالیت دارای اثر مثبت بر طرح می‌باشند که در محیط اقتصادی-فنی تعداد ۱ اثر با دامنه اثرات و تغییرات مثبت متوسط و تعداد ۲ اثر در محیط اجتماعی-فرهنگی با دامنه اثرات مثبت ناچیز قرار دارند. همچنین ۱۲ فعالیت دارای اثر منفی بر طرح هستند که ۸ اثر در محیط فیزیکی-شیمیایی با دامنه اثرات و تغییرات منفی ناچیز، منفی و منفی قابل توجه و ۳ اثر در محیط بیولوژیکی با دامنه اثرات و تغییرات منفی و منفی قابل توجه و ۱ اثر در محیط اجتماعی-فرهنگی با دامنه اثرات منفی ناچیز قرار دارند.

همچنین از دیدگاه فعالیت‌های زیست محیطی مطابق شکل ۷ و جدول ۸ می‌توان اشاره کرد که در فاز ساختمانی با ۵ فعالیت دارای اثر مثبت بر طرح می‌باشند که در محیط اقتصادی-فنی تعداد ۳ اثر با دامنه اثرات و تغییرات مثبت و متوسط و تعداد ۲ اثر در محیط اجتماعی-فرهنگی با دامنه اثرات مثبت و متوسط قرار دارند. همچنین ۱۲ فعالیت دارای اثر منفی بر طرح هستند که ۸ اثر در محیط فیزیکی-شیمیایی با دامنه اثرات و تغییرات منفی ناچیز، منفی و منفی قابل توجه و ۳ اثر در محیط بیولوژیکی با دامنه اثرات و تغییرات منفی و منفی متوسط و ۱ اثر در محیط اجتماعی-فرهنگی با دامنه اثرات منفی ناچیز قرار دارند. همچنین در فاز



شکل ۷ - نمودار دامنۀ اثر نسبت به تعداد اثر در فازهای ساختمانی و بهره‌برداری

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

می‌شود لذا اجرای طرح با توجه به اینکه حداقل ۳ سال به‌طول می‌انجامد با شرایط موجود حتی در صورت مثبت بودن در فاز بهره‌برداری توصیه نمی‌شود. لذا از لحاظ زیست‌محیطی عواملی که موجب تخریب محیط‌زیست و همچنین غیر بازگشت‌بودن چرخه حیات می‌شوند اجرای طرح با شرایط موجود منطقه توصیه نمی‌شود. لذا از آنجایی که خط ذوب‌آهن در منطقه فعال بوده و فاقد جنگل‌کاری در محدوده کارخانه می‌باشد و همچنین زمین‌ها تغییر کاربری داده‌اند، اجرای طرح با شرایط فعلی به صلاح نمی‌باشد. جهت کاهش مشکلات اقتصادی خانواده‌ها، ایجاد و راه‌اندازی کارخانجات می‌تواند کمک شایانی به معیشت مردم و افزایش رفاه اجتماعی و فرهنگی نماید. بنابراین پیشنهاد می‌گردد در صورت مصمم شدن به اجرای طرح ابتدا با راهکارهایی از جمله توسعه جنگل‌کاری، تامین آب مورد نیاز کارخانه از طریق تصفیه‌خانه فاضلاب، ایجاد دریاچه‌های مصنوعی به جهت تغییر در اکوسیستم، بکارگیری از فیلترهای مدرن در خروجی دودکش‌های کارخانه باعث کاهش اثرات منفی بر طرح گردند تا مجدداً ارزیابی زیست‌محیطی بتواند امتیاز کافی به اجرای طرح بدهد.

این تحقیق به بررسی ارزیابی اثرات زیست‌محیطی ساخت و راه‌اندازی خط نورد گرم فولاد کارخانه ذوب‌آهن پاسارگاد پیش از اجرای طرح می‌پردازد. در حال حاضر بخش فعال کارخانه ذوب‌آهن پاسارگاد تولید آهن اسفنجی، و شمش خام فولاد بوده و نتایج این تحقیق می‌تواند به‌عنوان راهنمای مناسبی در تصمیم‌گیری‌های آینده مدیران مجموعه و سازمان‌های محیط‌زیست قرار گیرد. موثرترین فاکتور در بین همه فعالیت‌ها در بخش ساختمانی مربوط به اشتغال و کارآفرینی و الگوی جوامع اجتماعی با امتیاز مشترک ۳۲ و کم‌ترین آن مربوط به کیفیت هوا با امتیاز ۵۴- می‌باشد. همچنین در فاز بهره‌برداری بیش‌ترین امتیاز زیست‌محیطی مربوط به الگوی فرهنگی جوامع محلی و کم‌ترین امتیاز با میزان مشترک ۵۴- مربوط به کیفیت هوا و تغییرات اقلیمی می‌باشد. با جمع‌بندی کلی از جدول ۷ می‌توان اشاره کرد که از مجموع امتیازات در تمامی محیط‌ها در فاز ساختمانی امتیاز ۱۰۷- با اثرات و تغییرات منفی زیاد بر طرح و در فاز بهره‌برداری با امتیاز ۱۳ دارای اثرات و تغییرات مثبت بر طرح را شامل می‌شود. از آنجایی که در فاز ساختمانی دارای اثرات منفی زیادی می‌باشد و باعث تخریب محیط‌زیست و فرسایش و نابودی خاک، گیاهان و جانوران

References

- 1- Ali Akbari Z. Zarei A. Aghalori Z. Assessment of the environmental impacts of coal mining in northern Iran using the Iranian Leopold method. *ZANK*. 2018; 19(61): 9-20. [In Persian]. <http://zanko.muk.ac.ir/article-1-365-fa.html>
- 2- Alyarahma S. Permata sari I. Kurniawan W. Environmental Impact Assessment of Steel Production in Indonesia: A Case Study. *EES*. 2023. 1203(1): 45-61. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1203/1/012044>
- 3- Backes J. Suer J. Pauliks N. Neugebauer S. Traverso M. Life Cycle Assessment of an Integrated Steel Mill Using Primary Manufacturing Data: Actual Environmental Profile. *MDPI*. 2021; 13(6): 1-18. <https://www.mdpi.com/2071-1050/13/6/3443>
- 4- Chisalita DA., Petrescu L., Cobden ,P. van Dijk H. Cormos, A. Cormos C. Assessing the environmental impact of an integrated steel mill with post-combustion CO2 capture and storage using the LCA methodology. *JCP*, 2019; 211(1): 1015-1025. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.11.256>
- 5- Davodian J. (2013). Environmental Impact assessment of Qayen steel complex using Fuzzy Logic and Rapid Impact Assessment Matrix (RIAM). MSc, Faculty of Natural Resource and Environment, The University of Birjand. [In Persian].
- 6- Fente T. Asmare Tsegaw A. Environmental impact assessment of steel reinforcing bar manufacturing process from scrap materials using life cycle assessment method: a case study on the Ethiopian metal industries. *DAS*. 2024; 6(53): 20-41. <https://doi.org/10.1007/s42452-024-05709-4>
- 7- Khoshyomn S. Hedari A. Hedari AR. Life cycle assessment of steel production from iron scrap: a case study at a steel plant. *IJHE*. 2018; 12(1): 63-74. [In Persian]. <https://ijhe.tums.ac.ir/article-1-6167-en.html>
- 8- Liu H. Li Q. Li G. Ding R. Life Cycle Assessment of Environmental Impact of Steelmaking Process. *HINDAWI*. 2020; 16(1): 115-124. <https://doi.org/10.1155/2020/8863941>
- 9- Madani S. Malmasi S. Nezakati Esmailzadeh S. Environmental Impact Assessment of Steel Plants Using Modified RIAM Method (Case Study: Tiam Steel Plant in Guilan Province). *JEST*. 2017; 19(4): 412-420. [In Persian]. <https://doi.org/10.22034/jest.2017.10741>
- 10- Mirbolouki H. Abeinzadeh N. Ghanbari F. Environmental Impact Assessment of Steel Plant Construction. *JERT*. 2018; 3(4): 49-57. [In Persian]. <https://www.sid.ir/paper/267644/fa>
- 11- Muryani, M. Produksi bersih dan model kerjasama sebagai upaya mitigasi emisi gas rumah kaca pada sektor industri. *JSD*, 2020; 13(1): 48-65. <https://doi.org/10.20473/jsd.v13i1.2018.48-65>
- 12- Neyakan Lahiji R. Khezri M. Environmental assessment of the "Gilan Steel Community" by applying environmental indicators and standards and presenting a new environmental monitoring program for it. *JBSL*. 2011; 5(4): 143-155. [In Persian]. <https://www.sid.ir/paper/164259/fa>
- 13- Nikpishe Kohjari F. Morovati M. Sadeghinia M. Amanat yazdi L. Assessment and Management of Environmental Risks of Steel Industries by EFMEA Method (Case Study: Ardakan Steel and Melting factory). *JEHE*. 2020; 1(1): 76-88. <https://doi.org/10.29252/jehe.0.76>
- 14- Pahlavani A. Vaezi I. Environmental Impact Assessment of the Development and Construction of the Steel Project with the Rapid Assessment Matrix Method (Case Study: Joveyn Sabzevar Steel Project). *ARGS*. 2024; 56(15): 105-122. [In Persian]. <https://doi.org/10.22034/jargs.2024.427321.1073>
- 15- Pastakia C.M.R. Jensen A. The rapid impact assessment matrix (Riam). *EIAR*, 1998; 18(5): 461-482. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0195-9255\(98\)00018-3](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0195-9255(98)00018-3)
- 16- Ramezani Moozirjani M. Sabour M. Dezvareh Gh. Ehteshami M. Life Cycle Assessment of Steel Production and Its Environmental Impacts. *JHSR*. 2023; 19(1): 86-94. [In Persian]. <https://doi.org/10.48305/jhsr.v19i1.1490>
- 17- Ryberg M. Wang P. Kara S. Hauschild M. Prospective Assessment of Steel Manufacturing Relative to Planetary Boundaries: Calling for Life Cycle Solution. *CIRP*, 2018; 69(1):451-456. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2017.11.021>
- 18- Sun W. Wang Q. Zhou Y. Wu J. Material and energy flows of the iron and steel industry: Status quo, challenges and perspectives. *AE*. 2020; 268(1): 15-29. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2020.114946>
- 19- Yu C. Li Y. Wang L. Jiang Y. Wang S. Du T. Wang Y. Life Cycle Assessment and Environmental Impact Evaluation of CCU Technology Schemes in Steel Plants. *MDPI*. 2024; 16(23): 1-17. <https://doi.org/10.3390/su162310207>



Environmental Impact Assessment of the Launch of the Hot Rolling Production Line of the Pasargard Iron and Steel Plant Using the Rapid Assessment Matrix Method

Mohammad Hosseini*

Mohammad Shabani

Mehrdad Karami

Department of Civil Engineering, Fir. C., Islamic Azad University, Firoozabad, Iran

Department of Water Engineering, Shi. C., Islamic Azad University, Shiraz, Iran

Accounting department, Shiraz University of Applied Science and Technology, Shiraz, Iran

Extended Abstract

Received: 9 Jan 2025

Accepted: 28 Feb 2025

Keywords: Steel industry, environmental impacts, rapid impact assessment matrix, construction and operation

Introduction: The country's need for the steel and construction industry has led to the construction of iron and steel factories, despite the country's abundant mineral resources, in order to achieve self-sufficiency, create welfare, and employ young people. In order to carry out such activities in line with sustainable development, environmental impact assessments for large projects are on the agenda of organizations.

Materials and Methods: Environmental impact assessment was proposed in four environments: physical-chemical, biological-ecological, socio-cultural, and economic-technical. For this assessment, assistance was sought from experts, professionals, and those familiar with the environment through a questionnaire. The rapid impact assessment matrix method was used for analysis and scoring in the two construction and operation phases.

Results and Discussion: Environmental activities in the physical-chemical environment in the construction phase have the highest negative impact on air quality with a score of -48, and the least negative impact is related to soil compaction with a score of -3. In the biological-ecological environment, it shows that in the construction phase, the highest negative impact is related to changes in vegetation cover with a score of -28, and the least negative impact is related to the ecosystem of the region with a score of -10. In the exploitation phase, the least negative impact is related to changes in the increase in land prices in the region with a score of 36.

Conclusion: The results showed that the most effective factor among all activities in the construction sector is related to employment and entrepreneurship and the pattern of social communities with a combined score of 32 and the lowest is related to air quality with a score of -54. Of the total scores in all environments, the construction phase has a score of -107 with high negative impacts and changes on the project and the operation phase has a score of 13 with positive impacts and changes on the project. In terms of environment, factors that cause environmental degradation and also the irreversibility of the life cycle are not recommended for implementation of the project with the existing conditions of the region.

Corresponding author: Mohammad Hosseini

Address: Department of Civil Engineering, Fir. C., Islamic Azad University, Firoozabad, Iran **Tel:** +989177023348

Email: Mohammad.Hosseini@iau.ac.ir

Citation: Hosseini M, Shabani M, Karami M. Environmental Impact Assessment of the Launch of the Hot Rolling Production Line of the Pasargard Iron and Steel Plant Using the Rapid Assessment Matrix Method. Journal of New Researches in Environmental Engineering. 2025; 2(8): 1-14



© 2024, This article published in Journal of New Researches in Environmental Engineering (JNREE) as an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>). Non-commercial use, distribution and reproduction of this article is permitted in any medium, provided the original work is properly cited.