Hakim Sabzevari University

Arid Regions Geographic Studies

Homepage: jargs.hsu.ac.ir

P- ISSN: 2228-7167
E- ISSN: 2981-1910

Environmental Impact Assessment of the Development and Construction of the Steel Project with the Rapid Assessment Matrix Method (Case Study: Joveyn Sabzevar Steel Project)

Abbas Pahlavani[1]✉ | **Iman Vaezi**[2]

1. Corresponding Author, Department of Environmental Engineering, Faculty of Geography and Environmental Sciences, Hakim Sabzevari University, Sabzevar, Iran. a.pahlavani@hsu.ac.ir
2. Department of Environmental Engineering, Faculty of Geography and Environmental Sciences, Hakim Sabzevari University, Sabzevar, Iran. iman.vaezi@sun.hsu.ac.ir

Article Information

Research Paper

Vol: 15
No: 56
P: 105-122
Received: 2024-01-22
Revised: 2024-03-15
Accepted: 2024-04-03
Published: 2024-08-01

Keywords:

- *Environmental Impact Assessment*
- *Rapid Matrix*
- *Joveyn*
- *Steel project*

Cite this Article:

Pahlavani, A., Vaezi, I. (2024). Environmental Impact Assessment of the Development and Construction of the Steel Project with the Rapid Assessment Matrix Method (Case Study: Joveyn Sabzevar Steel Project). *Journal of Arid Regions Geographic Studies* 15*(56): 105-122*.
doi: 10.22034/JARGS.2024.427321.1073

Publisher: Hakim Sabzevari University

© The Author(s)

10.22034/JARGS.2024.427321.1073

Abstract

Aim: The purpose of this research is to evaluate the positive and negative effects of the implementation of the steel project in joveyn city on the environment around it using the rapid impact assessment matrix of RIAM, and it has been done by separating the project and its environment into constituent factors.

Material & Method: The present research is analytical and applied in terms of method (quantitative and qualitative) and type, respectively. The environmental impact assessment method is suitable for achieving sustainable development goals. In this study, the important effects related to the construction of Joveyn Sabzevar steel plant were investigated using the RIAM matrix method in order to analyze the effects due the construction of the unit in the construction and operation phase.

Finding: The findings show that the effect of project activities on physical and chemical factors, in the final summation in the physical and chemical environments related to soil erosion and sound effects (insignificant negative effects and changes), ground shaking, drainage, air quality and climate changes (significant negative effects) and in biological-ecological environments, it is related to the change of agricultural and garden land use (insignificant negative effect) and the effect on vegetation changes (significant negative effects). Cultural, social, economic, and technical environments showed positive effects and changes.

Conclusion: The results of this research showed that the construction project of the Jovin Sabzevar steel plant has 18 negative effects and changes and 10 positive effects and changes on different environments. Also, according to the results, compliance with environmental requirements should be considered.

Innovation: application of the results: evaluation and implementation of the steel project with the matrix method can determine the possibility or impossibility of implementing the project with less cost and time.

Extended Abstract

1. Introduction

One industrial item widely used in a wide range of industries, including transportation, construction, and building, is steel. After the chemical sector, the iron and steel industry consumes the second-highest amount of energy globally and ranks among the top emitters of CO2.15% of industrial emissions come from this category of business. Greenhouse gas emissions from industrial operations can bring on climate change. Hence, this issue needs to be addressed. A difficulty is that, in addition to the anticipated rise in infrastructure development and demand for construction steel, there may also be significant environmental risks from the steel manufacturing process. Human activities, along with development and prosperity in recent decades, have led to environmental issues, and the steel industry is known as an industry with major environmental effects. Compared to previous studies, the present study seeks to identify the positive and negative effects of the implementation of the steel project on the surrounding environment. The quick assessment matrix method is used to evaluate the project's environmental effects.

2. Materials and Methods

The current research is analytical (quantitative and qualitative) and applied. The evaluation of the project has been done using evaluation criteria including the importance of the effect, scope of the effect, duration of the effect, reversibility, and cumulative effect on physical, biological, socio-economic, and cultural aspects and in two phases of construction and operation. Also, the environmental components, including the components and natural and manufactured factors, were studied. In this study, the RAIM matrix method, one of the impact assessment matrices types, was used.

3. Results and Discussion

The total scores of the construction phase of the steel project show that this project has five positive effects in the construction phase, which in social and cultural environments are related to the effect of the cultural pattern of local communities (insignificant positive effects), the social patterns of local communities (positive effects). In the economic-technical environment, it is related to employment (moderate effects and changes), public welfare (positive effects), and land price (significant positive effects). In the construction phase, this project has eight negative effects in the physical-chemical environments related to soil erosion and noise effects (insignificant negative effects and changes), ground shaking, drainage, air quality, and climate changes (with significant effects). In the environments, biological-ecological factors are related to the change in the use of agricultural and garden lands (having a negligible negative effect) and the effect on vegetation changes (significant negative effects). The total scores showed that the construction of the unit in the construction phase would not cause any changes in the soil compaction, surface and underground water quality, ecosystem, change in animal behavior patterns, and the effect of the train station on the animal and aesthetic habitats of the region. The total scores showed that the construction of the unit in the construction phase would not cause any changes in the soil compaction, surface and underground water quality, ecosystem, animal behavior pattern, and the impact of the train station on the animal and aesthetic habitats of the region. The total scores in the operation phase show that the project has five positive effects in the operation phase, which in the social and cultural environments are related to the effect of the cultural pattern of local communities (specific effects and changes), the social patterns of local communities (moderate effects and changes). Also, in the economic-technical environment, it is related to employment (certain effects), public welfare (moderate positive effects), and land price (positive effects). The total scores in the operation stage have ten negative effects, which in physical-chemical environments are related to soil compaction and noise effects (negligible effects and changes), erosion and quality of underground water (negative effects and changes), drainage, air quality, and changes. Climatic (significant effects) and in biological-ecological environments related to the change in the use of agricultural and garden lands (negligible negative effects) and the effect on vegetation changes (significant negative effects).

4. Conclusions

In this research, the environmental effects of the Joveyn town steel project have been evaluated using the RAIM matrix. By analyzing the impact of project activities on the surrounding environment, it can be seen that it has negative effects in the physical-chemical and biological-ecological environment and positive effects in the socio-cultural and economic-technical environment. Considering that the project has a total of 18 negative effects and changes and 10 positive effects and changes on different environments, based on the obtained results, compliance with environmental requirements should be considered during the implementation of the project.

5. Acknowledgment & Funding
The manuscript did not receive a grant from any organization. Authors are thankful to all survey participants for supporting this research.

6. Conflict of Interest
The authors declare no conflict of interest.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

مطالعات جغرافیایی مناطق خشک

دانشگاه حکیم سبزواری

ارزیابی اثرات محیط زیستی توسعه و ساخت فاز فولادسازی با روش ماتریس ارزیابی سریع (مطالعه موردی: کارخانه فولادسازی جوین سبزوار)

عباس پهلوانی[۱]، ایمان واعظی[۲]

۱- نویسنده مسئول، گروه مهندسی محیطزیست، دانشکده جغرافیا و علوم محیطی، دانشگاه حکیم سبزواری، سبزوار، ایران.
a.pahlavani@hsu.ac.ir

۲- گروه مهندسی محیطزیست، دانشکده جغرافیا و علوم محیطی، دانشگاه حکیم سبزواری، سبزوار، ایران. iman.vaezi@sun.hsu.ac.ir

اطلاعات مقاله

مقاله پژوهشی

دوره:	۱۵
شماره:	۵۶
صفحه:	۱۲۲-۱۰۵
تاریخ دریافت:	۱۴۰۲/۱۱/۰۲
تاریخ ویرایش:	۱۴۰۲/۱۲/۲۵
تاریخ پذیرش:	۱۴۰۳/۰۱/۱۵
تاریخ انتشار:	۱۴۰۳/۰۵/۱۱

کلیدواژه‌ها:

- *ارزیابی اثرات محیطزیستی*
- *ماتریس سریع*
- *جوین*
- *فولادسازی*

نحوه ارجاع به این مقاله:

پهلوانی، عباس.، واعظی، ایمان. (۱۴۰۳). ارزیابی اثرات محیط زیستی توسعه و ساخت فاز فولادسازی با روش ماتریس ارزیابی سریع (مطالعه موردی: کارخانه فولادسازی جوین سبزوار). *مطالعات جغرافیایی مناطق خشک*، ۱۵(۵۶): ۱۲۲-۱۰۵.
doi: 10.22034/JARGS.2024.427321.1073

ناشر: دانشگاه حکیم سبزواری

© نویسنده(گان).

10.22034/JARGS.2024.427321.1073

چکیده:

هدف: هدف از انجام این پژوهش ارزیابی اثرات مثبت و منفی حاصل از ساخت و توسعه فاز فولادسازی در شهرستان جوین بر محیطزیست پیرامون آن با استفاده از ماتریس ارزیابی اثرات سریع RIAM است و با تفکیک پروژه و محیطزیست آن به عوامل تشکیل‌دهنده انجام شده است.

روش و داده: مطالعه پیش رو از نظر روش تحلیلی (کمی و کیفی) و از نظر نوع کاربردی است. روش ارزیابی اثرات زیست‌محیطی، ابزاری مناسب جهت نیل به اهداف توسعه پایدار است. در این مطالعه اثرات مهم مربوط به احداث واحد فولادسازی جوین سبزوار با استفاده از روش ماتریس RIAM به منظور تجزیه و تحلیل اثرات ناشی از احداث واحد در دو فاز ساختمانی و بهره‌برداری مورد بررسی قرار گرفت.

یافته‌ها: یافته‌ها نشان می‌دهد که اثر فعالیت‌های پروژه بر عوامل فیزیکی و شیمیایی، در جمع‌بندی نهایی در محیط‌های فیزیکو شیمیایی مربوط به فرسایش خاک و اثرات صوتی (تأثیرات و تغییرات منفی ناچیز) لرزش زمین، زهکشی، کیفیت هوا و تغییرات اقلیمی (دارای اثرات منفی قابل توجه) و در محیط‌های بیولوژیکی - اکولوژیکی مربوط به تغییر کاربری اراضی زراعی و باغی (دارای اثر منفی ناچیز) و اثر بر تغییرات پوشش گیاهی (دارای اثرات منفی قابل توجه) است. محیط‌های فرهنگی و اجتماعی و اقتصادی و فنی اثرات و تغییرات مثبتی نشان دادند.

نتیجه‌گیری: نتایج این تحقیق نشان داد که پروژه احداث واحد فولادسازی جوین سبزوار در مجموع در دو فاز ساختمانی و بهره‌برداری دارای ۱۸ اثر و تغییرات منفی و ۱۰ اثر و تغییرات مثبت بر محیط‌های متفاوت است. همچنین با توجه به برآیند نتایج رعایت الزامات زیست‌محیطی باید مدنظر قرار گیرد.

نوآوری، کاربرد نتایج: ارزیابی و اجرای پروژه فولادسازی با روش ماتریس می‌تواند امکان و یا عدم امکان اجرای پروژه را با هزینه و زمان کمتری مشخص نماید. این روش می‌تواند به عنوان مبنا در ارزیابی سایر پروژه‌ها از جمله واحدهای فراوری طلا، مس و... در فاز ساختمانی و بهره‌برداری مورد استفاده قرار گیرد.

۱- مقدمه

یکی از اقلام صنعتی که در طیف وسیعی از صنایع از جمله حمل و نقل، ساخت و ساز و ساختمان کاربرد وسیعی دارد، فولاد است (Renzulli et al., 2016). پس از بخش شیمیایی، صنعت آهن و فولاد دومین مصرف‌کننده انرژی در سطح جهان است و در رتبه اول انتشار CO_2 قرار دارد (Backes et al., 2021; Chisalita et al., 2019; Ryberg et al., 2018). 15 درصد از انتشارات صنعتی از این دسته از مشاغل ناشی می‌شود (Muryani, 2020). تغییرات آب و هوایی می‌تواند توسط انتشار گازهای گلخانه‌ای ناشی از عملیات صنعتی ایجاد شود، از این رو این موضوع باید مورد توجه قرار گیرد (Li et al., 2021). یک مشکل این است که علاوه بر افزایش پیش‌بینی‌شده در توسعه زیرساخت‌ها و تقاضا برای فولاد ساختمانی، ممکن است خطرات محیط زیستی قابل‌توجهی از فرایند تولید فولاد نیز وجود داشته باشد فعالیت‌های انسانی هر چند با توسعه و رفاه در دهه‌های اخیر منجر به مسائل محیط زیستی شده و صنعت فولاد به عنوان صنعتی با اثرات زیست‌محیطی عمده شناخته شده است (Hesami Arani, Jaafarzadeh, et al., 2021; Hesami Arani et al., 2021; Yazdi et al., 2012). همین مسئله نیاز به اقداماتی را برای کاهش اثرات فرایند فولادسازی بر محیط‌زیست نشان می‌دهد. با بررسی بیشینه استفاده از روش‌های ارزیابی اثرات محیط‌زیستی مشخص شد که روش ماتریس ارزیابی سریع اثرات (RAIM) کاربرد فراوانی جهت انجام مطالعات ارزیابی صنایع و معادن و سایر بخش‌ها دارد. موندال و همکاران ارزیابی جایگاه دفن زباله بنارس را با استفاده از روش RIAM انجام دادند و مزیت روش RAIM را نسبت به سایر روش‌ها، شفاف و همیشگی بودن فرایند تجزیه و تحلیل توصیف کردند (Mondal et al., 2010). همچنین در پژوهش دیگری موندال و همکاران با عنوان ارزیابی محیط زیستی لندفیل پسماند شهری شهر واراناسی در کشور هند با استفاده از ماتریس RAIM انجام دادند، از بین انتخاب‌های گوناگون مدیریت پسماندهای شهری، گزینه دفن بهداشتی مناسب‌ترین گزینه با حداکثر امتیاز انتخاب شد (Mondal et al., 2010). مدنی و همکاران ارزیابی زیست کارخانه فولاد تیام را با استفاده از ماتریس RAIM اصلاح شده مورد مطالعه قرار دادند و دریافتند با توجه به اینکه اغلب اثرات منفی ناشی از اجرای پروژه در دامنه تغییرات بسیار کم قرار دارند، پروژه با اعمال روش‌های مدیریت محیط‌زیست و اقدامات اصلاحی قابل اجرا است (Madani et al., 2017). پهلوانی و جعفری به ارزیابی اثرات محیط زیستی ساخت و بهره‌برداری راه‌آهن با تأکید بر ماتریس سریع مطالعه موردی: پروژه آنتنی اتصال سبزوار به راه‌آهن مشهد – تهران پرداخته و به این نتیجه رسیدند پروژه احداث راه‌آهن در مجموع دارای ۱۰ اثر و تغییرات منفی و ۵ اثر و تغییرات مثبت بر محیط‌های مختلف است. همچنین با توجه به نتایج حاصله رعایت الزامات محیط زیستی مورد تأکید است (pahlavni & jafari, 2023). ارزیابی اثرات محیط زیستی را می‌توان به عنوان ارزیابی و شناسایی منظم اثرات بالقوه پروژه‌ها، طرح‌ها، برنامه‌ها یا فعالیت‌های قانونی مرتبط با اجزاء فیزیکی – شیمیایی، بیولوژیکی - اکولوژیکی، اجتماعی – فرهنگی و اقتصادی - فنی محیط تعریف کرد. ماتریس ارزیابی اثرات سریع (RIAM) ابزاری برای سازماندهی، تجزیه و تحلیل و ارائه نتایج یک ارزیابی جامع اثرات زیست‌محیطی (EIA) است. RIAM یک رکورد شفاف و دائمی از فرایند تجزیه و تحلیل ارائه می‌کند و در عین حال روش EIA را سازماندهی می‌کند که به نوبه خود زمان صرف شده در اجرای EIA را به میزان قابل توجهی کاهش می‌دهد (Pastakia & Jensen, 1998). شکل ساده و ساختار یافته RIAM امکان تحلیل مجدد و تجزیه و تحلیل عمیق اجزای انتخاب شده را به شیوه‌ای سریع و دقیق فراهم می‌کند. این انعطاف‌پذیری، این روش را به ابزاری قدرتمند برای اجرا و ارزیابی EIA تبدیل می‌کند. RIAM این قابلیت را دارد که چندین "اجرا" برای مقایسه گزینه‌های مختلف انجام دهد. RIAM قادر است قضاوت‌های انجام شده در بخش‌های مختلف را (بر اساس یک مبنای مشترک) مقایسه کند، زیرا روش‌ها از مجموعه تعریف شده‌ای از قوانین قضاوت پیروی می‌کنند. مقیاس‌های موجود در RIAM امکان ارزیابی داده‌های کمی و کیفی را فراهم می‌کنند. انعطاف‌پذیری که RIAM فراهم می‌کند، همراه با ارائه گرافیکی آن از نتایج ماتریس RIAM، این را به ابزاری قدرتمند برای اجرا و ارزیابی ارزیابی‌های تأثیر تبدیل می‌کند. RIAM راه‌حل‌هایی را برای تعدادی از انتقاداتی که EIA از زمان پذیرش تقریباً جهانی آن‌ها به‌عنوان بخشی ضروری از فرایند برنامه‌ریزی توسعه تحت تأثیر قرار داده است، ارائه می‌کند. این انتقادات عمدتاً بر ذهنیت بسیاری از EIAها (به ویژه EIAهای "کل‌نگر") و ناتوانی این ارزیابی‌ها در ارائه بیشینه‌ای از قضاوت‌های انجام شده که هم ساده و هم شفاف است، متمرکز شده است. مفاهیم RIAM توسط پاستاکیا ۱۹۸۸ توسعه داده شد، اما بلافاصله منتشر نشد تا زمانی که روش‌ها به طور دقیق در این زمینه مورد استفاده قرار گرفتند و آزمایش شدند (Pastakia & Jensen, 1998). اولین پروژه RIAM منتشر شده در مورد EIA برای توسعه گردشگری * و مفهوم RIAM در سال ۱۹۹۵ به ثبت عمومی رسید. روش عملی هنوز در مراحل اولیه توسعه است

و قابلیت بسط و اصلاح بیشتر را دارد (که مبنای تحقیقات مداوم است). در جدول ۱ بیشینه پژوهش انجام شده در حوزه واحدهای فولادسازی با استفاده از ارزیابی اثرات سریع آورده شده است.

جدول ۱. بیشینه تحقیقات انجام شده در خصوص ارزیابی اثرات زیست‌محیطی واحدهای فولادسازی

نام و نام خانوادگی نویسندگان	بیشینه تحقیق انجام شده
مدنی و همکاران (۱۳۹۶)	در پژوهش انجام شده توسط ساجده مدنی و همکاران (۱۳۹۶) ارزیابی اثرات انجام شده در خصوص ارزیابی اثرات زیست‌محیطی فولاد تیام در استان گیلان توسط ماتریس ارزیابی اثرات انجام شده است. نتایج آن‌ها نشان داد دوره ساخت و ساز بیشترین اثرات منفی در محیط فیزیکی – شیمیایی ناشی از فعالیت‌های احداث و برچیدن کارگاه، عملیات خاکی و احداث کمپ ها، بر پارامترهای کیفیت هوا، تراز صوتی، فرسایش خاک و منابع آب سطحی می باشد. در محیط بیولوژیکی نیز تراکم پوشش گیاهی در اثر فعالیت تسطیح و پاکتراشی بیشترین اثر را دارد. همچنین تغییر کاربری اراضی و کاهش شاخص های بهداشتی از مشهود ترین اثرات منفی طرح در محیط اقتصادی – اجتماعی شناخته شده است. در دوران بهره‌برداری از کارخانه، تأثیرگذارترین فعالیت‌های شناسایی شده شامل فرایند احتراق، برداشت از منابع آب زیر زمینی، دفع پسماندها، حمل و نقل مواد اولیه و ... بوده که بر شاخص کیفی هوا، تراز صوتی و ... تأثیرگذار بوده است. در مجموع با توجه به اینکه اغلب اثرات منفی ناشی از اجرای پروژه، در دامنه تغییرات بسیار اندک واقع شده است. اجرای پروژه با اعمال روش‌های مدیریت محیط‌زیست و اقدامات اصلاحی قابل اجرا است (Madani et al., 2017).
میر بلوکی و همکاران (۱۳۹۷)	در پژوهش انجام شده، جهت ارزیابی اثرات محیط زیستی طرح احداث کارخانه فولاد، از روش ماتریس سریع استفاده شده که بر اساس نتایج، از ۹۶ اثر شناخته شده، ۵۵/۱ درصد مربوط به اثرات منفی و ۴۴/۹ مربوط به اثرات مثبت می باشد که در صورت رعایت اقدامات اصلاحی قبل و بعد از اجرای طرح، اثرات منفی آن به حداقل خواهد رسید (Mirboloki et al., 2018)
محسن حسامی آرانی و همکاران (۲۰۲۱)	در مطالعه انجام شده اثرات محیط زیستی اجرای طرح توسعه مجتمع فولاد سپید – فراب کویر (SKS) با روش ماتریس سریع ارزیابی اثرات مورد بررسی قرار گرفت. مقایسه فراوانی اثرات مثبت و منفی در دو سناریو و در دو مرحله فرعی در RIAM نشان داد که اجرای پروژه در ابعاد فرهنگی و اقتصادی – عملیاتی نسبت به گزینه پیشگیری به ویژه در مرحله بهره‌برداری اثرات مثبتی خواهد داشت. نتایج ارزیابی اثرات زیست‌محیطی پروژه مذکور حاکی از برتری اثرات مثبت بر اثرات منفی بود (Hesami Arani et al., 2021)

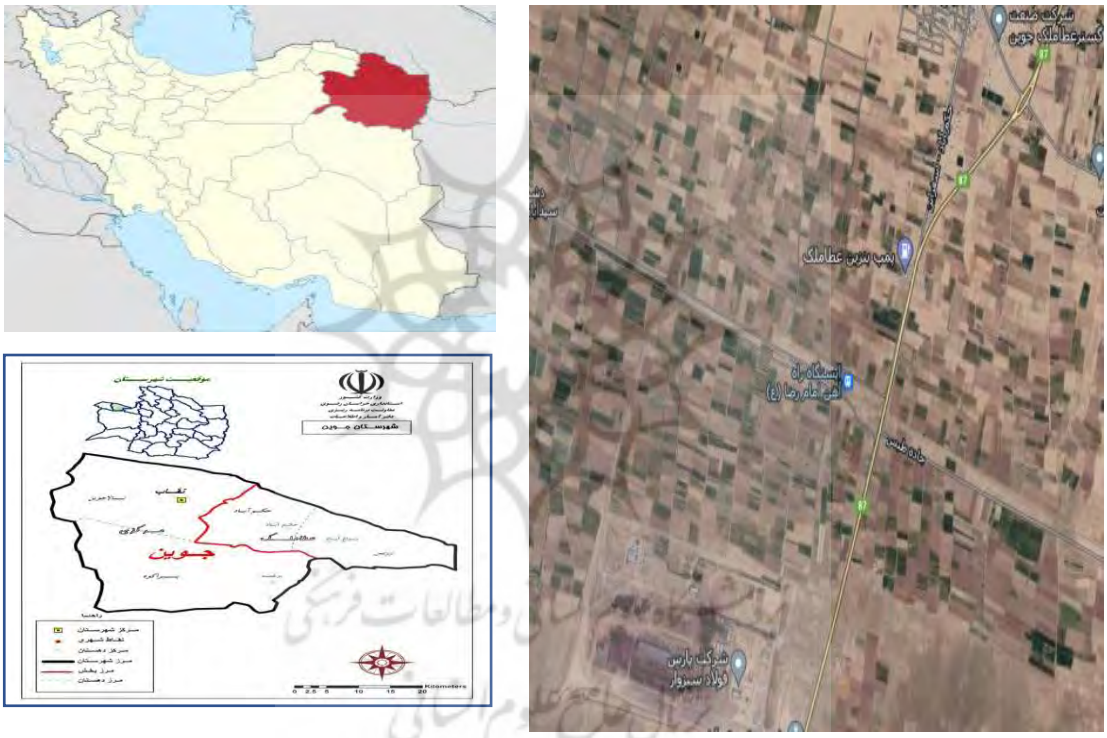
ما در این پژوهش به بررسی اثرات محیط زیستی ساخت و توسعه فاز فولادسازی با روش ماتریس ارزیابی سریع می پردازیم. پژوهش حاضر در مقایسه با مطالعات گذشته به دنبال شناسایی اثرات مثبت و منفی اجرای ساخت و توسعه واحد فولادسازی در دو فاز ساختمانی و بهره‌برداری، بر محیط‌زیست پیرامون است. طی بررسی‌های صورت گرفته تاکنون مطالعه‌ای در خصوص ارزیابی اثرات ساخت و توسعه واحد فولادسازی در شهرستان جوین انجام نشده و در این پژوهش سعی شده علاوه بر استفاده از نظر کارشناسان خبره از تجربه جوامع محلی متأثر از پروژه در تهیه ماتریس اثرات استفاده شده تا نتایج ارزیابی واقع‌بینانه باشد. با توجه به

اینکه در این مطالعه تمامی مراحل ارزیابی به صورت کامل و مشتمل بیان شده می‌تواند به عنوان مبنا در ارزیابی سایر پروژه‌ها از جمله واحدهای فراوری طلا، مس و سایر پروژه‌ها در فاز ساختمانی و بهره‌برداری مورد استفاده قرار گیرد.

۲- مواد و روش

۲-۱- منطقه مورد مطالعه

محدوده مورد مطالعه در این پژوهش پروژه فولادسازی واقع در کیلومتر ۵۰ جاده سبزوار به جوین و در شهرستان جوین واقع شده است. شهرستان جوین به مرکزیت شهر نقاب یکی از شهرستان‌های غرب استان خراسان رضوی است. شهرستان جوین، مشتمل بر دو بخش مرکزی و عطاملک است. بنا بر سرشماری مرکز آمار ایران، جمعیت شهرستان جوین در سال ۱۳۹۵ هـ ش برابر با ۵۴۱۴۵ نفر و مساحتی در حدود ۱۶۵۶٫۰۵ کیلومترمربع، و با ارتفاع متوسط ۱۱۰۰ متر از سطح دریا، در دامنه‌ی شمالی رشته‌کوه جغتای و دامنه‌ی جنوبی رشته‌کوه‌های آلاداغ و شاه جهان، و در محدوده‌ی تقریبی ۳۶°۲۵ تا ۳۶°۵۰ عرض شمالی و ۵۷°۱۲ تا ۵۷°۵۳ طول شرقی قرار داشته و از شمال با شهرستان اسفراین، از شرق با شهرستان خوشاب، از جنوب با شهرستان سبزوار و شهرستان داورزن و از غرب با شهرستان جغتای، همجوار است (شکل ۱).



شکل ۱. موقعیت منطقه مورد مطالعه و مکان واقع شدن پروژه

۲-۲- روش پژوهش

تحقیق حاضر از نظر روش تحلیلی (کمی و کیفی) و از نظر نوع کاربردی است. هدف از این مطالعه ارزیابی اثرات محیط زیستی پروژه فولادسازی بر تنوع زیستی و جوامع محلی آن است. در ارزیابی انجام شده معیارهایی نظیر جنبه‌های فیزیکی، بیولوژیکی، اقتصادی – اجتماعی و فرهنگی پروژه و همچنین معیارهای محیط زیستی شامل معیارها و عوامل طبیعی و انسان‌ساخت مورد بررسی و امتیازدهی قرار گرفته است. همچنین در این مطالعه ضمن توزیع پرسش‌نامه در بین کارشناسان خبره محیط‌زیست، کارکنان مجتمع فولاد سبزوار و جوامع محلی ضمن بهره‌گیری از نظرات ایشان، ارزیابی نهایی توسط نویسندگان و با استفاده از روش ماتریس RAIM (پاستاکیا) که یکی از انواع ماتریس‌های ارزیابی اثرات است، انجام گرفته است. در ارزیابی پروژه از نظر ده کارشناس خبره و نظرات پنجاه نفر از جوامع محلی پیرامون کارخانه استفاده شده و نحوه توزیع پرسش‌نامه در بین این افراد به صورت تصادفی انجام شد. سؤالات پرسش‌نامه در چهار بخش اجزای محیطی شامل فیزیکی/ شیمیایی، بیولوژیکی/ اکولوژیکی، جامعه‌شناسی/ فرهنگی،

اقتصادی/ عملیاتی تهیه و به صورت حضوری در بین جامعه آماری توزیع شد. همچنین کارشناسانی که دسترسی حضوری به آن‌ها ممکن نبود پرسش‌نامه از طریق ایمیل ارسال گردید.

➢ ماتریس ارزیابی اثرات سریع

مفهوم (RIAM) ماتریس ارزیابی اثرات سریع توسط Pastakia (۱۹۹۸) تعریف شده است. روش RIAM بر اساس یک تعریف استاندارد از معیارهای مهم ارزیابی، و همچنین ابزاری است که با آن مقادیر نیمه کمی برای هر یک از این معیارها قابل جمع‌آوری است تا برای هر شرط یک امتیاز دقیق و مستقل ارائه کند. اثرات فعالیت‌های پروژه در برابر مؤلفه‌های محیط زیستی ارزیابی می‌شود و برای هر جزء یک امتیاز (با استفاده از معیارهای تعریف شده) تعیین می‌شود که معیاری از تأثیر مورد انتظار از مؤلفه را ارائه می‌دهد.

معیارهای مهم ارزیابی به دو گروه تقسیم می‌شوند:

(الف) معیارهایی که برای شرایط اهمیت دارند که به صورت جداگانه می‌توانند امتیاز کسب شده را تغییر دهند و

(ب) معیارهایی که برای موقعیت ارزش دارند، اما نباید به طور جداگانه قادر به تغییر امتیاز کسب شده باشند.

مقدار نسبت داده شده به هر یک از این گروه از معیارها با استفاده از یک سری فرمول ساده تعیین می‌شود. این فرمول‌ها اجازه می‌دهند که امتیازات هر مؤلفه بر اساس تعریف مشخص تعیین شود.

سیستم امتیازدهی مستلزم ضرب ساده نمرات داده شده به هر یک از معیارهای گروه (الف) است. استفاده از ضریب برای گروه (A) مهم است، زیرا بلافاصله تضمین می‌کند که وزن هر امتیاز بیان می‌شود، در حالی که جمع ساده نمرات می‌تواند نتایج یکسانی را برای شرایط مختلف ارائه دهد. نمرات گروه معیارهای ارزشی (B) با هم جمع می‌شوند تا یک مجموع واحد به دست آورند. این تضمین می‌کند که نمرات ارزش فردی نمی‌تواند بر نمره کلی تأثیر بگذارد، اما اهمیت جمعی همه گروه ارزش‌ها (B) به طور کامل در نظر گرفته می‌شود. سپس مجموع نمرات گروه (B) در نتیجه نمرات گروه (A) ضرب می‌شود تا یک امتیاز ارزیابی نهایی (ES) برای شرایط ارائه شود. فرایند RIAM در شکل فعلی آن را می‌توان بیان کرد:

رابطه‌ی ۱ $A_1 * A_2 = AT$

رابطه‌ی ۲ $b_1 + b_2 + b_3 = BT$

رابطه‌ی ۳ AT*BT=ES

که در آن A_2 و A_1 نمرات معیارهای فردی برای گروه (A) است. $b_1 + b_2 + b_3$ نمرات معیارهای فردی برای گروه (B) هستند. AT حاصل ضرب تمام امتیازات (A) است. BT حاصل جمع تمام نمرات (B) است. و ES امتیاز محیطی برای شرایط است. معیارهای گروه الف و ب شامل موارد ذیل می‌شود:

A_1=اهمیت اثر

A_2=دامنه اثر

b_1=مدت اثر

b_2=برگشت پذیری

b_3=تجمعی بودن اثر

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

برای استفاده از سیستم ارزیابی شرح داده شده، یک ماتریس برای هر یک تولید می‌شود، گزینه پروژه، شامل سلول‌هایی است که معیارهای مورد استفاده را نشان می‌دهند و در برابر هر جزء تعریف شده تنظیم می‌شوند. در هر سلول، نمرات معیارهای فردی تنظیم می‌شود. از فرمول‌های داده شده قبلی، عدد ES محاسبه و ثبت می‌شود. هیچ ادعایی برای حساسیت هیچ مقدار ES وجود ندارد. برای ارائه یک سیستم ارزیابی مشخص‌تر، نمرات ES فردی با هم در محدوده‌هایی قرار می‌گیرند که می‌توان آن‌ها را با هم مقایسه کرد.

اثرات مثبت و منفی را می‌توان با به کار بستن ارزش‌های مثبت و منفی به مرکزیت عدد صفر برای گروه‌ها نشان داد: بدین ترتیب عدد صفر نمایش‌دهنده هیچ‌گونه تغییر و یا تغییر بسیار کم اهمیت است. به کار بردن صفر در گروه A می‌تواند نشان‌دهنده شرایطی باشد که هیچ‌گونه تغییری بر محیط وارد نشده است و یا تغییر به قدری اندک است که برای آنالیز اهمیت چندانی ندارد. از به کار بستن ارزش صفر در گروه B بایستی پرهیز نمود: چرا که اگر تمام معیارهای این گروه صفر شوند، نتیجه نهایی ES نیز صفر خواهد شد. این شرایط ممکن است زمانی رخ دهد که معیارهای گروه A از اهمیت لازم برای ارزش‌گذاری برخوردار باشند. به منظور

پیشگیری از ایجاد چنین شرایطی ارزش‌گذاری برای معیارهای گروه B از ارزش ۱، برای شرایطی که هیچ‌گونه تغییر قابل توجه مشاهده نشود، استفاده می‌شود.

➢ معیارهای ارزیابی

قضاوت در مورد هر جزء مطابق با معیارها و مقیاس‌های نشان داده شده در جدول ۲ انجام می‌شود.

➢ اجزای محیطی

RIAM به اجزای ارزیابی خاصی نیاز دارد که از طریق یک فرایند محدوده‌بندی تعریف شوند، و این مؤلفه‌های محیطی در یک دسته‌بندی قرار می‌گیرند که به شرح زیر تعریف می‌شوند:

جدول ۲. معیارهای ارزیابی

معیار	نمره	توضیح
A_1: اهمیت اثر	۴	دارای اهمیت ملی و یا بین‌المللی
	۳	دارای اهمیت منطقه‌ای یا ملی
	۲	دارای اهمیت برای مناطقی که در مجاورت خارج از شرایط محلی قرار دارند
	۱	فقط با اهمیت برای شرایط محلی
	۰	بدون اهمیت
A_2: دامنه اثر	+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
	−۱	با اثر منفی در محل
	−۲	با تغییرات منفی مشخص
	−۳	با تغییرات و خسارات منفی زیاد
B_1: مدت اثر	۱	بدون ایجاد تغییرات
	۲	اثر موقت
	۳	اثر دائمی
B_2: برگشت‌پذیری	۱	بدون ایجاد تغییرات
	۲	برگشت‌پذیر
	۳	برگشت‌ناپذیر
B_3: تجمعی بودن اثر	۱	بدون ایجاد تغییرات – امکان‌ناپذیر
	۲	بدون اثر تجمعی
	۳	با اثر تجمعی

منبع: (Pastakia & Jensen, 1998; Kuitunen et al., **2008**)

- فیزیکی/ شیمیایی (PC).
- پوشش کلیه جنبه‌های فیزیکی و شیمیایی محیط.
- بیولوژیکی/ اکولوژیکی(BE).
- پوشش تمامی جنبه‌های بیولوژیکی محیط.
- جامعه‌شناسی/ فرهنگی (SC).
- پوشش تمامی جنبه‌های انسانی محیط از جمله جنبه‌های فرهنگی.
- اقتصادی/ عملیاتی (EO).
- شناسایی کیفی پیامدهای اقتصادی محیط‌زیست.
- تغییر، چه موقت و چه دائم.

برای استفاده از سیستم ارزیابی شرح داده شده، یک ماتریس برای هر گزینه پروژه تولید می‌شود که شامل سلول‌هایی است که معیارهای مورد استفاده را نشان می‌دهد و در برابر هر جزء تعریف شده تنظیم می‌شود. در هر سلول، نمرات معیارهای انفرادی تنظیم می‌شود. از فرمول‌های داده شده قبلی، عدد ES محاسبه و ثبت می‌شود. برای ارائه یک سیستم ارزیابی مشخص‌تر، نمرات ES فردی با هم در محدوده‌هایی قرار می‌گیرند که می‌توان آن‌ها را با هم مقایسه کرد. محدوده‌ها با شرایطی تعریف می‌شوند که به عنوان نشانگر تغییر در طبقات عمل می‌کنند. جدول ۳ مقادیر ES و دامنه طبقات مورد استفاده در RIAM را نشان می‌دهد. ارزیابی نهایی هر جزء با توجه به این دامنه طبقات ارزیابی می‌شود. هنگامی که امتیاز ES در یک دامنه طبقات تنظیم می‌شود، می‌توان آن‌ها را به صورت جداگانه یا گروه‌بندی شده بر اساس نوع مؤلفه نشان داد و به هر شکل گرافیکی یا عددی که ارائه نیاز دارد ارائه کرد.

جدول ۳. تبدیل امتیازهای محیطی به شاخص‌های دامنه

توضیح	دامنه حرفی	دامنه عددی	ارزش نهایی اثرات زیست‌محیطی (ES)
اثرات و تغییرات مفید و مثبت	+E	۵	+۷۲ تا +۱۰۸
اثرات و تغییرات مثبت قابل توجه	+D	۴	+۳۶ تا +۷۱
اثرات و تغییرات متوسط	+C	۳	+۱۹ تا +۳۵
اثرات و تغییرات مثبت	+B	۲	+۱۰ تا +۱۸
اثرات و تغییرات مثبت ناچیز	+A	۱	+۱ تا +۹
بدون اثر و تغییر در محل و یا امکان‌ناپذیر	N	۰	۰
اثرات و تغییرات منفی ناچیز	-A	۱	-۱تا -۹
اثرات و تغییرات منفی	-B	۲	-۱۰ تا -۱۸
اثرات و تغییرات منفی متوسط	-C	۳	-۱۹ تا -۳۵
اثرات و تغییرات منفی قابل توجه	-D	۴	-۳۶ تا -۷۱
اثرات و تغییرات منفی زیاد	-E	۵	-۷۲ تا -۱۰۸

منبع: (Pastakia & Jensen, 1998)

روش‌های مرسوم ارزیابی اثرات محیط زیستی فعالیت پروژه‌ها در ایران که بر اساس پیش‌بینی تغییرات کمی و کیفی محیط‌زیست انجام می‌گیرد، ابزاری برای تصمیم‌گیری است که با ابزارهای مختلفی انجام می‌پذیرد و عموماً از روش‌های مقابله با فهرست، روی‌هم‌گذاری، تجزیه و تحلیل سیستمی و ماتریس استفاده می‌شود. پس از امتیازدهی پارامترها با استفاده از نرم‌افزار ارزیابی سریع، تأثیر فعالیت‌های پروژه بر روی هر پارامتر توسط گروهی از کارشناسان خبره و جوامع محلی بر اساس معیارهایی که در مدل پاستاکیا اعمال شد، مورد ارزیابی قرار گرفت. ماتریس RIAM در دو مرحله ساخت و بهره‌برداری برای دو سناریو لغو پروژه و اجرای پروژه برآورد شد. بر اساس فازها، اثرات مثبت و منفی به صورت جزئی، کم، متوسط، زیاد و خیلی زیاد رتبه‌بندی شدند. نتایج به‌دست‌آمده به‌عنوان جداول و ارقام قابل تأیید و ارزیابی ارائه شد که در آن‌ها می‌توان نوع و شدت تأثیر بر محیط‌زیست را در گزینه‌های مورد بررسی جداگانه مشخص کرد.

۳- یافته‌ها

در ارزیابی اثرات محیط زیستی طرح و پروژه‌ها، جنبه‌های فیزیکی، بیولوژیکی، اقتصادی – اجتماعی و فرهنگی مورد استفاده قرار می‌گیرند.

عناصر زیست‌محیطی شامل عناصر و عوامل طبیعی و انسان‌ساخت است. لیکن به دلیل ارتباط متقابل بسیاری از آن‌ها، تشخیص و تفاوت دو دسته فوق مشکل است. نمونه‌ای از فهرست عناصر محیط زیستی در ادامه ارائه شده است.

➢ وضعیت موجود محیط فیزیکو شیمیایی

محیط فیزیکو شیمیایی شامل هواشناسی، هیدرولوژی، خاک‌شناسی و زمین‌شناسی می‌شود.

❖ **هوا:** درجه حرارت منطقه به صورت میانگین و تغییرات ماهیانه و سالیانه روزهای سرد و گرم مشخص می‌شود. سرعت و جهت وزش باد در طی سال، فصل یا ماه و درصد دفعات آن‌ها به صورت گلباد نمایش داده شود. در صورت امکان میزان تشعشع

خورشید و تبخیر سالیانه یا فصلی نیز گردآوری و کیفیت هوای موجود در منطقه از نظر کل ذرات معلق، انیدرید سولفورو و هیدروکربورها، اکسیدهای ازت، منوکسید کربن و مواد قابل ترسیب، مواد سیاه‌کننده و اکسیدان‌های هوا (همگی در صورت امکان) تعیین می‌گردند. امکان اتفاق آلودگی حاد هوا از طریق بررسی ارتفاع مخلوط شدن در صبح و بعد از ظهر، ارتفاع وارونگی حرارتی هوا و دفعات اتفاق افتادن آن در طول سال بررسی گردند. منابع آلوده‌کننده و اکسیدان‌ها هوا (همگی در صورت امکان) تعیین می‌گردند. امکان اتفاق افتادن آن در طول سال بررسی گردند.

- **آب:** منابع آب‌های سطحی رودخانه‌ها، تالاب‌ها، دریاچه و فاصله قرار گرفتن تا توسعه مشخص گردد. میزان آب‌های رودخانه‌ها و تغییرات حداکثر و حداقل جریان مشخص گردند.

کیفیت آب‌های سطحی توسط مقایسه با آزمایش‌های انجام شده با جدول استاندارد به چهار درجه خیلی خوب، خوب، متوسط و بد تقسیم‌بندی گردد.

تعیین کردن میزان آب‌های زیر زمینی منطقه، میزان برداشت و سطح ایستابی آب‌های زیر زمینی. همچنین در صورت امکان روند تغییرات سطح ایستابی در گذشته نیز ذکر می‌گردد.

تعیین کیفیت آب‌های زیر زمینی توسط تطبیق و مقایسه با استانداردهای موجود، استانداردهای ملی و بین‌المللی مورد مصرف جمع‌آوری می‌شوند. منابع موجود آلوده‌کننده آب‌های سطحی و زیر زمینی حال حاضر مشخص و میزان فاضلاب‌ها به تفکیک نوشته شده، ترکیب هر یک از فاضلاب‌ها مشخص می‌گردند.

- **صدا:** یکی از پیامدهای مهم توسعه ایجاد سر و صدا در محیط اجرای پروژه یا پیرامون آن است. در راستای وضع موجود محیط‌زیست ابتدا حدود سر و صدای موجود در محل اجرای پروژه و نواحی اطراف آن معین می‌شود. بر همین مبنا منابع خاص سر و صدا در محل را مشخص نموده و همچنین نقاط معینی که بایستی سر و صدا در آن مناطق به حداقل خود کاهش داده شود، تعیین می‌گردد.
- **خاک‌شناسی و زمین‌شناسی:** پارامترهایی نظیر بافت خاک، فرسایش خاک، زلزله خیزی، تکتونیک و سایر پارامترهای مرتبط بررسی می‌شود.

وضعیت موجود محیط بیولوژیکی

در این بررسی، موجودات گیاهی و جانوری را می‌بایست در دو دسته‌بندی جدا ذکر نمود. لیکن ابتدا اکوسیستم منطقه را به قسمت‌های کوچک‌تر تقسیم نموده و سپس با در نظر گرفتن اکوسیستم با تبعیت از شیب ابتدا پوشش گیاهی و سپس پوشش جانوری منطقه ذکر گردد.

تشریح وضعیت موجود گیاهی مربوط به طور متداول به شرح ذیل است:

درختان، بوته‌ها، علف‌ها، گیاهان نادر، گیاهان در خطر انقراض، جلبک‌ها و فلور طبیعی آب یا خاک، در مورد پوشش جانوری معمولاً مهره‌داران شامل ماهیان، دوزیستان، خزندگان، پرندگان و پستانداران و بی‌مهرگان شامل صدف‌ها، حلزون‌ها، سخت‌پوستان، حشرات و به طور کلی حیوانات نادر در منطقه و حیوانات در خطر انقراض مطرح خواهند شد.

معمولاً انواع باکتری‌ها، قارچ‌ها، مخمرها، جلبک‌ها و پروتوزوئرهای موجود در آب، خاک و هوا بررسی نمی‌گردند مگر آنکه به علت اهمیت خاص در دستور کار کارفرما ذکر شده باشند.

وضعیت موجود محیط اقتصادی – اجتماعی و فرهنگی

تغییرات اقتصادی، اجتماعی ناشی از پروژه ممکن است مفید یا زیان‌آور باشند. در این رابطه فاکتورهای اقتصادی، اجتماعی و محدوده وابستگی و علاقه انسان‌ها و ارتباط آن‌ها با یکدیگر می‌بایست کاملاً بررسی رو ذکر گردد. در خصوص موارد اقتصادی تاریخچه وضعیت اقتصادی مردم در منطقه و حومه، میزان کلی درآمد و روند تغییرات آن‌ها، قیمت زمین، الگوی کاربری زمین و تغییرات آن، میزان مالیات‌ها و عوارض که ممکن است با اجرای پروژه بیشتر یا کمتر گردد. همچنین خدمات عمومی و امکان دسترسی به آن‌ها از قبیل آب، برق، تلفن، جمع‌آوری زباله و فاضلاب، وابستگی و همبستگی اجتماعات به یکدیگر در محدوده پروژه و اطراف آن ذکر می‌گردد. توریسم، میزان جمعیت مراجعه‌کننده و درآمد حاصله برای مردم منطقه، جمعیت هر خانوار، تعداد زن، مرد و کودک به تفکیک سن، هرم سنی جمعیت، مهاجرت، درآمد و مخارج سرانه جمعیت نیز مشخص گردند.

از آنجا که منابع فرهنگی غیر قابل بازسازی هستند؛ لذا از اهمیت بالایی برخوردارند. در بررسی وضعیت موجود فرهنگی توجه به موارد زیر ضروری است:

آثار باستانی، مناطق مهم از نظر اقتصادی، سنتی و قومی و مناطقی که از نظر توریستی، زیبایی‌شناسی منطقه، اکولوژیکی و زمین‌شناسی حایز اهمیت هستند به طور مشخص ذکر و مناطق تفریحی مشخص گردند. غارها، مناطق زندگی حیات‌وحش و نقاط بی‌نظیر و منحصربه‌فرد از اهمیت خاص برخوردارند. اهمیت آثار موجود را با توجه به امکان تخریب یا از بین رفتن آن‌ها به دلیل اجرای پروژه جدید بایستی برآورد نمود.

➢ اثرات زیست‌محیطی

اثرات زیست‌محیطی عبارت است از تغییرات مختلفی که در اثر فعالیت‌های متفاوت در محیط‌های فیزیکی و شیمیایی، بیولوژیکی، هنری، فرهنگی، اقتصادی و اجتماعی پدید می‌آیند. اثرات محیط زیستی هر پروژه از نظر زمانی و مکانی متفاوت است. اثرات مختلفی که در ابعاد زمانی پدید می‌آیند عبارت‌اند از:

- در مرحله آماده‌سازی زمین و عملیات ساختمانی
- در مرحله بهره‌برداری و تولید
- پس از خاتمه عمر مفید پروژه

➢ مفهوم فازبندی پروژه

به طور کلی پروژه‌های ارزیابی محیط زیستی در دو فاز ساختمانی و فاز بهره‌برداری به شرح ذیل مورد بررسی قرار می‌گیرند.

- **فاز ساختمانی**

منظور از فاز ساختمانی پروژه تشریح کلیه اقداماتی اساسی است که در طی آن فرایند اجرای پروژه در محدوده بلافصل پروژه از طریق ایجاد تأسیسات زیر بنایی، رو بنایی محقق می‌شود و به طور کلی تمامی سازه‌های پروژه احداث می‌گردد. برای این منظور با توجه به نوع پروژه و با استفاده از کارشناسان و متخصصان مرتبط با پروژه فهرستی از این اقدامات اساسی تهیه می‌گردد.

- **فاز بهره‌برداری**

منظور از فاز بهره‌برداری پروژه تشریح کلیه اقداماتی است که در طی آن تمامی امکانات بهره‌برداری از پروژه به وجود آمده است و پروژه عملاً آماده بهره‌برداری می‌شود. در این فاز سایر خدمات جانبی احتمالی ناشی از بهره‌برداری پروژه نیز مدنظر قرار می‌گیرد. برای این منظور با توجه به نوع پروژه و با استفاده از کارشناسان و متخصصان مرتبط با پروژه فهرستی از این اقدامات اساسی تهیه می‌شود.

ارزیابی نهایی بر اساس نظرات جوامع و کارشناسان خبره و نظرات نویسندگان انجام گرفته است. بر اساس بررسی پرسش‌نامه‌های تکمیل شده تعداد ۳۴ نفر از جوامع محلی و ۳ نفر از کارشناسان اجرای طرح را دارای اثرات منفی قابل توجه و ۵ نفر از جوامع محلی و ۲ نفر از کارشناسان اجرای طرح را دارای اثرات مثبت و ۱۱ نفر از جوامع محلی و ۵ نفر از کارشناسان اجرای طرح را دارای اثرات مثبت و منفی ارزیابی کرده‌اند. از جمله اثرات منفی بیان شده اجرای طرح می‌توان به تغییر کاربری اراضی کشاورزی، فرسایش خاک، از بین رفتن محصولات کشاورزی، تخریب جاده‌های مواصلاتی بر اساس عبور و مرور وسایل نقلیه سنگین، کاهش سطح آب‌های زیر زمینی عنوان کرد. از جمله اثرات مثبت بیان شده اجرای طرح می‌توان به احداث ایستگاه راه‌آهن، اشتغال‌زایی و محرومیت‌زدایی به دلیل هزینه‌کرد بخشی از درآمد کارخانه در پروژه‌های عمرانی شهرستان و تغییر در الگوی فرهنگی جوامع و افزایش گردشگری به واسطه احداث ایستگاه قطار و افزایش سرانه فضای سبز به واسطه تهیه نهال و درختکاری در محیط کارخانه و پیرامون عنوان کرد. اثر فعالیت‌های احداث پروژه فولادسازی بر عوامل محیطی در مرحله ساختمانی در جداول ۴ تا ۸ آورده شده است.

جدول ٤. اثر فعالیت پروژه فولادسازی بر عوامل محیط فیزیکی – شیمیایی در مرحله ساختمانی و بهره‌برداری

اثر فعالیت‌ها بر عوامل محیط زیستی		فاز	معیار ارزیابی						
			A1	A2	B1	B2	B3	ES	R
PC1	فرسایش خاک	ساختمانی	۱	-۱	۲	۲	۱	-۵	-A
		بهره‌برداری	۱	-۲	۳	۲	۱	-۱۲	-B
PC2	فشردگی خاک	ساختمانی	۱	۰	۱	۱	۱	۰	N
		بهره‌برداری	۱	-۱	۲	۳	۱	-۶	-A
PC3	لرزش زمین	ساختمانی	۱	-۲	۳	۲	۲	-۱۴	-B
		بهره‌برداری	۱	۰	۱	۱	۱	۰	N
PC4	زهکشی	ساختمانی	۲	-۲	۳	۳	۳	-۳۶	-D
		بهره‌برداری	۲	-۲	۳	۳	۳	-۳۶	-D
PC5	کیفیت آب سطحی و زیر زمینی	ساختمانی	۲	۰	۱	۱	۱	۰	N
		بهره‌برداری	۲	-۱	۳	۳	۲	-۱۶	-B
PC6	کیفیت هوا	ساختمانی	۳	-۲	۳	۳	۳	-۵۴	-D
		بهره‌برداری	۲	-۲	۳	۲	۳	-۳۶	-D
PC7	تغییرات اقلیمی	ساختمانی	۳	-۲	۳	۳	۲	-۴۸	-D
		بهره‌برداری	۳	-۲	۳	۳	۳	-۵۴	-D
PC8	اثرات صوتی	ساختمانی	۱	-۱	۲	۲	۱	-۵	-A
		بهره‌برداری	۱	-۱	۳	۲	۲	-۷	-A

با مطالعه اثر فعالیت‌های پروژه بر عوامل فیزیکی و شیمیایی و جمع‌بندی نهایی و امتیازهایی که در ستون ES به دست آمده مشاهده می‌شود در بیشتر موارد اثرات و تغییرات منفی قابل توجه است.

جدول۵. اثر فعالیت پروژه فولادسازی بر عوامل محیط بیولوژیکی- اکولوژیکی در مرحله ساختمانی و بهره‌برداری

اثر فعالیت‌ها بر عوامل محیط زیستی		فاز	معیار ارزیابی						
			A1	A2	B1	B2	B3	ES	R
BE1	اثر بر اکوسیستم منطقه	ساختمانی	۲	۰	۱	۱	۱	۰	N
		بهره‌برداری	۲	۰	۱	۱	۱	۰	N
BE2	اثر بر تغییرات پوشش گیاهی	ساختمانی	۲	-۲	۳	۲	۲	-۲۸	-C
		بهره‌برداری	۲	-۳	۳	۲	۳	-۴۸	-D
BE3	تأثیر بر الگوی رفتاری جانوران	ساختمانی	۲	۰	۱	۱	۱	۰	N
		بهره‌برداری	۰	۰	۱	۱	۱	۰	N
BE4	تغییر کاربری اراضی زراعی و باغی	ساختمانی	۱	-۱	۳	۳	۱	-۷	-A
		بهره‌برداری	۱	-۱	۳	۳	۱	-۷	-A
BE5	تأثیر احداث ایستگاه قطار بر زیستگاه‌های جانوری	ساختمانی	۲	۰	۱	۱	۱	۰	N
		بهره‌برداری	۲	۰	۱	۱	۱	۰	N

با مطالعه اثر فعالیت‌های پروژه بر عوامل بیولوژیکی – اکولوژیکی و جمع‌بندی نهایی و امتیازهایی که در ستون ES به دست آمده مشاهده می‌شود در بیشتر موارد اثرات و تغییرات منفی به جز مورد BE2 ناچیز است.

جدول ٦ . اثر فعالیت‌های پروژه فولادسازی بر عوامل محیطی اجتماعی - فرهنگی در مرحله ساختمانی و بهره‌برداری

اثر فعالیت‌ها بر عوامل محیط زیستی		فاز	معیار ارزیابی						
			A1	A2	B1	B2	B3	ES	R
SC1	تغییر در زیبایی‌شناختی منطقه	ساختمانی	۰	۰	۱	۱	۱	۰	N
		بهره‌برداری	۱	-۱	۲	۲	۲	-۶	-A
SC2	تغییر در الگوی فرهنگی جوامع محلی	ساختمانی	۱	۱	۳	۳	۲	۸	+A
		بهره‌برداری	۳	۲	۳	۳	۳	+۵۴	+D
SC3	تغییر در الگوهای اجتماعی جوامع محلی	ساختمانی	۲	۲	۳	۳	۲	+۳۲	+C
		بهره‌برداری	۲	۲	۳	۲	۳	+۳۲	+C

با توجه به مطالعات و امتیازدهی که در بخش اثرات بر محیط اجتماعی – فرهنگی انجام شده است. اثرات و تغییرات مثبت پروژه بر این محیط بیشتر است.

جدول ۷. اثر فعالیت‌های پروژه فولادسازی بر عوامل محیط اقتصادی- فنی در مرحله ساختمانی و بهره‌برداری

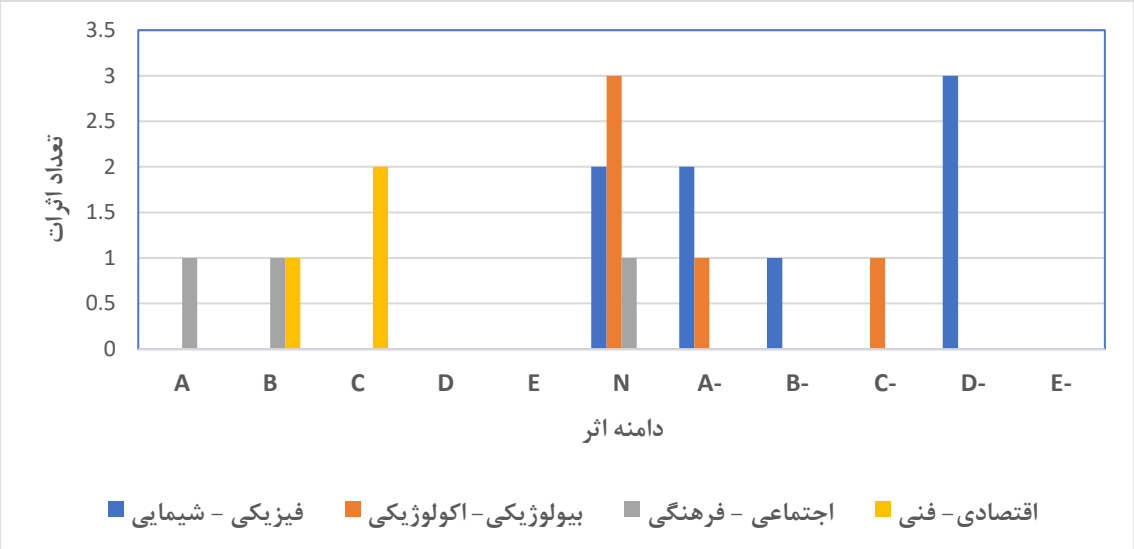
اثر فعالیت ها بر عوامل محیط زیستی		فاز	معیار ارزیابی						
			A1	A2	B1	B2	B3	ES	R
EO1	اشتغال	ساختمانی	۲	۲	۳	۳	۲	۳۲	+C
		بهره‌برداری	۳	۲	۳	۲	۲	۴۸	+D
EO2	رفاه عمومی	ساختمانی	۲	۱	۲	۲	۱	۱۰	+B
		بهره‌برداری	۲	۲	۳	۳	۲	۳۲	+C
EO3	افزایش قیمت زمین	ساختمانی	۲	۲	۲	۳	۲	۲۸	+C
		بهره‌برداری	۱	۳	۲	۲	۲	۱۸	+B

با بررسی عوامل اقتصادی و فنی اجرای پروژه فولادسازی بر محیط‌زیست، می‌توان گفت اثرات مثبت بیش از حد متوسط است.

جدول ۸. اثر فعالیت‌های پروژه فولادسازی بر عوامل محیط اقتصادی- فنی در مرحله ساختمانی و بهره‌برداری

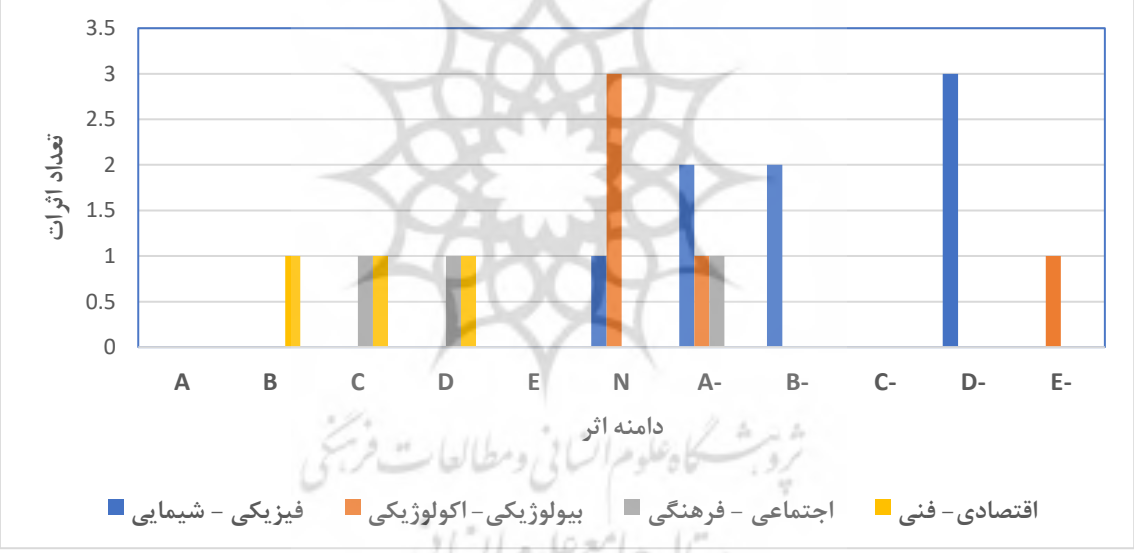
دامنه تغییرات / محیط	فاز	+E	+D	+C	+B	+A	N	-A	-B	-C	-D	-E
فیزیکی – شیمیایی	ساختمانی	۰	۰	۰	۰	۰	۲	۲	۱	۰	۳	۰
	بهره‌برداری	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۲	۲	۰	۳	۰
بیولوژیکی- اکولوژیکی	ساختمانی	۰	۰	۰	۰	۰	۳	۱	۰	۱	۰	۰
	بهره‌برداری	۰	۰	۰	۰	۰	۳	۱	۰	۰	۰	۱
اجتماعی – فرهنگی	ساختمانی	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰
	بهره‌برداری	۰	۱	۱	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰
اقتصادی – فنی	ساختمانی	۰	۰	۲	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	بهره‌برداری	۰	۱	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
جمع امتیاز	ساختمانی	۰	۰	۲	۲	۱	۶	۳	۱	۱	۳	۰
	بهره‌برداری	۰	۲	۲	۱	۰	۴	۴	۲	۰	۳	۱

در شکل ۲ اثرات و تغییرات ایجاد شده در محیط‌های مختلف در مرحله ساختمانی به صورت نمودار به نمایش درآمده است.



شکل۲. اثرات و تغییرات ایجاد شده در محیط‌های مختلف در مرحله ساختمانی

در شکل ۳ اثرات و تغییرات ایجاد شده در محیط‌های مختلف در مرحله بهره‌برداری به صورت نمودار به نمایش درآمده است.



شکل۳. اثرات و تغییرات ایجاد شده در محیط‌های مختلف در مرحله بهره‌برداری

٤- بحث و نتیجه‌گیری

این پروژه به بررسی ارزیابی اثرات محیط زیستی فاز ساخت و توسعه واحد فولادسازی در مرحله ساخت و بهره‌برداری پیش از ایجاد پروژه می‌پردازد. در حال حاضر بخش فعال کارخانه فولادسازی جوین سبزوار تولید آهن اسفنجی از گندله بوده و نتایج این پژوهش می‌تواند به عنوان راهنمای مناسب در تصمیم‌گیری‌های آتی مدیران مجموعه در خصوص احداث واحد فولادسازی باشد.

بررسی مجموع امتیازات مرحله ساختمانی پروژه فولادسازی نشان می‌دهد که این پروژه در مرحله ساختمانی دارای ۵ اثر مثبت است که در محیط‌های اجتماعی و فرهنگی مربوط به اثر الگوی فرهنگی جوامع محلی (اثرات مثبت ناچیز)، الگوهای اجتماعی جوامع محلی (اثرات مثبت) و همچنین در محیط اقتصادی – فنی مربوط به اشتغال (اثرات و تغییرات متوسط)، رفاه عمومی (اثرات مثبت) و قیمت زمین (اثرات مثبت قابل توجه) است.

همچنین این پروژه در مرحله ساختمانی دارای ۸ اثر منفی است که در محیط‌های فیزیکی – شیمیایی مربوط به فرسایش خاک و اثرات صوتی (تأثیرات و تغییرات منفی ناچیز) لرزش زمین، زهکشی، کیفیت هوا و تغییرات اقلیمی (دارای اثرات قابل توجه) و در محیط‌های بیولوژیکی- اکولوژیکی مربوط به تغییر کاربری اراضی زراعی و باغی (دارای اثر منفی ناچیز) و اثر بر تغییرات پوشش گیاهی (دارای اثرات منفی قابل توجه) است.

بررسی مجموع امتیازات نشان داد احداث واحد در مرحله ساختمانی هیچ‌گونه تغییری بر فشردگی خاک، کیفیت آب سطحی و زیر زمینی، اکوسیستم، تغییر الگوی رفتاری جانوران و تأثیر ایستگاه قطار بر زیستگاه‌های جانوری و زیبایی‌شناختی منطقه ایجاد نخواهد کرد.

بررسی مجموع امتیازات در مرحله بهره‌برداری نشان می‌دهد که در صورت ساخت پروژه در مرحله بهره‌برداری دارای ۵ اثر مثبت است که در محیط‌های اجتماعی و فرهنگی مربوط به اثر الگوی فرهنگی جوامع محلی (اثرات و تغیرات مشخص)، الگوهای اجتماعی جوامع محلی (اثرات و تغییرات متوسط) و همچنین در محیط اقتصادی – فنی مربوط به اشتغال (اثرات مشخص)، رفاه عمومی (اثرات مثبت متوسط) و قیمت زمین (اثرات مثبت) است.

همچنین این پروژه در مرحله بهره‌برداری دارای ۱۰ اثر منفی است که در محیط‌های فیزیکی – شیمیایی مربوط به فشردگی خاک و اثرات صوتی (تأثیرات و تغییرات ناچیز)، فرسایش و کیفیت آب‌های زیر زمینی (اثرات و تغییرات منفی) زهکشی، کیفیت هوا و تغییرات اقلیمی (دارای اثرات قابل توجه) و در محیط‌های بیولوژیکی- اکولوژیکی مربوط به تغییر کاربری اراضی زراعی و باغی (دارای اثر منفی ناچیز) و اثر بر تغییرات پوشش گیاهی (دارای اثرات منفی قابل توجه) است.

بررسی مجموع امتیازات نشان داد احداث واحد در مرحله بهره‌برداری هیچ‌گونه تأثیری بر لرزش زمین، اکوسیستم، تغییر الگوی رفتاری جانوران تأثیر ایستگاه قطار بر زیستگاه‌های جانوری ایجاد نخواهد کرد.

نتایج ارزیابی در مرحله ساختمانی و بهره‌برداری ساخت پروژه با بهره‌گیری از نظرات متخصصان خبره و جوامع محلی و همچنین نظر نویسندگان حاصل شده است.

از عمده دلایل مخالفان اجرای پروژه در فاز ساختمانی می‌توان به تخریب و تغییر کاربری اراضی کشاورزی محل اجرای طرح و باغات پیرامون به واسطه ساخت و ساز و گرد و غبار ناشی از تردد وسایط نقلیه سنگین و تغییر در الگوی زیبایی شناسی منطقه و در فاز بهره‌برداری می‌توان به آلودگی هوای ناشی از خروجی دودکش‌ها، غبارگیرها و نکروزه شدن برگ درختان بر اثر ترسیب ذرات غبار بر روی برگ درختان، تغییرات الگوی بارشی به دلیل افزایش اثر گازهای گلخانه‌ای و گرمایش زمین و تخریب زیرساخت‌های جاده‌های مواصلاتی به دلیل افزایش حجم تردد وسایط نقلیه سنگین و کاهش سطح و کیفیت آب‌های زیر زمینی به واسطه برداشت عنوان کرد.

از عمده دلایل موافقان اجرای طرح می‌توان به افزایش رونق درآمد شهرها و روستاهای پیرامون به واسطه احداث ایستگاه قطار، افزایش گردشگران و رونق گردشگری، اشتغال‌زایی و ایجاد فرصت‌های شغلی جدید و تغییرات الگوهای فرهنگی و اجتماعی جوامع به واسطه افزایش حجم ورود گردشگران و مسافران، رشد قیمت زمین‌های شهری و افزایش رفاه عمومی به دلیل هزینه‌کرد بخشی از درآمد حاصله در پروژه‌های عمرانی شهرستان از قبیل ساخت مدرسه، آسفالت معابر و پارک عنوان کرد.

در پایان یادآور می‌شود که ارزیابی پروژه‌های مختلف از جمله اجرای پروژه فولادسازی با روش ماتریس سریع روشی مناسب و کارآمد جهت دستیابی به نتایج مطلوب است. با استفاده از نتایج ارزیابی می‌توان امکان و یا عدم امکان اجرای پروژه را تعیین کرد. با توجه به اینکه پروژه در مجموع دارای ۱۸ اثر و تغییرات منفی و ۱۰ اثر و تغییرات مثبت بر محیط‌های مختلف است که با استناد به نتایج به دست آمده رعایت الزامات محیط زیستی در زمان اجرای پروژه باید مدنظر قرار بگیرد. از جمله راهکاریی که می‌تواند به کاهش اثرات مخرب در فاز ساختمانی و بهره‌برداری منجر شود در ذیل ارائه شده است.

- **راهکار جهت کاهش اثرات مخرب زیست‌محیطی طرح بر محیط‌زیست در مرحله ساختمانی**
  - مرطوب‌سازی خاک در مواقع خاک‌برداری و خاک‌ریزی
  - تصفیه فاضلاب از طریق احداث تصفیه خانه فاضلاب پیش از تخلیه به محیط
  - استفاده از پساب تخلیه شده جهت عملیات ساختمانی
  - انجام فعالیت در طول روز

- ❖ جمع‌آوری، تفکیک، حمل و دفن اصولی پسماندهای شهری و نخاله‌های ساختمانی

➢ **راهکار جهت کاهش اثرات مخرب زیست‌محیطی طرح بر محیط‌زیست در مرحله بهره‌برداری**

- ❖ احداث کانال‌های هدایت آب‌های سطحی و رواناب‌ها جهت جمع‌آوری، تصفیه و استفاده مجدد از آن‌ها
- ❖ ایجاد تصفیه‌خانه جهت تصفیه و استفاده مجدد از پساب تولیدی واحد
- ❖ کنترل گرد و غبار منتشره از طریق نصب کیسه فیلتر و سیستم غبارگیر آبی.
- ❖ تصفیه مجدد روغن‌ها و روان‌سازها
- ❖ ایجاد درپوش برای دهانه کوره‌ها
- ❖ پیش‌گرم کردن خوارک ورودی به کوره
- ❖ ایجاد هود مناسب برای مکش گرد و غبار حاصله ازکوره‌ها

۵- سپاس‌گزاری

از تمامی کارشناسان که نویسندگان را در تدوین این مقاله یاری دادند سپاس‌گزاری می‌نماییم.

٦- فهرست منابع

پهلوانی، ع.، & جعفری، ا. (۲۰۲۳). ارزیابی اثرات محیط‌زیستی ساخت و بهره‌برداری راه‌آهن با تأکید بر ماتریس سریع (مطالعه موردی: پروژه آنتنی اتصال سبزوار به راه‌آهن مشهد - تهران). مطالعات جغرافیایی مناطق خشک، ۱۴(۵۱)، صص ۹۸-۸۲. https://doi.org/10.22034/jargs.2023.373928.0

مدنی، س.، ملماسی، س.، & نزاکتی اسماعیل زاده، ر. (۲۰۱۷). ارزیابی اثرات زیست‌محیطی کارخانجات فولاد با استفاده از روش RIAM اصلاح شده، مطالعه موردی: فولاد تیام در استان گیلان. علوم و تکنولوژی محیط‌زیست، ۱۹(ویژه‌نامه شماره ۴)، صص ۴۰۹-۴۲۱. https://doi.org/10.22034/jest.2017.10741

میربلوکی، هانیه، عابدین زاده، نیلوفر، و قنبری، فاطمه. (۱۳۹۷). ارزیابی اثرات محیط زیستی احداث کارخانه فولاد. پژوهش و فناوری محیط‌زیست، ۳(۴)، صص ۴۹-۵۷. https://sid.ir/paper/۲۶۷۶۴۴

یزدی، م.، رمضانی، ا.، & امینیان، ب. (۱۳۹۱). تأثیر عوامل زیست‌محیطی بر امنیت ملی ایران (مطالعه موردی شهر اراک).

References

Backes, Jana Gerta, Julian Suer, Nils Pauliks, Sabrina Neugebauer, and Marzia Traverso. 2021. "Life Cycle Assessment of an Integrated Steel Mill Using Primary Manufacturing Data: Actual Environmental Profile" *Sustainability* 13, no. 6: p 3443. https://doi.org/10.3390/su13063443

Chisalita, D.-A., Petrescu, L., Cobden ,P., van Dijk, H. A. J., Cormos, A.-M., & Cormos, C.-C. (2019). Assessing the environmental impact of an integrated steel mill with post-combustion CO2 capture and storage using the LCA methodology. *Journal of Cleaner Production*, *211*,pp 1015-1025. https//:doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.11.256

Hesami Arani, M., Jaafarzadeh, N., Moslemzadeh, M., Rezvani Ghalhari, M., Bagheri Arani, S., & Mohammadzadeh, M. (2021). Dispersion of NO_2 and SO_2 pollutants in the rolling industry with AERMOD model: a case study to assess human health risk. *Journal of environmental health science & engineering*, *19*(2),pp 1287–1298. https://doi.org/10.1007/s40201-021-00686-x

Hesami Arani, M., Moslemzadeh, M., Fallahzadeh, O., Khorvash, H., Dakhilpour, M., & Mohammadzadeh, M. (2021). Assessment of COVID-19 control strategies in a steel industry using a SWOT matrix. *Toxicology and industrial health*, *37*(6), pp 353–364. https://doi.org/10.1177/07482337211013319

Jensen, K. (1998). *Environmental Impact Assessment Using the Rapid Impact Assessment Matrix (RIAM)*. Olsen & Olsen. https://books.google.com/books?id=Ip2eHCJo4CMC

Li, L., Jiang, Y., Pan, S.-Y., & Ling, T.-C. (2021). Comparative life cycle assessment to maximize CO 2 sequestration of steel slag products. *Construction and Building Materials*, *298*. https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2021.123876

Madani, S., Melmasi, S., & Nezakti Ismailzadeh, R. (2017). Environmental impact assessment of steel factories using the modified RIAM method, case study: Tiam Steel in Gilan province. Environmental

Science and Technology, 19 (Special Issue No. 4), pp. 409-421. https://doi.org/10.22034/jest.2017.10741**[In Persian]**

Mirbuloki, Haniyeh, Abedinzadeh, Nilofar, and Qanbari, Fatemeh. (2017). Environmental Impact Assessment of Steel Plant construction. Environmental Research and Technology, 3(4), pp. 49-57. https://sid.ir/paper/267644 **[In Persian]**

Mondal, M., Rashmi, & Dasgupta, B. (2010). EIA of municipal solid waste disposal site in Varanasi using RIAM analysis. *Resources, Conservation and Recycling*, *54*, pp 541-546. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2009.10.011

Muryani, M. (2020). Produksi bersih dan model kerjasama sebagai upaya mitigasi emisi gas rumah kaca pada sektor industri. *Jurnal Sosiologi Dialektika*, *13*(1), pp 48–65. https://doi.org/10.20473/jsd.v13i1.2018.48-65

Pahlavani, A., & Jafari, A. (2023). Environmental impact Assessment of railway construction and operation with emphasis on the fast matrix (Case study: Sabzevar antenna project to Mashhad-Tehran railway). Arid Regions Geographic Studies, 14(51), pp. 82-98. https://doi.org/10.22034/jargs.2023.373928.0 **[In Persian]**

Pastakia ,C. M. R., & Jensen, A. (1998). The rapid impact assessment matrix (Riam) For eia. *Environmental Impact Assessment Review*, *18*(5), pp 461-482. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0195-9255(98)00018-3

Renzulli, P., Notarnicola, B., Tassielli, G., Arcese, G., & Capua, R. D. (2016). Life Cycle Assessment of Steel Produced in an Italian Integrated Steel Mill. Sustainability, 8(8), 719. https://doi.org/10.3390/SU8080719

Ryberg, M., Wang, P., Kara, S., & Hauschild, M. (2018). Prospective Assessment of Steel Manufacturing Relative to Planetary Boundaries: Calling for Life Cycle Solution. *Procedia CIRP*, *69*, pp 451-456. https://doi.org/10.1016/j.procir.2017.11.021

Yazdi, M., Ramezani, A., & Aminian, B. (2011). Impact of Environmental Factors on the National Security of Iran – A Case Study of Arak. Environmental Sciences.10(1), *pp. 158-166* **[In Persian]**

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی