

تحلیل استراتژیک مدیریت زیست محیطی در صنعت فولاد با استفاده از تکنیک SWOT و ماتریس IE (مطالعه موردی واحد ذوب ۲ مجتمع جهان فولاد سیرجان)

مریم نصری نصرآبادی^{۱*}، پروانه پیکانپورفرد^۲

^۱ دانشجوی گروه محیط زیست، دانشکده کشاورزی، آب، غذا و فراسودمنداها، واحد اصفهان (خوراسگان)، دانشگاه آزاد اسلامی اصفهان، ایران
^۲ استادیار، گروه مدیریت HSE، واحد نجف آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، نجف آباد، ایران.

چکیده

صنعت فولاد به عنوان یکی از پایه های توسعه اقتصادی، همواره با چالش های زیست محیطی متعددی از جمله آلودگی هوا، مصرف بالای انرژی و تولید پسماندهای صنعتی روبه رو بوده است. در این پژوهش، با هدف تدوین راهبردهای مدیریت زیست محیطی، واحد ذوب ۲ مجتمع جهان فولاد سیرجان به عنوان مطالعه موردی با استفاده از تکنیک تحلیل SWOT و ماتریس IE مورد ارزیابی قرار گرفت. پس از شناسایی ۶ نقطه قوت، ۶ نقطه ضعف، ۵ فرصت و ۵ تهدید، وزن دهی و اولویت بندی عوامل داخلی و خارجی انجام شد. امتیاز نهایی عوامل داخلی (IFE) برابر ۲۰۵۷ و عوامل خارجی (EFE) برابر ۲۰۵۰ به دست آمد که نشان دهنده موقعیت راهبردی واحد در ناحیه «نگهداشت و رشد» (خانه پنجم ماتریس IE) است. بر اساس ماتریس SWOT، چهار دسته راهبرد تهاجمی، رقابتی، محافظه کارانه و تدافعی تدوین گردید. مقدمه: با توجه به رشد روزافزون تقاضای فولاد و همزمان افزایش فشارهای بین المللی برای کاهش انتشار کربن، مدیریت زیست محیطی در صنعت فولاد نه تنها یک الزام قانونی، بلکه یک مزیت رقابتی پایدار محسوب می شود. مطالعه حاضر نشان می دهد که واحد ذوب ۲ با وجود قرارگیری در منطقه ای با زیرساخت های مناسب و نزدیکی به تأمین کنندگان مواد اولیه، با چالش هایی نظیر وابستگی شدید به گاز طبیعی، ریسک های ژئوتکنیکی و تحریم های بین المللی مواجه است که نیازمند اتخاذ راهبردهای هوشمندانه و آینده نگر است.

کلمات کلیدی: مدیریت زیست محیطی، صنعت فولاد، تحلیل SWOT، ماتریس IE، واحد ذوب، مجتمع جهان فولاد سیرجان، راهبرد توسعه پایدار.

۱-مقدمه

صنعت فولاد به عنوان یکی از زیرساخت‌های حیاتی توسعه اقتصادی و صنعتی کشورها، نقشی بی‌بدیل در ایجاد ارزش افزوده، اشتغال‌زایی و تأمین نیازهای زیربنایی ایفا می‌کند. با این حال، این صنعت به دلیل ماهیت انرژی‌بر، تولید حجم بالای پسماندهای جامد و گازی، مصرف قابل توجه منابع آبی و انتشار گسترده آلاینده‌های جوی، همواره در کانون توجهات زیست‌محیطی قرار داشته است (جمهری و همکاران، ۱۴۰۵). در دهه‌های اخیر، هم‌زمان با تشدید بحران‌های زیست‌محیطی نظیر تغییر اقلیم، کاهش منابع آب شیرین و افزایش آلودگی هوا، فشارهای بین‌المللی و قوانین ملی برای کاهش اثرات مخرب صنایع بر محیط‌زیست، به‌ویژه در صنایع انرژی‌بر مانند فولاد، به‌طور چشمگیری افزایش یافته است. از سوی دیگر، رشد جمعیت و توسعه شهری، صنعت فولاد را با چالش‌های جدیدی از جمله محدودیت‌های منطقه‌ای در برداشت منابع آب، افزایش حساسیت‌های اجتماعی و الزامات سخت‌گیرانه‌تر سازمان‌های حفاظت محیط‌زیست مواجه ساخته است (انتظام و همکاران، ۱۴۰۴). در چنین شرایطی، مدیریت زیست‌محیطی دیگر یک هزینه جانبی یا تعهدی تشریفاتی به‌شمار نمی‌رود، بلکه به‌عنوان یک مزیت رقابتی استراتژیک و عامل کلیدی در بقا و تداوم فعالیت صنایع فولادی مطرح می‌شود. به‌گونه‌ای که واحدهای صنعتی پیشرو، با اتخاذ رویکردهای نوین مدیریتی و فناوری‌های پاک، نه تنها توانسته‌اند اثرات منفی خود را بر محیط‌زیست کاهش دهند، بلکه با بهینه‌سازی مصرف انرژی و بازیابی پسماندها، به افزایش بهره‌وری اقتصادی نیز دست یابند. از این رو، تدوین و اجرای راهبردهای مؤثر مدیریت زیست‌محیطی با رویکردی سیستمی و آینده‌نگر، یکی از ضرورت‌های انکارناپذیر صنعت فولاد کشور محسوب می‌شود (جمهری و همکاران، ۱۴۰۵).

مجتمع جهان فولاد سیرجان، به‌عنوان یکی از قطب‌های مهم تولید فولاد در استان کرمان و در مجاورت بزرگ‌ترین معادن سنگ آهن منطقه (مجتمع معدنی و صنعتی گل‌گهر)، از جایگاه ویژه‌ای در زنجیره تأمین فولاد کشور برخوردار است. واحد ذوب ۲ این مجتمع که با هدف تکمیل چرخه تولید و افزایش ظرفیت اسمی شرکت راه‌اندازی شده است (اطلاعات ارسالی از کارفرما)، با وجود بهره‌مندی از مزایای قابل توجهی نظیر دسترسی به زیرساخت‌های حمل‌ونقل ریلی و جاده‌ای، نزدیکی به تأمین‌کنندگان مواد اولیه و حضور در ناحیه صنعتی مجهز، با چالش‌های جدی زیست‌محیطی و عملیاتی نیز روبه‌رو است. وابستگی شدید به گاز طبیعی به‌عنوان منبع اصلی انرژی در فرآیند ذوب، خطرات ناشی از نزدیکی به گسل‌های فعال منطقه، محدودیت‌های شدید منابع آب در اقلیم خشک سیرجان، و همچنین فشارهای فزاینده نهادهای بین‌المللی برای کاهش انتشار کربن، همگی عواملی هستند که ضرورت انجام یک تحلیل راهبردی جامع و مبتنی بر داده را برای این واحد صنعتی دوچندان می‌سازند.

در این میان، استفاده از ابزارهای تحلیل استراتژیک همچون مدل SWOT (نقاط قوت، ضعف، فرصت‌ها و تهدیدها) و ماتریس IE (ارزایی عوامل داخلی و خارجی)، به‌عنوان رویکردی نظام‌مند و اثربخش، امکان شناسایی دقیق عوامل کلیدی مؤثر بر مدیریت زیست‌محیطی و تدوین راهبردهای متناسب با شرایط خاص هر واحد صنعتی را فراهم می‌آورد (پاشایی، ۱۴۰۴). مدل SWOT با تطابق نقاط قوت و ضعف درونی با فرصت‌ها و تهدیدهای بیرونی، بستری برای انتخاب راهبردهای تهاجمی، رقابتی، محافظه‌کارانه و تدافعی ایجاد می‌کند، در حالی که ماتریس IE با ترکیب امتیازات عوامل داخلی و خارجی، موقعیت راهبردی سازمان را در یکی از ۹ خانه خود ترسیم نموده و چارچوب روشنی برای اولویت‌بندی اقدامات ارائه می‌دهد. پژوهش‌های متعددی در داخل و خارج از کشور نشان داده‌اند که کاربرد هم‌زمان این دو تکنیک، به‌ویژه در صنایع پیچیده و پرمخاطره‌ای نظیر فولاد، می‌تواند به کاهش عدم قطعیت‌های مدیریتی و افزایش کارایی تصمیم‌گیری‌های زیست‌محیطی منجر شود (یزدان پناه و همکاران، ۱۴۰۴). با این حال، کمبود مطالعات موردی بومی‌شده برای مجتمع‌های فولادی مستقر در مناطق کویری و خشک کشور، به‌ویژه در استان کرمان، یک خلأ پژوهشی قابل توجه محسوب می‌شود که ضرورت انجام پژوهش حاضر را آشکار می‌سازد.

بر این اساس، پژوهش حاضر با هدف تحلیل استراتژیک مدیریت زیست‌محیطی واحد ذوب ۲ مجتمع جهان فولاد سیرجان با استفاده از تکنیک SWOT و ماتریس IE تدوین گردیده است. در این راستا، ابتدا با بررسی میدانی و مطالعات کتابخانه‌ای،

کلیه عوامل داخلی (نقاط قوت و ضعف) و عوامل خارجی (فرصت‌ها و تهدیدها) مؤثر بر مدیریت زیست‌محیطی واحد شناسایی و دسته‌بندی شدند. سپس، با بهره‌گیری از نظرات کارشناسان خبره صنعت فولاد و محیط‌زیست، وزن‌دهی و اولویت‌بندی عوامل انجام گرفت و امتیاز نهایی هر یک از ماتریس‌های IFE و EFE محاسبه گردید. در مرحله بعد، با ترکیب این امتیازات در ماتریس IE، موقعیت راهبردی واحد مشخص شد و در نهایت، با استفاده از ماتریس SWOT، راهبردهای چهارگانه متناسب با هر ترکیب از عوامل داخلی و خارجی، تدوین و ارائه گردید. امید است نتایج این پژوهش، ضمن روشن‌سازی نقاط قوت و ضعف موجود، بتواند به مدیران و برنامه‌ریزان صنعت فولاد کشور در اتخاذ تصمیمات آگاهانه‌تر و تدوین نقشه راهی عملیاتی برای بهبود عملکرد زیست‌محیطی و افزایش رقابت‌پذیری پایدار یاری رساند. همچنین، یافته‌های این تحقیق می‌تواند به‌عنوان الگویی برای سایر واحدهای فولادی مستقر در مناطق مشابه از نظر اقلیمی و جغرافیایی مورد استفاده قرار گیرد و زمینه‌ساز توسعه رویکردهای مدیریت زیست‌محیطی مبتنی بر تحلیل داده‌های بومی در صنعت فولاد کشور شود.

۲- مواد و روش‌ها

۲-۱- محدوده مورد مطالعه

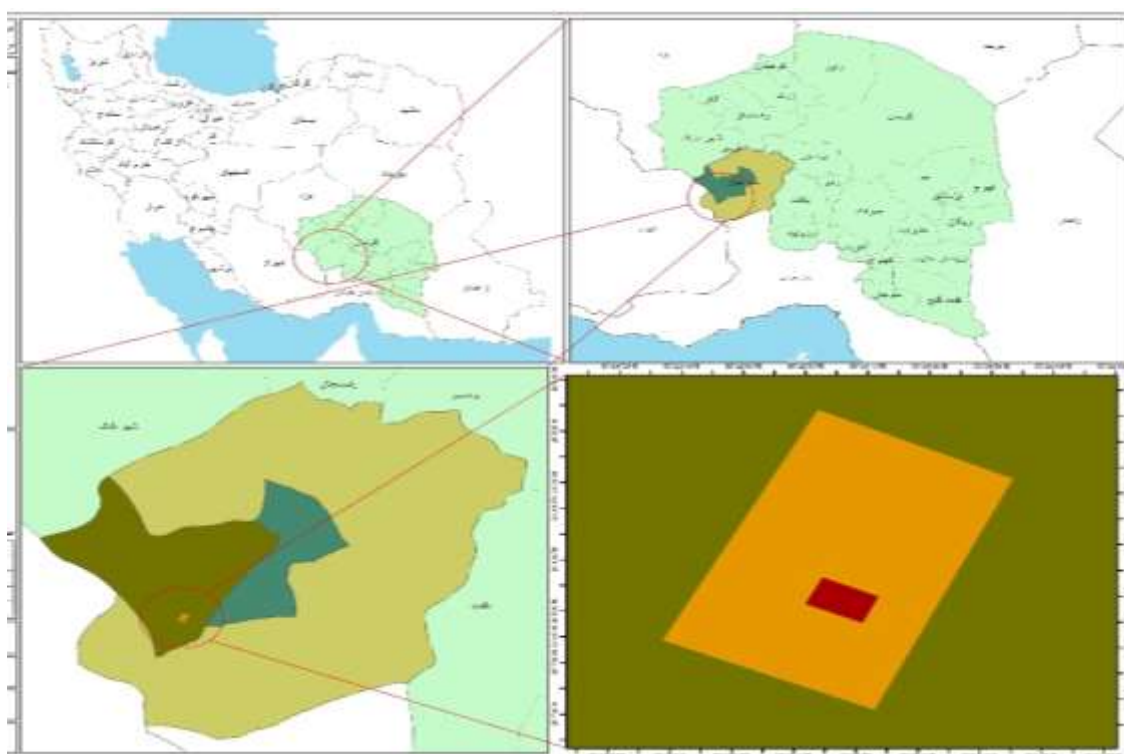
محدوده شرکت جهان فولاد سیرجان در ۴۰ کیلومتری جنوب غربی شهر سیرجان به مساحت تقریبی ۵۹۴ هکتار (۵۹۳۹۹۹۱ مترمربع) و در فاصله ۲۰۸ کیلومتری جنوب غربی شهر کرمان (مرکز استان) در ۲۵۰ متری ضلع جنوبی جاده سیرجان-نیریز-استهبان (بزرگراه آیت الله هاشمی رفسنجانی) واقع شده است. از نظر تقسیمات سیاسی در محدوده شهرستان سیرجان، بخش مرکزی سیرجان، دهستان شریف آباد واقع شده است.

جدول شماره ۱. مختصات محدوده طرح

x	y
342404	3224508
342774	3224326
342603	3224024
342258	3224208

جدول شماره ۲. تقسیمات سیاسی محدوده مورد مطالعه

استان	شهرستان	نام بخش	مرکز بخش	نام دهستان
کرمان	سیرجان	مرکزی	سیرجان	شریف آباد
				نجف آباد
		زیدآباد	زیدآباد	محمود آباد سید
				زید آباد
		پاریز	پاریز	پاریز
				سعادت آباد
		گلستان	خواجو شهر	ملک آباد
				گلستان
		بلورد	بلورد	چهار گنبد
				بلورد



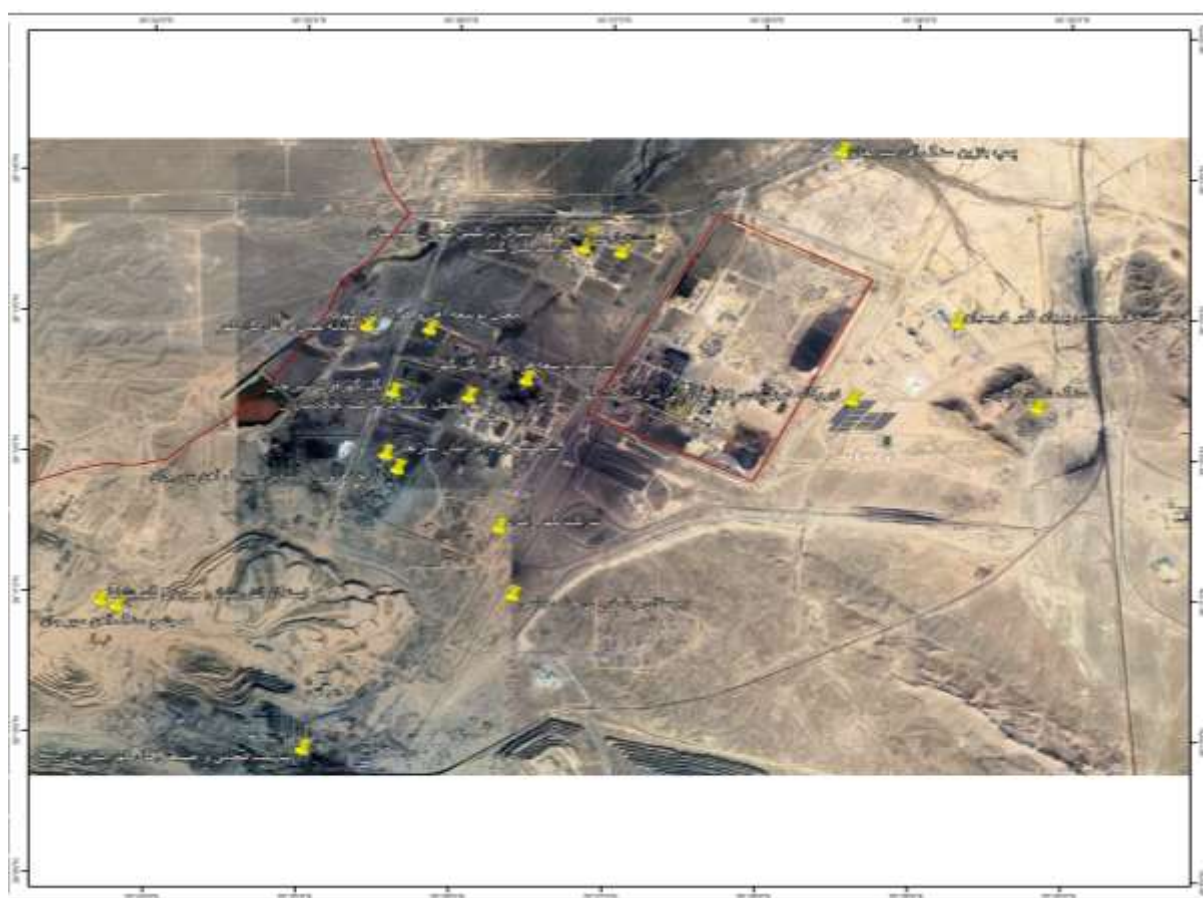
شکل شماره ۱. موقعیت طرح در تقسیمات سیاسی

جدول شماره ۳. فواصل کاربری‌های مهم اطراف محل طرح

ردیف	مراکز	فاصله و موقعیت (کیلومتر)
۱	سکونتگاه‌های شهری (مرکز استان کرمان)	شمال شرقی محدوده ۲۹۷,۶۳
۲	سایر سکونتگاه‌های شهری (شهرستان سیرجان)	شمال محدوده ۴۳,۲۱
۳	دهستان شریف آباد	شمال محدوده ۴۱.۵
۴	سکونتگاه روستایی - روستای چاه نره ی چاه عباسی	جنوب محدوده ۳
۵	مراکز صنعتی - کارخانه فروسیلیس پویان گهر کریمیان	شمال شرقی محدوده ۲
	مراکز صنعتی - سنگ شکن کاسپین	شرق محدوده ۳.۵۳
	مراکز صنعتی - نیروگاه سیکل ترکیبی گهران سیرجان	شمال غربی محدوده ۲.۳۷
	مراکز صنعتی - پست پارسیان	شمال غربی محدوده ۲
	مراکز صنعتی - شرکت گیل گستر	شمال غربی محدوده ۲.۲۷
	مراکز صنعتی - معدن توسعه آهن و فولاد گل گهر	غرب محدوده ۳
	مراکز صنعتی - محل بچینگ شرکت چکادسازان	جنوب غربی محدوده ۲.۴

جنوب غربی محدوده 3.3	مراکز صنعتی - گل گهر فولاد سیرجان	
غرب محدوده 1.83	مراکز صنعتی - شرکت توسعه فولاد آهن گل گهر	
جنوب غربی محدوده 3.35	مراکز صنعتی - شرکت فولاد ایرانیان سیرجان	
جنوب غربی محدوده 3.1	مراکز صنعتی - کارخانه تولید کنسانتره سنگ آهن سیرجان	
جنوب غربی محدوده 2.68	مراکز صنعتی - شرکت گوهر امداد	
جنوب محدوده 6.7	مراکز صنعتی - شرکت معدنی و صنعتی گل گهر سیرجان	
جنوب غربی محدوده 6.8	مراکز صنعتی - مجتمع سنگ آهن سیرجان	
شمال غربی محدوده 3.5	مراکز نظامی - پاسگاه انتظامی خیر آباد	۶
شمال محدوده 44.8	مراکز آموزشی - آموزشگاه علمی ریاضی پلاس	۷
شمال غربی محدوده 4.3	جاده اصلی - سیرجان - نیریز	۸
شرق محدوده 2.5	جاده اصلی - سیرجان - بندرعباس	
غرب محدوده 0.35	جاده فرعی	
شمال محدوده 1.3	راه جیپ رو	
غرب محدوده 1.02	آبراهه	۹
شمال محدوده 0.07	آبریز	
شمال شرقی محدوده 0.8	مسیل	
غرب محدوده 0.884	پارک ملی و منطقه حفاظت شده - بهرام گور	۱۰
شمال شرقی محدوده 0.73142	پارک ملی و منطقه حفاظت شده - بیدوئیه	
شمال غربی محدوده ۱۳۷	پناهگاه حیات وحش - بوروئیه	
جنوب شرقی محدوده 0.2491	پناهگاه حیات وحش - روچون	
جنوب شرقی محدوده 0.86225	پناهگاه حیات وحش - مهرئیه	
جنوب شرقی محدوده 2.13	گسل احتمالی - غیر فعال	۱۱
جنوب شرقی محدوده 4.03	گسل احتمالی - فعال	
شمال محدوده 15.5	کفه نمکی - خیرآباد	
شمال محدوده 7.7	کوه گاوبونی	۱۲

شمال محدوده ۳.۷	شوره زار	
شمال محدوده ۰.۲	چاه - نره	
شمال شرقی محدوده ۵.۷	اراضی زراعی	
شمال شرقی محدوده ۴.۷	بوته زار	

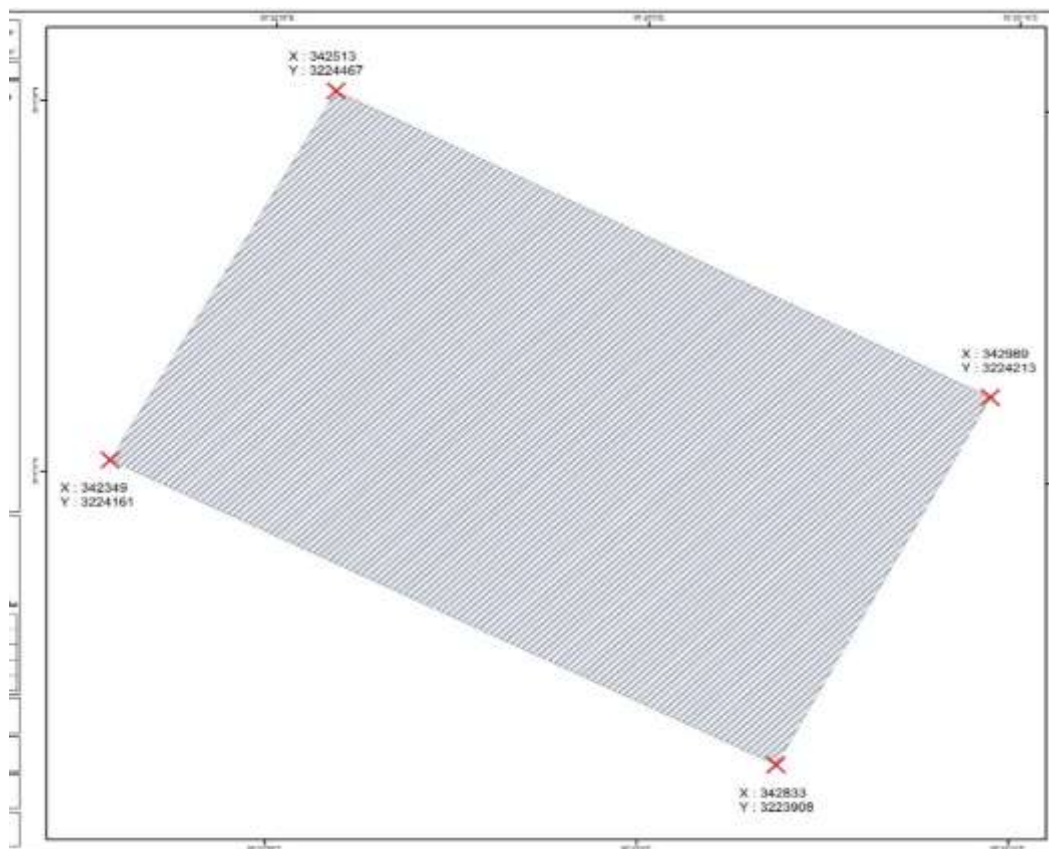


شکل شماره ۲. موقعیت کاربری های مجاور محدوده

۲-۲- مرز بلافصل

محدوده بلافصل عبارت است از محدوده مصوب طرح و فضایی که فعالیت های طرح در مراحل آماده سازی، ساختمانی و بهره برداری در آن صورت میگیرد و در اثر اجرای طرح پیشنهادی به صورت فیزیکی دچار تغییر شده و به تبع آن شدت آثار و پیامدها در این محدوده قابل توجه و آنی است. محدوده شرکت جهان فولاد سیرجان، در ۴۰ کیلومتری جنوب غربی شهر سیرجان نسبت به جاده تخصصی شرکت معدنی و صنعتی گل گهر سیرجان (جاده شماره ۱ گل گهر) و ۲/۳ کیلومتری-شرق نسبت به خط راه آهن و همچنین ایستگاه راه آهن گل گهر به مساحت تقریبی ۵۹۴ هکتار (۵۹۳۹۹۹۱ مترمربع) و در فاصله ۲۹۶ کیلومتری جنوب غربی شهر کرمان (مرکز استان) در ۲۸۶ متری ضلع جنوبی جاده سیرجان-نیریز-استهبان (بزرگراه آیت الله هاشمی رفسنجانی) واقع شده است. همچنین از نظر تقسیمات سیاسی در محدوده شهرستان سیرجان، بخش مرکزی

سیرجان، دهستان شریف آباد واقع شده است. مساحت مربوط به پروژه ذوب ۲، برابر با ۱۹ هکتار (۱۹۰۰۰۰ متر مربع) می باشد. از جمله عوارض طبیعی در نزدیکی محدوده مطالعاتی میتوان به کفه نمک خیر آباد (نمکزار سیرجان) که در فاصله ۱۵ کیلومتری شمال محل قرار داشته اشاره کرد.



شکل شماره ۳. نقشه مرز بلا فصل طرح

۳-۲- وضع موجود مجتمع فولاد سیرجان

در حال حاضر کارخانه فولاد سازی با ظرفیت تولید ۱ میلیون تن انواع شمش فولادی در سال با تکنولوژی کوره قوس الکتریکی و همچنین کارخانه احیا مستقیم با ظرفیت تولید ۹۶۰،۰۰۰ تن در سال آهن اسفنجی به روش میدرکس در مجتمع جهان فولاد سیرجان در حال فعالیت میباشند.

✓ نحوه مدیریت پسماند، پساب و سیستم کنترل آلودگی هوا در واحدهای در حال فعالیت به شرح زیر می باشد:

مدیریت پسماند

استقرار نظام مدیریت بر ضایعات شرکت جهان فولاد سیرجان به منظور حفظ اکوسیستم خاک و جلوگیری از آلودگی آن و امکان بازیابی و استفاده مجدد ضایعات حاصل از فرآیند تولید، نظام مدیریت بر ضایعات در این سازمان مستقر گردیده که مبتنی بر موارد ذیل است:

- ۱- شناسایی کلیه ضایعات موجود در سازمان از نظر کیفی و کمی
- ۲- نظام مند شدن برنامه های جمع آوری و نقل و انتقال ضایعات در سازمان.
- ۳- نظارت هرچه بیشتر بر ضایعات تولیدی توسط کارکنان و پیمانکاران و تفکیک اصولی ضایعات.
- ۴- ارتقاء سطح فرهنگ زیست محیطی کارکنان و پیمانکاران و ایجاد بستر مناسب جهت همکاری آنان در برنامه مدیریت ضایعات.
- ۵- بازیابی مقادیر متناهی از ضایعات و استفاده آنها در فرآیند تولید

۶- فروش پسماندهای بازیافتی از طریق سامانه جامع محیط زیست انسانی iranemp.ir

مدیریت پساب

پساب صنعتی:

این شرکت جهت بازچرخانی، حفظ منابع آبی و جلوگیری از آلودگی محیط زیست، پساب های تولیدی خود را به مخزن بتنی موجود در سایت انتقال داده و سپس با پمپ از طریق خط لوله پساب منطقه به شرکت گل گهر خط ۵ و ۶ جهت استفاده مجدد منتقل می نماید.

پساب بهداشتی:

شرکت جهان فولاد سیرجان در راستای تعهدات زیست محیطی و مسئولیت های اجتماعی خود، با هدف حفظ محیط زیست و همچنین رویکرد استفاده مجدد از فاضلاب تصفیه شده جهت آبیاری فضای سبز به عنوان منبعی پایدار، اقدام به احداث تصفیه خانه بهداشتی با ظرفیت ۲۷۰ متر مکعب در روز نموده که تا کنون حدود ۸۰ درصد عملیات اجرایی پروژه شروع شده است (اطلاعات ارسالی کارفرما).

سیستم کنترل آلودگی هوا

شرکت جهان فولاد سیرجان به منظور جلوگیری از ورود آلاینده ها به محیط زیست از همان دوران ساخت تاکنون اقدام به نصب و استقرار از تجهیزات کنترل آلودگی هوا شامل سیستم های غبارگیر نموده است و همواره سعی دارد ظرفیت و تعداد این تجهیزات را متناسب با افزایش ظرفیت ها و طرح های توسعه در نواحی مختلف افزایش دهد. علاوه بر آن سیستم پایش آنلاین دودکش کارخانه فولاد سازی نصب و راه اندازی شده است و کلیه پارامترهای مد نظر سازمان حفاظت محیط زیست به صورت آنلاین در سامانه جامع محیط زیست قابل مشاهده و بررسی توسط کاربران آن سازمان می باشد (اطلاعات ارسالی کارفرما).

۴-۲- ویژگی های کلی محیط زیستی منطقه

✓ اقلیم: اقلیم شهرستان سیرجان نیمه بیابانی است که زمستان هایی سرد و خشک و تابستان هایی معتدل دارد. شهرستان سیرجان دارای سه اقلیم خشک در نواحی مرکزی، اقلیم نیمه معتدل کوهپایه ای در نواحی جنوبی و غربی و اقلیم سرد و کوهستانی و نیمه معتدل در نواحی شمال شرقی آب و هوایی می باشد. همچنین از نواحی پست و هموار این شهرستان می توان دشت کویر در غرب و دشت حاصلخیز قطبیه را در شرق این شهر نام برد که بین سیرجان و بافت قرار دارد. آب و هوای سیرجان نیمه بیابانی است. در تابستان نسبتاً گرم و خشک، در زمستان سرد و در بهار همراه با بارندگی های پراکنده است. منشا اصلی بارندگی های این شهرستان، توده هوای غربی و اثر هوای مرطوب اقیانوس هند است. بیشتر رودخانه های شهر سیرجان فصلی و سیلابی هستند. میزان بارندگی این شهرستان در سال های معمولی ۱۵۵ میلی متر است. مطابق نقشه GIS بدست آمده محدوده مورد مطالعه در طبقه اقلیمی خشک واقع شده است.

✓ سرعت و جهت باد: در ایستگاه سینوپتیک سیرجان در سال ۱۴۰۱؛ ۴۰ درصد بادها آرام بوده و ۶۰ درصد بادها دارای سمت و سرعت می باشند. جهت باد غالب اصلی (بیش از ۱۰ درصد بادها) شمال غربی به جنوب شرقی است. بطوریکه کمتر از ۰/۱ درصد از بادها بیش از ۱۵ متر بر ثانیه سرعت دارند و سرعت حدود ۰/۳ در صد از بادها بین ۱۵ تا ۲۵ متر بر ثانیه و تقریباً ۶ درصد از بادها ۱۰ تا ۱۵ متر بر ثانیه می باشد. مطابق بررسی های صورت گرفته جهت باد غالب ایستگاه سینوپتیک سیرجان، شمال غربی بوده است.

✓ زلزله خیزی: مطابق مطالعات آمایش استان کرمان بیش از نیمی از جمعیت شهری در استان کرمان در حریم متوسط استان یعنی در فاصله ۱ تا ۵ کیلومتری اطراف گسل سکونت دارند که این موضوع نشان دهنده انتخاب نامناسب مکان های شهری در استان کرمان است. بر اساس مطالعات مربوط به خطر زلزله در استان کرمان حدود ۵۴ درصد شهرهای استان و ۶۶ درصد از جمعیت استان در مناطق با نسبت لرزه خیزی خیلی زیاد قرار دارند که بایستی تمهیدات لازم به منظور کاهش ریسک این مناطق اتخاذ و همچنین در برنامه های توسعه آینده عدم افزایش ریسک در این مناطق مورد توجه باشد.

✓ گرد و غبار: شهر کرمان در نزدیکی چندین کانون بحرانی فرسایش بادی قرار گرفته که بیشتر آن‌ها در جنوب و جنوب غربی شهر کرمان قرار گرفته‌اند. بررسی اطلاعات به دست آمده از جهت و سرعت بادهای شدید ایستگاه کرمان مبین آن است که بیش از ۹۰ درصد بادهای شدید این منطقه با سرعت فراتر از ۱۰ متر بر ثانیه (۳۶ کیلومتر در ساعت) و از جهت غرب و جنوب غرب می‌وزند که در مسیر حرکت خود با تحریک کانون‌های ریزگرد در بخش‌های جنوب غربی و جنوب شهر کرمان، توفان گرد و غبار را به همراه می‌آورند. لازم به ذکر است که بادهای با سرعت بیش از ۱۱ متر بر ثانیه مستعد خیزش توفان‌های شن هستند.

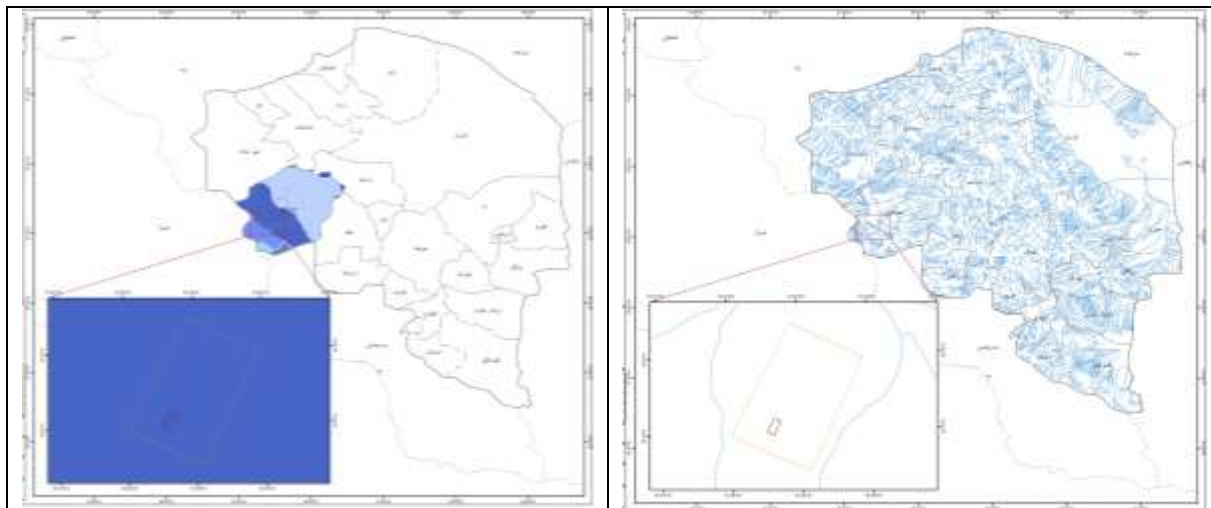
✓ منابع آب های سطحی و زیرزمینی: از مهمترین رودهای سیرجان می توان به رودخانه فصلی تنگوئی، رودخانه فصلی حسین آباد سوچ، رودخانه سرخ، رودخانه دره زار و رودخانه لاشور اشاره نمود. در داخل و نیز اطراف محدوده مطالعاتی رودخانه دائمی وجود نداشته اما در داخل مجموعه و اطراف آن چندین آبراهه فصلی به فاصله ۱,۰۲ کیلومتر از محدوده طرح قرار دارد که قاعدتا می بایست تمهیدات رعایت حریم و ... برای آنها لحاظ گردد، همچنین آبریز به فاصله ۷۰ متر و مسیل به فاصله ۸۰۰ متر از محدوده طرح قرار دارد.

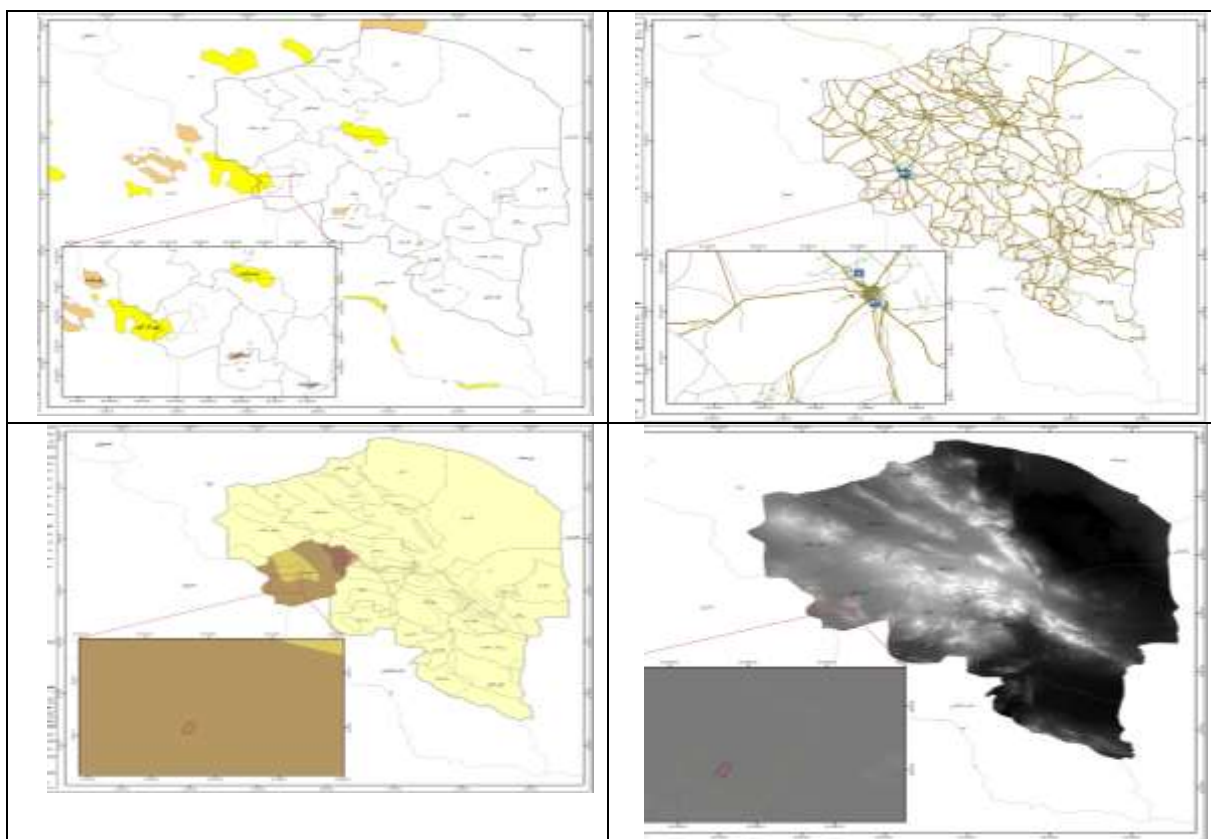
✓ شبکه جاده ای: محدوده مطالعاتی در فاصله ۲/۵ کیلومتری شرق جاده آسفالت دسترسی اختصاصی به گل گهر سیرجان واقع شده است و جاده سیرجان-نیریز-استهبان (بزرگراه آیت الله هاشمی رفسنجانی) نیز در فاصله ۴/۳ کیلومتری شمال و شمال غربی از محل طرح قرار گرفته است. پایانه حمل و نقل گل گهر در فاصله ۴/۷۵ کیلومتری غرب از محل طرح واقع شده است.

○ شبکه ریلی: ایستگاه راه آهن گل گهر نیز در فاصله ۳ کیلومتری شرق از محل طرح واقع شده است.

○ شبکه هوایی: فرودگاه سیرجان نیز در فاصله ۵۳ کیلومتری شمال شرقی از محل طرح واقع شده است.

✓ کاربری (پوشش) اراضی نماد چشم انداز غالب سطح زمین است. تغییرات آن نه تنها فرآیند تکامل زمانی و فضایی سطح زمین بلکه تاثیر فعالیتهای انسانی را نیز نشان می‌دهد. الگوی چشم انداز و تحول آن، بازتاب وسیع سیستم محیطی در یک ناحیه ی معین می باشد که به وسیله ی عمل متقابل عوامل طبیعی و فعالیتهای انسانی ایجاد گردیده است. نقشه کاربری اراضی نشان می‌دهد که منطقه مورد مطالعه در مراتع فقیر قرار دارد.





شکل شماره ۴. ویژگی های زیست محیطی منطقه مورد مطالعه

۵-۲- تشریح فرآیند تولید و نوع محصولات تولیدی با ارائه فلودیگرام

شرح فرآیند صورت گرفته در واحد صنعتی به اختصار در ادامه آورده شده است. به طور کلی تولید فولاد از آهن اسفنجی از نظر فرآیندی دارای قسمت‌هایی به شرح ذیل می باشد:

ا. تامین آهن اسفنجی

ب. انتقال این مواد با جرثقیل به کوره

ج. سربارگیری ذوب

د. کوره پاتیلی

ه. محصول نهایی

برای ذوب و پالایش آهن مذاب جهت ساخت فولاد عموماً می‌توان از ۲ روش اصلی استفاده کرد که عبارتند از: فولادسازی به روش اکسیژن قلیایی (BOS) و کوره قوس الکتریکی (EAF) که هر یک از آنها ویژگی‌های مخصوص به خود را دارند (شاکری و همکاران، ۱۴۰۴). در روش اکسیژن قلیایی ضایعات فولاد یا همان فولاد بازیافتی به آهن مذاب در کوره بلند اضافه می‌شود و سپس اکسیژن خالص با سرعت فوق ماصوت طی فرایند بسمر یا همان دمیدن اکسیژن با سرعت بالا در راستای کاهش ناخالصی‌های فلز مذاب در ترکیب موجود دمیده می‌شود (فرج الهی و همکاران، ۱۴۰۳)؛ اما در روش کوره قوس الکتریکی، فولاد بازیافتی به همراه آهن مذاب در یک کوره قوس الکتریکی قرار می‌گیرد و سپس با دمای حدوداً ۱۶۵۰ درجه سانتیگراد گرم می‌شود تا به فولادی درجه بالا با کمترین ناخالصی ممکن تبدیل شود.

(۱) آلیاژسازی و ریخته گری (Steel casting)

به طور کلی ریخته گری فولاد را می‌توان به دو دسته شمش ریزی و شکل ریزی دسته بندی کرد:

ریخته گری شکل ریزی:

ریخته گری شکل ریزی در روش‌های مختلفی انجام می‌شود. هدف شکل ریزی تولید قطعه مورد نظر با هندسه پیچیده است. به طور کلی شکل ریزی را می‌توان به روش‌های زیر دسته بندی کرد:

ریخته گری ثقیلی، ریخته گری تحت فشار، تحت خلا، کوبشی، گریز از مرکز، ریخته گری در ماسه، توپر، پیوسته ای و دقیق. ریخته گری شمش ریزی:

شمش ریزی با هدف تولید مقاطع میانی فولاد مورد استفاده قرار می‌گیرد. مقاطع میانی عبارتند از: اسلب (تختال)، بلوم و بیلت.

اسلب مقطعی است که جهت ساخت ورق فولادی مورد استفاده قرار می‌گیرد. بلوم مقطعی بزرگتر از بیلت دارد و برای ساخت تیرآهن، هاش، لوله و ... مورد استفاده قرار می‌گیرد. بیلت مقطع میانی کوچکتر از بلوم است و برای ساخت میلگرد آجدار، میلگرد ساده، نبشی، ناودانی و سپری مورد استفاده قرار می‌گیرد (فرج الهی و همکاران، ۱۴۰۳). تمامی این مقاطع به کمک نورد گرم تولید می‌شوند (اصغری شیوایی، ۱۴۰۳)؛ اما خود مقاطع میانی به کمک ریخته گری تولید می‌شوند. ریخته گری این مقاطع به صورت پیوسته یا غیر پیوسته (تکباری) قابل انجام است.

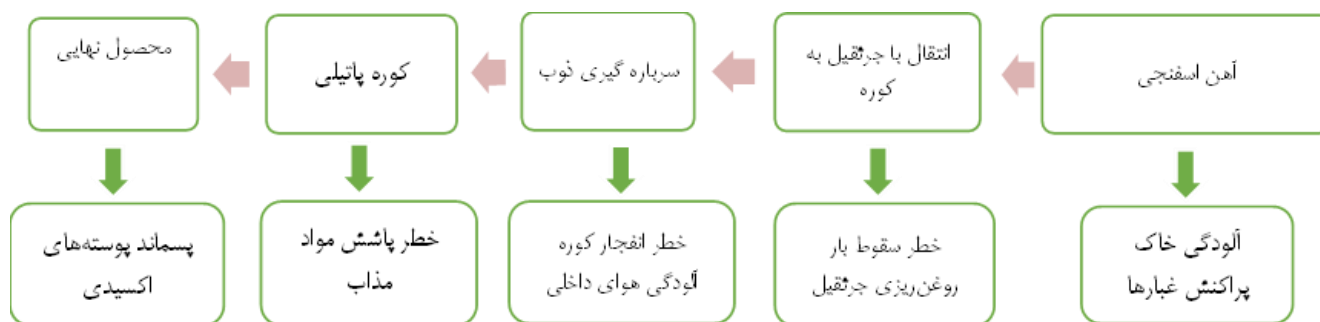
□ ریخته گری غیر پیوسته

این روش با نام‌های تکباری یا batch هم شناخته می‌شود. این روش به دو صورت قالب افقی روباز و قالب عمودی مورد استفاده قرار می‌گیرد. برای فلزی مثل فولاد معمولاً از قالب‌های عمودی استفاده می‌شود. این قالب‌ها معمولاً از جنس چدن هستند و بار ریزی آن‌ها از پایین انجام می‌شود. خروجی ریخته گری غیر پیوسته شمش فولاد است. این شمش تحت نورد قرار می‌گیرد تا سایر مقاطع فولادی تولید شود (فلاح مدواری، ۱۴۰۳).

□ ریخته گری پیوسته

ریخته‌گری پیوسته یعنی شکل‌دهی پیوسته و مستقیم فلز مذاب به مقاطع فلزی نیمه‌نهایی. در این فرایند تمام مسیر ریخته‌گری در یک خط تولید خلاصه شده است؛ یعنی در یک دستگاه مخصوص، فرآیند ریخته‌گری تا سرد شدن نهایی قطعات به‌صورت پیوسته انجام می‌گیرد؛ و هیچ نیازی به توقف دستگاه یا خارج کردن قطعات و انتقال آن‌ها به مرحله بعدی نیست (شاکری و همکاران، ۱۴۰۲).

در حال حاضر بهترین روشی که برای ریخته‌گری قطعات بزرگ و حجیم در حال حاضر به کار برده می‌شود، ریخته‌گری پیوسته یا مداوم است. امروزه این روش بهترین شیوه برای ساخت شمش‌های فلزی از جمله آلومینیوم، برنج، مس، چدن و انواع فولاد است که در طرح مورد نظر از این روش برای تولید محصول استفاده خواهد شد.



شکل شماره ۵. فلودیاگرام تولید در واحد ذوب

۶-۲- مراحل تهیه مدل SWOT

در واقع مدل SWOT یکی از ابزارهای استراتژیک تطابق نقاط قوت و ضعف درون سیستمی با فرصتها و تهدیدات برون سیستمی است. مدل SWOT تحلیل نظام‌مندی را برای شناسایی این عوامل و انتخاب راهبردی که بهترین تطابق میان آنها را ایجاد می‌نماید، ارائه می‌دهد. از دیدگاه این مدل یک راهبرد مناسب، قوت‌ها و فرصتها را به حداکثر و ضعف‌ها و تهدیدها را به حداقل ممکن می‌رساند (پاشایی، ۱۴۰۴). برای این منظور نقاط قوت و ضعف و فرصتها و تهدیدها در چهار حالت کلی WT, ST, WO, SO پیوند داده می‌شوند و گزینه‌های راهبرد از میان آنها انتخاب می‌شود.

جدول شماره ۳. ماتریس SWOT

تهدیدها	فرصتها	عوامل بیرونی
		عوامل درونی
(ST) راهبرد رقابتی	(SO) راهبرد تهاجمی	نقاط قوت
(WT) راهبرد تدافعی	(WO) راهبرد محافظه‌کارانه	نقاط ضعف

۲-۷- تشریح راهبردها

ماتریس SWOT امکان تدوین چهار انتخاب یا راهبرد را فراهم می‌کند. البته در جریان عمل، برخی از راهبردها با یکدیگر هم‌پوشانی داشته یا به‌طور هم‌زمان و هماهنگ با یکدیگر به اجرا درمی‌آیند. درواقع برحسب وضعیت سیستم، چهار دسته راهبرد را که از نظر درجه کنشگری متفاوت هستند، می‌توان تدوین کرد (یزدان پناه و همکاران، ۱۴۰۴).

راهبرد تهاجمی (SO): تمام سیستم‌ها خواهان وضعیتی هستند که قادر باشند هم‌زمان قوت و فرصت‌های خود را به حداکثر برسانند. راهبرد تهاجمی یک‌راه حل کنشگر است، در چنین وضعیتی سازمان با استفاده از نقاط قوت خویش برای گسترش بازار تولیدات و خدمات خود گام برمی‌دارد.

راهبرد رقابتی (ST): این راهبرد بر پایه بهره گرفتن از قوت‌های سیستم برای مقابله با تهدیدات تدوین می‌شود و هدف آن به حداکثر رساندن قوت و به حداقل رساندن تهدیدات است. باوجوداین، از آنجاکه تجارب گذشته نشان داده است که کاربرد نا به‌جای قدرت می‌تواند نتایج نامطلوبی به بار آورد، هیچ سازمانی نباید به‌طور نسنجیده از قدرت برای رفع تهدیدات استفاده کند. راهبرد محافظه‌کارانه (WO): یا راهبرد انطباقی، تلاش دارد با کاستن از ضعف‌ها، حداکثر استفاده را از فرصت‌های موجود ببرد. یک سازمان ممکن است در محیط خارجی خود متوجه وجود فرصت‌هایی شود، ولی به‌واسطه ضعف‌های سازمانی خود قادر به بهره‌برداری از آن نباشد. در چنین شرایطی، اتخاذ راهبرد انطباقی می‌تواند امکان استفاده از فرصت را فراهم آورد.

راهبرد تدافعی (WT): هدف کلی راهبرد دفاعی یا حداقل- حداقل، کاهش ضعف‌های سیستم برای کاست و خنثی‌سازی تهدیدهاست (صیدایی و همکاران، ۱۴۰۴).

جدول شماره ۴. عوامل داخلی شناسایی‌شده در منطقه

ضعف‌ها	قوت‌ها
W1- تمرکز بالا بر مصرف گاز طبیعی در فرآیند ذوب و وابستگی شدید به آن	S1- بهره‌گیری از واحد ذوب جهت تکمیل چرخه

S2- نزدیکی به مجموعه‌ای از واحدهای صنعتی و تأمین‌کنندگان مواد اولیه	W2- نیاز به تأمین و نگهداری تجهیزات خاص و دانش‌محور
S3- امکان تولید محصولات مورد نیاز سایت‌های مجاور	W3- مخاطرات ناشی از نزدیکی به گسل‌های فعال در منطقه
S4- دسترسی به زیرساخت‌های حمل‌ونقل ریلی، جاده‌ای و ایستگاه راه‌آهن گل‌گهر	W4- آلودگی هوا و خطرات ناشی از طرح
S5- عدم نیاز به آموزش گسترده برای نیروی انسانی به‌دلیل سادگی فناوری	W5- احتمال بروز تأخیر در نصب و راه‌اندازی تجهیزات سنگین
S6- حضور در ناحیه صنعتی با زیرساخت آماده، برق، آب و پست‌های انتقال نیرو	W6- نزدیکی به سکونتگاه‌های روستایی و احتمال ایجاد اعتراض‌های محلی یا زیست‌محیطی

جدول شماره ۵. عوامل خارجی شناسایی‌شده در منطقه

فرصت‌ها	تهدیدها
O1- افزایش رقابت پذیری مجموعه با واحدهای مشابه	T1- احتمال اعمال محدودیت‌های منطقه‌ای در برداشت و مصرف منابع آب
O2- توسعه سیاست‌های کلان کشور برای بخش فولاد	T2- ریسک بالای تأخیر در تأمین قطعات تخصصی در شرایط تحریم
O3- افزایش توجه جهانی به تکمیل زنجیره فولاد و تأمین نیاز سایر واحدهای فرایندی به عنوان ابتدای زنجیره	T3- نوسانات قیمت جهانی گاز طبیعی و تأثیر آن بر هزینه تولید
O4- سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های حمل‌ونقل جدید (راه‌آهن سیرجان-بندرعباس)	T4- تهدید مخاطرات ژئوتکنیکی یا زمین‌لرزه به‌دلیل فعال بودن گسل‌ها
O5- ظرفیت بالای همکاری با واحدهای صنعتی مجاور برای هم‌افزایی در تولید و مصرف انرژی	T5- فشارهای بین‌المللی برای کاهش انتشار کربن از صنایع انرژی‌بر

۲-۸- تعیین امتیاز وزن و اولویت‌بندی مجموعه عوامل داخلی و خارجی

برای منطقه مورد مطالعه امتیاز و ضریب وزنی هرکدام از عوامل داخلی و عوامل خارجی به‌صورت جداول جداگانه مشخص گردید مبنای اولویت‌بندی عوامل فهرست شده، بر اساس اهمیتی است که توسط نظرات کارشناسان به‌دست‌آمده است.

جدول شماره ۶. عوامل داخلی (شامل نقاط قوت و ضعف)

۰/۱۸	۳	۰/۰۶	بهره‌گیری از واحد ذوب جهت تکمیل چرخه	S1
۰/۳۲	۴	۰/۰۸	نزدیکی به واحدهای صنعتی و تأمین‌کنندگان مواد اولیه	S2
۰/۲۱	۳	۰/۰۷	امکان تولید محصولات صادرات‌مورد نیاز در سایت های مجاور	S3
۰/۲۱	۳	۰/۰۷	دسترسی به حمل‌ونقل ریلی و ایستگاه راه‌آهن	S4
۰/۱۸	۳	۰/۰۶	عدم نیاز به آموزش گسترده برای نیروی انسانی به‌دلیل سادگی فناوری	S5
۰/۳۶	۴	۰/۰۹	حضور در ناحیه صنعتی با زیرساخت آماده	S6
۰/۱۸	۲	۰/۰۹	تمرکز بالا بر مصرف گاز طبیعی در فرآیند ذوب	W1
۰/۱۶	۲	۰/۰۸	نیاز به تأمین و نگهداری تجهیزات خاص و دانش‌محور	W2
۰/۰۷	۱	۰/۰۷	نزدیکی به گسل‌های فعال	W3
۰/۱۴	۲	۰/۰۷	آلودگی هوا و خطرات ناشی از طرح	W4
۰/۱۸	۲	۰/۰۹	احتمال تأخیر در نصب و راه‌اندازی تجهیزات	W5
۰/۱۴	۲	۰/۰۷	نزدیکی به سکونتگاه‌های روستایی و حساسیت زیست‌محیطی	W6
۲/۵۷		۱	جمع	

همان‌طور که در جدول ملاحظه شد جمع امتیاز نهایی حاصل از ارزیابی عوامل داخلی برابر با ۲/۵۷ به‌دست‌آمده و چون این امتیاز بیشتر از ۲/۵۰ یعنی حد قوی می‌باشد. می‌توان آن را به معنای قوت نسبی عوامل داخلی در زمینه موضوع بررسی برشمرد. این عدد حاکی از آن است که نقاط قوت واحد نسبت به ضعف‌ها برتری دارند. مهم‌ترین نقطه قوت، حضور در ناحیه صنعتی با زیرساخت آماده و نزدیکی به واحدهای صنعتی و تأمین‌کنندگان مواد اولیه است که مزیت رقابتی قابل توجهی ایجاد کرده است. در مقابل، وابستگی به گاز طبیعی و احتمال تأخیر در نصب و راه‌اندازی تجهیزات از مهم‌ترین چالش‌های داخلی محسوب می‌شوند. با این حال، شرایط داخلی طرح از ثبات و پتانسیل مناسبی برخوردار است و در صورت مدیریت صحیح ضعف‌ها، می‌تواند عملکرد موفقی در حوزه ذوب داشته باشد.

جدول شماره ۷- عوامل خارجی (شامل نقاط فرصت‌ها و تهدیدها)

۰/۴۸	۴	۰/۱۲	افزایش رقابت پذیری مجموعه با واحدهای مشابه	O1
۰/۳	۳	۰/۱	توسعه سیاست‌های کلان کشور برای بخش فولاد	O2

03	افزایش توجه جهانی به تکمیل زنجیره فولاد و تامین نیاز سایر واحدهای فرایندی به عنوان ابتدای زنجیره	۰/۰۸	۳	۰/۲۴
04	سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های حمل‌ونقل جدید (راه‌آهن سیرجان- بندرعباس)	۰/۰۹	۳	۰/۲۷
05	ظرفیت همکاری با واحدهای صنعتی مجاور	۰/۰۹	۳	۰/۲۷
T1	احتمال محدودیت در برداشت و مصرف منابع آب	۰/۱	۲	۰/۲
T2	ریسک تأخیر در تأمین قطعات تخصصی در شرایط تحریم	۰/۱۲	۲	۰/۲۴
T3	نوسانات قیمت جهانی گاز طبیعی	۰/۱	۲	۰/۲
T4	تهدید ژئوتکنیکی و زمین‌لرزه	۰/۱	۱	۰/۱
T5	فشارهای بین‌المللی برای کاهش انتشار کربن	۰/۱	۲	۰/۲
	جمع	۱		۲/۵

نتایج حاصل از جدول EFE با امتیاز نهایی ۲,۵۰ نشان داد که واحد ذوب ۲ در موقعیتی متوسط و متعادل از نظر تأثیرات محیط بیرونی قرار دارد. اگرچه فرصت‌های مهمی مانند افزایش رقابت پذیری مجموعه با واحدهای مشابه، سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های حمل‌ونقل جدید (راه‌آهن سیرجان-بندرعباس) و هم‌افزایی با صنایع مجاور، ظرفیت خوبی برای رشد و مزیت رقابتی ایجاد کرده‌اند، اما تهدیداتی جدی نظیر ریسک تأخیر در تأمین قطعات تخصصی در شرایط تحریم و فشارهای زیست‌محیطی جهانی، پایداری عملکرد واحد را در بلندمدت تهدید می‌کنند؛ بنابراین، مدیریت هوشمندانه ریسک‌های خارجی و بهره‌برداری هدفمند از فرصت‌ها می‌تواند موقعیت استراتژیک واحد را در مسیر پایداری و سودآوری تقویت کند.

۲-۹- ماتریس IE

موقعیت راهبردی طرح از نظر این عوامل SWOT در ماتریس IE تعیین شد. برآیند حاصل از ماتریس‌های IFE و EFE در ماتریس IE قرار گرفت و وضعیت راهبردی واحد ذوب ۲ شناسایی شد. با توجه به امتیاز ۲/۷۸ برای عوامل داخلی (IFE) و ۲/۵ برای عوامل خارجی (EFE)، موقعیت راهبردی طرح در خانه پنجم این ماتریس (منطقه میانی) قرار می‌گیرد که نشان‌دهنده ناحیه "نگهداشت و رشد" است. این موقعیت به این معناست که واحد ذوب ۲ مجتمع جهان فولاد سیرجان از نظر نقاط قوت و فرصت‌های محیطی وضعیت نسبتاً مطلوبی دارد، اما با چالش‌هایی نیز مواجه است که نیاز به مدیریت فعال دارند. در این شرایط، راهبردهای مناسب برای واحد شامل توسعه تدریجی، بهینه‌سازی فرایندها، بهره‌برداری از فرصت‌های صادراتی، و تقویت زیرساخت‌های فنی و مدیریتی می‌باشد تا ضمن حفظ موقعیت موجود، زمینه برای رشد پایدار و رقابت‌پذیری بیشتر فراهم شود.

۲-۱۰- ارائه راهبردها یا راهکارهای چهارگانه جهت توسعه

پس از شناسایی عوامل درونی و بیرونی مؤثر بر ارزشیابی مطلوبیت مدیریت زیست‌محیطی و وزن دهی آن‌ها، زمان پیشنهاد و انتخاب استراتژی‌ها فرامی‌رسد. بدین منظور از ماتریس SWOT استفاده می‌شود (محمودی و همکاران، ۱۴۰۴). در این پژوهش، با توجه به نقاط قوت وضعی درونی و فرصت‌ها و تهدیدهای محیطی مطرح‌شده در بخش قبل، استراتژی‌ها و

راهکارهای مقابله با تهدیدها، بهره‌گیری از فرصت‌ها، رفع نقاط ضعف و تقویت نقاط قوت بر ارزشیابی مطلوبیت مدیریت زیست‌محیطی، با مقایسه عوامل درونی و بیرونی در ماتریس SWOT در چهار گروه زیر ارائه شده است. راهبردهای شناسایی شده پس از طبقه‌بندی و جمع‌بندی نهایی در جدول ارائه شد.

جدول شماره ۸. راهبردهای ۴ گانه حاصل از تحلیل تکنیک SWOT

T1- احتمال اعمال محدودیت‌های منطقه‌ای در برداشت و مصرف منابع آب T2- ریسک بالای تأخیر در تأمین قطعات تخصصی در شرایط تحریم T3- نوسانات قیمت جهانی گاز طبیعی و تأثیر آن بر هزینه تولید T4- تهدید مخاطر ژئوتکنیکی یا زمین‌لرزه به دلیل فعال بودن گسل‌ها T5- فشارهای بین‌المللی برای کاهش انتشار کربن از صنایع انرژی‌بر	O1- افزایش رقابت پذیری مجموعه با واحدهای مشابه O2- توسعه سیاست‌های کلان کشور برای بخش فولاد O3- افزایش توجه جهانی به تکمیل زنجیره فولاد و تأمین نیاز سایر واحدهای فرایندی به عنوان ابتدای زنجیره O4- سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های حمل‌ونقل جدید (راه‌آهن سیرجان- بندرعباس) O5- ظرفیت بالای همکاری با واحدهای صنعتی مجاور برای هم‌افزایی در تولید و مصرف انرژی	عوامل خارجی عوامل داخلی
ST بهینه‌سازی مصرف انرژی و کاهش وابستگی به منابع انرژی خارجی در برابر نوسانات قیمت جهانی گاز طبیعی. تقویت سیستم‌های پشتیبانی برای مقابله با تهدیدات ژئوتکنیکی مانند زمین‌لرزه و حفظ ثبات تولید. استفاده از ظرفیت‌های تولید داخلی برای کاهش وابستگی به تأمین قطعات خارجی و تأمین امنیت تولید در شرایط تحریمی. اجرای پروژه‌های سازگار با محیط زیست برای کاهش آلاینده‌گی و تطبیق با فشارهای بین‌المللی در خصوص کاهش کربن.	SO استفاده از ظرفیت تولید بالا برای افزایش صادرات به بازارهای بین‌المللی و تقویت رقابت در بازارهای جهانی. بهره‌برداری از زیرساخت‌های حمل‌ونقل جدید (راه‌آهن سیرجان- بندرعباس) برای تسهیل حمل و نقل و کاهش هزینه‌ها. همکاری با واحدهای صنعتی مجاور برای هم‌افزایی در تولید و مصرف انرژی، با هدف کاهش هزینه‌ها و بهره‌وری بیشتر. استفاده از فناوری‌های کم‌کربن برای تولید فولاد و همگام شدن با روند جهانی تولید فولاد سبز.	S1: بهره‌گیری از واحد ذوب جهت تکمیل چرخه S2: نزدیکی به واحدهای صنعتی و تأمین‌کنندگان مواد اولیه S3: امکان تولید محصولات صادرات‌مورد نیاز سایت‌های مجاور S4: دسترسی به حمل‌ونقل ریلی و ایستگاه راه‌آهن S5: عدم نیاز به آموزش گسترده برای نیروی انسانی به دلیل سادگی فناوری S6: حضور در ناحیه صنعتی با زیرساخت آماده
WT کاهش وابستگی به واردات و بهبود سیستم‌های تأمین داخلی برای مقابله با تحریم‌ها و محدودیت‌های اقتصادی.	Wo سرمایه‌گذاری در تکنولوژی‌های جدید برای کاهش مصرف انرژی و بهبود فرآیندهای تولیدی با هدف بهره‌برداری از فرصت‌های توسعه‌ای.	W1: تمرکز بالا بر مصرف گاز طبیعی در فرآیند ذوب W2: نیاز به تأمین و نگهداری تجهیزات خاص و دانش‌محور

W3: نزدیکی به گسل‌های فعال	تقویت سیاست‌های داخلی برای رفع مشکلات مربوط به تأمین قطعات تخصصی و تجهیزات از طریق همکاری با صنایع داخلی.	اجرای پروژه‌های مقاوم‌سازی و بهینه‌سازی برای کاهش آسیب‌پذیری در برابر تهدیدات ژئوتکنیکی، مانند زمین‌لرزه و تهدیدات طبیعی.
W4: آلودگی هوا و خطرات ناشی از طرح		
W5: احتمال تأخیر در نصب و راه‌اندازی تجهیزات	توسعه منابع انسانی و آموزش مهارت‌های مورد نیاز برای مقابله با کمبود نیروی ماهر و همچنین بهره‌برداری از فرصت‌های افزایش اشتغال.	مدیریت بهینه منابع آب و انرژی در راستای رعایت مقررات زیست‌محیطی و کاهش مصرف منابع طبیعی.
W6: نزدیکی به سکونتگاه‌های روستایی و حساسیت زیست‌محیطی	همکاری با واحدهای صنعتی مجاور برای کاهش هزینه‌ها و افزایش بهره‌وری از منابع موجود.	ایجاد استراتژی‌های مناسب برای مدیریت تغییرات سیاست‌های کلان کشور و تهدیدات ناشی از تغییرات قوانین زیست‌محیطی و فشارهای بین‌المللی.

در تحلیل راهبردی طرح واحد ذوب ۲، بر اساس ارزیابی عوامل داخلی و خارجی و استفاده از ماتریس SWOT و IE، موقعیت پروژه در صنعت فولاد مشخص شد. بر این اساس، چندین راهبرد به‌منظور بهره‌برداری از نقاط قوت، مقابله با تهدیدات، استفاده از فرصت‌ها و مدیریت ضعف‌ها پیشنهاد شده است که در راستای بهبود عملکرد و افزایش رقابت‌پذیری پروژه در بازار داخلی و جهانی طراحی گردیده است.

اولین راهبرد پیشنهادی، استفاده از ظرفیت‌های صادراتی و توجه به بازارهای خارجی است. با توجه به جایگاه ویژه واحدهای ذوب در چرخه فولاد پیشنهاد می‌شود که پروژه بر روی تأمین نیاز زنجیره داخلی فولاد تمرکز کند. به‌ویژه با توجه به افزایش تقاضا برای محصولات فولادی کم‌کربن در سطح جهانی، واحد ذوب می‌تواند نقش مهمی در تأمین نیازهای واحدهای دارای ارزش افزوده محصولات فولادی در سطح ایران و جهان ایفا کند. توسعه زیرساخت‌های حمل‌ونقل، نظیر خط راه‌آهن سیرجان- بندرعباس، می‌تواند به کاهش هزینه‌های صادراتی و تسهیل فرآیندهای لجستیکی کمک کند.

از سوی دیگر، برای مقابله با تهدیدات ناشی از نوسانات قیمت انرژی و فشارهای بین‌المللی در خصوص کاهش انتشار کربن، پیشنهاد می‌شود که واحد ذوب ۲ سرمایه‌گذاری‌های لازم را در فناوری‌های سبز و کم‌کربن انجام دهد. این فناوری‌ها علاوه بر کاهش هزینه‌های انرژی، به بهبود وضعیت زیست‌محیطی کمک کرده و تصویر برند سازمان را در سطح بین‌المللی بهبود می‌بخشد. به‌ویژه با توجه به اینکه صنعت فولاد یکی از صنایع انرژی‌بر و آلاینده است، تغییرات در فرآیندهای تولید به سمت فناوری‌های کم‌کربن می‌تواند به ایجاد مزیت رقابتی پایدار کمک کند.

همچنین، در راستای استفاده از فرصت‌های داخلی و کاهش وابستگی به واردات، پیشنهاد می‌شود که پروژه به‌منظور تأمین پایدار مواد اولیه و تجهیزات تخصصی به منابع داخلی توجه بیشتری داشته باشد. ایجاد قراردادهای بلندمدت با معادن داخلی و توسعه همکاری‌های با واحدهای صنعتی مجاور می‌تواند به کاهش ریسک‌های تأمین کمک کند. در این راستا، استفاده از منابع معدنی بومی و کاهش اتکا به تأمین‌کنندگان خارجی می‌تواند امنیت تأمین مواد اولیه و کاهش هزینه‌های واردات را تضمین کند.

در نهایت، یکی از تهدیدات اساسی برای پروژه، ریسک‌های ژئوتکنیکی و احتمال وقوع حوادث طبیعی مانند زمین‌لرزه است که می‌تواند بر روند اجرایی پروژه تأثیرگذار باشد. به همین منظور، توصیه می‌شود که پروژه با انجام مطالعات دقیق ژئوتکنیکی و استفاده از فناوری‌های پیشرفته برای مقاوم‌سازی زیرساخت‌ها، به پیشگیری از آسیب‌های احتمالی ناشی از این تهدیدات بپردازد. در مجموع، با توجه به تحلیل SWOT و ماتریس IE، پیشنهادات راهبردی بر اساس بهره‌برداری از نقاط قوت، مقابله با تهدیدات، استفاده از فرصت‌ها و کاهش ضعف‌ها ارائه گردید. اجرای این راهبردها می‌تواند به سازمان کمک کند تا جایگاه رقابتی خود را در بازار داخلی و خارجی بهبود بخشد و اهداف اقتصادی و توسعه‌ای خود را به طور مؤثرتر محقق سازد.

۲-۱۱-بحث

یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که واحد ذوب ۲ مجتمع جهان فولاد سیرجان از نظر عوامل داخلی، در موقعیت نسبتاً مطلوبی قرار دارد. امتیاز نهایی ۲۰۵۷ در ماتریس IFE حاکی از آن است که نقاط قوت، بر ضعف‌ها غلبه دارند. مهم‌ترین نقاط قوت شامل «حضور در ناحیه صنعتی با زیرساخت آماده» (وزن ۰۰۰۹ و نمره ۴) و «نزدیکی به واحدهای صنعتی و تأمین‌کنندگان مواد اولیه» (وزن ۰۰۰۸ و نمره ۴) است. این مزایا، هزینه‌های حمل‌ونقل و تأمین مواد اولیه را به‌طور قابل‌توجهی کاهش داده و امکان هم‌افزایی با صنایع هم‌جوار را فراهم می‌کنند. از سوی دیگر، «تمرکز بالا بر مصرف گاز طبیعی» (وزن ۰۰۰۹ و نمره ۲) و «احتمال تأخیر در نصب و راه‌اندازی تجهیزات» (وزن ۰۰۰۹ و نمره ۲) به‌عنوان مهم‌ترین نقاط ضعف شناسایی شدند که عمدتاً به ماهیت انرژی‌بر فرآیند ذوب و وابستگی به فناوری‌های خارجی مرتبط هستند. در بخش عوامل خارجی، امتیاز نهایی ۲۰۵۰ در ماتریس EFE بیانگر تعادل نسبی میان فرصت‌ها و تهدیدهاست. فرصت‌هایی نظیر «افزایش رقابت‌پذیری مجموعه با واحدهای مشابه» (وزن ۰۰۱۲ و نمره ۴)، «سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های حمل‌ونقل جدید» (وزن ۰۰۰۹ و نمره ۳) و «ظرفیت بالای همکاری با واحدهای صنعتی مجاور» (وزن ۰۰۰۹ و نمره ۳)، افق روشنی برای توسعه صادرات و بهبود کارایی انرژی ترسیم می‌کنند. با این حال، تهدیدات جدی مانند «ریسک تأخیر در تأمین قطعات تخصصی در شرایط تحریم» (وزن ۰۰۱۲ و نمره ۲) و «فشارهای بین‌المللی برای کاهش انتشار کربن» (وزن ۰۰۱۰ و نمره ۲) نشان می‌دهند که محیط بیرونی واحد، ناپایدار و وابسته به متغیرهای کلان سیاسی و اقتصادی است. قرارگیری واحد در خانه پنجم ماتریس IE (ناحیه نگهداشت و رشد)، نشان‌دهنده لزوم اتخاذ راهبردهای متوازن است. در این موقعیت، واحد نه در وضعیت بحرانی قرار دارد و نه در اوج شکوفایی؛ بنابراین، بهترین رویکرد، «توسعه تدریجی» همراه با «بهینه‌سازی فرایندها» و «کاهش ریسک‌های بیرونی» است. برای نمونه، راهبرد SO پیشنهادی مبنی بر «استفاده از فناوری‌های کم‌کربن برای تولید فولاد سبز» می‌تواند هم‌زمان از فرصت توجه جهانی به زنجیره فولاد سبز بهره‌برداری کند و با تهدید فشارهای زیست‌محیطی مقابله نماید. همچنین، راهبرد ST نظیر «تقویت سیستم‌های پشتیبانی در برابر تهدیدات ژئوتکنیکی»، نشان‌دهنده آگاهی مدیریت از ریسک‌های طبیعی منطقه است که با توجه به نزدیکی به گسل‌های فعال (فاصله ۴۰۰۳ کیلومتری)، کاملاً ضروری به‌نظر می‌رسد. یکی از نکات کلیدی بحث، تأکید بر «هم‌افزایی» با صنایع مجاور است. با توجه به حضور بیش از ۱۵ واحد صنعتی بزرگ در شعاع ۳ تا ۷ کیلومتری (نیروگاه سیکل ترکیبی گهران، شرکت فولاد ایرانیان سیرجان، مجتمع سنگ‌آهن سیرجان و غیره)، امکان ایجاد یک «هاب انرژی و مواد» وجود دارد که می‌تواند مصرف گاز طبیعی را بهینه‌سازی کرده و پسماندهای صنعتی را به‌عنوان خوراک سایر واحدها مورد استفاده قرار دهد. این رویکرد، علاوه بر کاهش هزینه‌ها، به مدیریت یکپارچه پساب و پسماند نیز کمک شایانی می‌کند، چراکه شرکت در حال حاضر پساب صنعتی خود را به خطوط ۵ و ۶ شرکت گل‌گهر منتقل می‌کند که نشان‌دهنده ظرفیت بالفعل همکاری منطقه‌ای است. با این وجود، چالش‌های داخلی نظیر «نزدیکی به سکونتگاه‌های روستایی» (فاصله ۳ کیلومتری روستای چاه نره چاه عباسی) و «آلودگی هوا» نیازمند اقدامات پیشگیرانه و شفاف‌سازی با جوامع محلی است. اجرای سیستم‌های پایش آنلاین و تکمیل تصفیه‌خانه بهداشتی (با ۸۰٪ پیشرفت فیزیکی) گام‌های مثبتی هستند، اما کافی به‌نظر نمی‌رسند. به‌ویژه که منطقه در طبقه اقلیمی خشک قرار دارد و منابع آب سطحی دائمی در دسترس نیست، مدیریت مصرف آب و جلوگیری از آلودگی منابع زیرزمینی باید به‌عنوان یک اولویت راهبردی مدنظر قرار گیرد.

۲-۱۲-نتیجه‌گیری

تحلیل استراتژیک مدیریت زیست‌محیطی واحد ذوب ۲ مجتمع جهان فولاد سیرجان با استفاده از تکنیک SWOT و ماتریس IE نشان داد که این واحد از توانمندی‌های داخلی قابل‌توجهی برخوردار است، اما در محیطی متغیر و توأم با ریسک‌های

سیاسی، اقتصادی و طبیعی فعالیت می‌کند. موقعیت راهبردی واحد در ناحیه نگهداشت و رشد خانه پنجم IE حاکی از آن است که با اتخاذ راهبردهای هوشمندانه و متوازن، می‌توان ضمن حفظ وضعیت موجود، زمینه رشد پایدار و رقابت‌پذیری بیشتر را فراهم کرد.

مهم‌ترین راهبردهای پیشنهادی عبارتند از:

سرمایه‌گذاری در فناوری‌های کم‌کربن برای هم‌سو شدن با روند جهانی تولید فولاد سبز و کاهش هزینه‌های انرژی. تقویت هم‌افزایی با صنایع مجاور در حوزه انرژی، مواد اولیه و مدیریت پسماند و پساب، به‌منظور کاهش هزینه‌ها و افزایش بهره‌وری.

مدیریت ریسک‌های ژئوتکنیکی و طبیعی از طریق انجام مطالعات دقیق و مقاوم‌سازی زیرساخت‌ها در برابر زلزله. تنوع‌بخشی به تأمین قطعات و تجهیزات تخصصی از طریق توسعه همکاری با سازندگان داخلی و کاهش وابستگی به واردات در شرایط تحریم.

ارتقای تعامل با جوامع محلی و نهادهای نظارتی با تکمیل پروژه‌های زیست‌محیطی (مانند تصفیه‌خانه بهداشتی) و ارائه گزارش‌های شفاف عملکرد زیست‌محیطی.

در نهایت با توجه به امتیاز ۲۰۵۷ برای عوامل داخلی و ۲۰۵۰ برای عوامل خارجی، چنین استنباط می‌شود که واحد ذوب ۲ از پتانسیل لازم برای تبدیل شدن به یک بازیگر مؤثر در زنجیره فولاد کشور برخوردار است، مشروط بر آنکه مدیریت ارشد سازمان، راهبردهای تدوین‌شده را به‌صورت یکپارچه و با نگاه بلندمدت اجرا نماید. همچنین پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آتی، اثر اجرای هر یک از راهبردهای پیشنهادی بر شاخص‌های کلیدی عملکرد زیست‌محیطی مانند شدت انتشار کربن، مصرف آب و تولید پسماند به‌صورت کمی مورد ارزیابی قرار گیرد تا امکان پایش و اصلاح مستمر راهبردها فراهم شود.

منابع

۱. اصغری شیوایی، حسین، ده‌یوری، سحر، کاظمی، ابوطالب، جوادیان، حمیدرضا. (۱۴۰۳). بررسی استفاده از سرباره آهن فولاد آلیاژی در ترکیب با بیوجار و ورمی‌کمپوست به منظور کاهش تنش آبی گیاه گشنیز. نشریه مهندسی منابع آب، دوره ۱۷، شماره ۶۲ (پاییز ۱۴۰۳)، صص ۱-۱۸.
۲. بوذرجمهری، سید شهریار، مهرانی، ساسان، همایون، سعید. (۱۴۰۵). بررسی مؤلفه‌های گزارشگری پایداری صنعت فولاد در زمینه تغییرات اقلیمی در ایران با رویکرد اقتصادی و زیست‌محیطی. بررسی‌های حسابداری و حسابرسی، دوره ۳۳، شماره ۱ (بهار ۱۴۰۵)، صص ۳-۲۳.
۳. پاشایی، پارسا. (۱۴۰۴). ارزیابی مسئولیت‌های اجتماعی پالایشگاه گاز فجر شهرستان جم بر روستاهای پیرامون با استفاده از مدل SWOT. جغرافیا و روابط انسانی، زمستان ۱۴۰۴، شماره ۳۱، صص ۹۴۳-۹۶۳.
۴. شاکری، ایمان، مهداد، علی، فرهادی، هادی. (۱۴۰۲). طراحی و اعتباریابی آزمون قضاوت موقعیتی سرسختی ذهنی مدیران در شرکت فولاد آلیاژی ایران. نشریه مطالعات روان‌شناسی صنعتی و سازمانی، دوره ۱۰، شماره ۱ (بهار و تابستان ۱۴۰۲)، صص ۱-۲۲.
۵. شاکری، ایمان، مهداد، علی، فرهادی، هادی. (۱۴۰۴). طراحی و اعتباریابی آزمون قضاوت موقعیتی ذهنیت استراتژیک مدیران در شرکت فولاد آلیاژی ایران. نشریه دانش و پژوهش در روانشناسی کاربردی، دوره ۲۶، شماره ۹۹ (بهار ۱۴۰۴)، صص ۱-۲۰.
۶. صیدایی، سیداسکندر، کاظمی، فاطمه. (۱۴۰۴). تحلیلی بر ظرفیت ایجاد هتل‌های سبز در مناطق بیابانی مورد مطالعه: استان اصفهان. پژوهش‌های بازاریابی گردشگری و میهمان‌نوازی، تابستان ۱۴۰۴، شماره ۱، صص ۱۷۴-۱۹۵.
۷. فرج‌الهی، مسعود، ابراهیمی، محمود، آجری، شهرام. (۱۴۰۳). بهبود رفتار سایشی فولاد آلیاژی زنگ‌نزن L ۳۰۴ فراوری شده با روش پرس کاری شیارمقید. نشریه مکانیک هوافضا، دوره ۲۰، شماره ۲ (تابستان ۱۴۰۳)، صص ۱-۱۴.

۸. فلاح مدواری، روح‌الله، زنده‌دل، نوید، ترکیان، حمیدرضا، اخوان، آفرین، خواجه امینیان، محمدرضا. (۱۴۰۳). ارزیابی و مدیریت ریسک‌های شغلی در پروژه‌های صنعتی با استفاده از تکنیک HAZID: مطالعه موردی جرثقیل بوم خشک زنجیری در پروژه پلنت اکسیژن فولاد آلیاژی یزد. نشریه طب کار، دوره ۱۶، شماره ۴ (زمستان ۱۴۰۳)، صص ۱-۱۸.
۹. محمودی، علی. (۱۴۰۴). تحلیل وضعیت شهرسازی در ایران با استفاده از مدل SWOT: ارائه راهکارهای استراتژیک برای توسعه پایدار و هوشمند شهری. رویکردهای پژوهشی نوین در مدیریت و حسابداری، بهار ۱۴۰۴، شماره ۹۶، صص ۱۳۲۲-۱۳۴۴.
۱۰. هاشمی انتظام، سیده راحله، روح‌آبادی، محمدحسین. (۱۴۰۴). ارزیابی پیوندهای صنعتی و شناسایی مکان‌های استراتژیک توسعه پایدار صنعت فولاد ایران با رویکرد تصمیم‌گیری چندمعیاره فازی. بیست و سومین همایش ملی پژوهش‌های مدیریت و علوم انسانی در ایران، صص ۱۰۰۱-۱۰۱۵.
۱۱. یزدان‌پناه، فائزه، بسته‌نگار، مهرنوش. (۱۴۰۴). راهبردهایی برای توسعه گردشگری کشاورزی (مطالعه موردی: گلخانه‌های پرورش گل منطقه پاکدشت). گردشگری و اوقات فراغت، پاییز و زمستان ۱۴۰۴، شماره ۲۰، صص ۱۱۲-۱۳۱.

Strategic Analysis of Environmental Management in the Steel Industry Using SWOT Technique and IE Matrix (Case Study: Melting Unit 2 of Jahan Foolad Sirjan Complex)

Maryam Nasri Nasrabadi^{1*}, Parvaneh Pekanpourfard²

¹*Department of Environment, Department of Food Science and Technology, Institute of Agriculture, Water, Food, and Nutraceuticals, Isf.C., Islamic Azad University, Isfahan, Iran*

²*Department of HSE Management, Najafabad Branch, Islamic Azad University, Najafabad, Iran.*

Abstract

The steel industry, as one of the cornerstones of economic development, has consistently faced numerous environmental challenges, including air pollution, high energy consumption, and industrial waste generation. This study aims to formulate environmental management strategies for the Melting Unit 2 of the Jahan Foolad Sirjan Complex as a case study, utilizing SWOT analysis and the Internal-External (IE) matrix. Following the identification of 6 strengths, 6 weaknesses, 5 opportunities, and 5 threats, weighting and prioritization of internal and external factors were performed. The final score of internal factors (IFE) was 2.57, and external factors (EFE) was 2.50, indicating the unit's strategic position in the "Hold and Maintain" region (Quadrant V of the IE matrix). Based on the SWOT matrix, four categories of strategies including aggressive, competitive, conservative, and defensive were developed.

Keywords: Environmental Management, Steel Industry, SWOT Analysis, IE Matrix, Melting Unit, Jahan Foolad Sirjan Complex, Sustainable Development Strategy.
