



دانشگاه صنعتی شاهرود

دانشکده مهندسی معدن، نفت و ژئوفیزیک

گروه استخراج معدن

انتخاب محل تاسیسات سطحی (سایت کارخانه و سد باطله) معدن سنگ آهن سگان با استفاده از

روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره و GIS

دانشجو: محسن صفری

اساتید راهنما:

دکتر محمد عطائی

دکتر رضا خالوکاکی

اساتید مشاور:

دکتر محمد کارآموزیان

مهندس عبدالرئوف مشهورودی

پایان نامه ارشد جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد

اردیبهشت ۱۳۸۹

دانشگاه صنعتی شاهرود

دانشکده :

گروه :

پایان نامه کارشناسی ارشد (رساله دکتری) آقای / خانم

تحت عنوان:

در تاریخ توسط کمیته تخصصی زیر جهت اخذ مدرک کارشناسی ارشد (رساله دکتری) مورد ارزیابی و با درجه مورد پذیرش قرار گرفت.

امضاء	اساتید مشاور	امضاء	اساتید راهنما
	نام و نام خانوادگی :		نام و نام خانوادگی :
	نام و نام خانوادگی :		نام و نام خانوادگی :

امضاء	نماینده تحصیلات تکمیلی	امضاء	اساتید داور
	نام و نام خانوادگی :		نام و نام خانوادگی :
			نام و نام خانوادگی :
			نام و نام خانوادگی :
			نام و نام خانوادگی :

تقدیم بہ

والدین مہربانم کہ دعایشان بدرقہ مسیر زندگی ام است

و

ہمسفر عزیزم

تقدیر و تشکر

اینک که به توفیق حق و در سایه تلاش و کوشش خویش توانستم دوره کارشناسی ارشد را با موفقیت به پایان برسانم بر خود وظیفه می دانم که:
از زحمات جناب آقای دکتر محمد عطایی، اساتذ را بهنای محترم خود که در راستای انجام تحقیق برای اینجانب تسهل شدند تشکر و سپاس فراوان بنمایم.
از جناب آقای دکتر رضا خالو کاکایی به خاطر راهنمایی های ارزنده و کرات قدرشان در تمامی مراحل انجام این پایان نامه بی نهایت سپاسگزارم.
از استادان مشاور آقایان دکتر محمد کارآزمویان و مهندس عبدالرئوف مشور رودی که بنده را در انجام این تحقیق یاری کردند سپاسگزارم.
از شرکت ملی فولاد و مدیر محترم طرح تجزیه معدن آبن سگان آقای مهندس امیری به خاطر مساعدت ایشان و همچنین پرسنل محترم معدن کمال تشکر و سپاسگزاری را دارم.
از اساتید محترم دانشکده مهندسی معدن دانشگاه صنعتی شاهرود که در طول تحصیل بنده یاری رساندند، سپاسگزارم.
در انتها از خانواده ام که در تمامی مراحل زندگی یار و همراه من بودند تشکر و قدر دانی می کنم.

دانشجو تأیید می نماید که مطالب مندرج در این پایان نامه (رساله) نتیجه تحقیقات خودش می باشد و در صورت استفاده از نتایج دیگران مرجع آن را ذکر نموده است.

کلیه حقوق مادی مترتب از نتایج مطالعات ، آزمایشات و نوآوری ناشی از تحقیق موضوع این پایان نامه (رساله) متعلق به دانشگاه صنعتی شاهرود می باشد .

چکیده

انتخاب مکان مناسب برای یک فعالیت در سطح یک کشور، استان یا شهر یکی از تصمیم‌های اساسی برای انجام یک طرح گسترده است که نیازمند تحقیق از دیدگاه‌های مختلف می‌باشد. به منظور مکان‌یابی باید حجم زیادی از اطلاعات جمع‌آوری، ترکیب و تجزیه و تحلیل شوند تا ارزیابی صحیحی صورت پذیرد.

معدن سنگ آهن سنگان در استان خراسان رضوی (شمال شرقی ایران) در فاصله ۳۰۰ کیلومتری جنوب شرقی مشهد و ۱۶ کیلومتری شمال شهر سنگان از توابع شهرستان خواف، در منطقه‌ای به عرض جغرافیائی ۲۴' و ۳۴° و طول جغرافیائی ۱۶' و ۶۰° واقع شده است. با توجه به تأمین مواد اولیه دو واحد ۸۰۰ تنی احیا مستقیم مجتمع فولاد خراسان مجموعاً به میزان ۱/۶ میلیون تن ظرفیت فاز اول ۲/۶ میلیون تن گندله در سال به فولاد خراسان اختصاص یافته و در راستای برنامه‌های افزایش تولید فولاد کشور و تأمین خوراک کارخانه‌های فولادسازی در دیگر شهرهای استان و کشور، ظرفیت فاز دوم نیز به میزان ۲/۶ میلیون تن گندله در سال (با احتساب فاز اول جمعاً ۵/۲ میلیون تن) تعیین شده است. بنابراین برای تأمین ۲/۶ میلیون تن گندله فاز ۲ نیاز به یک کارخانه فرآوری سنگ آهن علاوه بر کارخانه فاز ۱ معدن سنگان در این معدن نیاز می‌باشد که تعیین محل مناسب این کارخانه از اساسی‌ترین کارهای توسعه فاز ۲ می‌باشد. در این تحقیق برای انتخاب محل کارخانه فرآوری فاز ۲ و سد باطله معدن سنگان ابتدا اثرات احداث و بهره‌برداری کارخانه فرآوری و سد باطله بر منطقه مورد مطالعه بررسی شده و پس از شناخت عوامل مؤثر در انتخاب محل کارخانه فرآوری و سد باطله و آشنایی با تکنیک‌های مختلفی که توانایی تصمیم‌گیران را برای تعیین محل مناسب برای این مکان‌ها افزایش می‌دهند، با کنار هم قرار دادن این عوامل و روش‌ها و همچنین استفاده از نرم‌افزارهای مناسب اقدام به مکان‌یابی محل‌های مناسب برای کارخانه و سد باطله، معدن سنگ آهن سنگان کرده و در نهایت نتایج حاصل از عملیات مکان‌یابی به صورت خروجی نمایش داده

شد. برای انتخاب محل کارخانه ابتدا منطقه مناسب برای احداث کارخانه با استفاده از GIS تعیین شده است که از روش همپوشانی نقشه‌ها برای تعیین محل کارخانه بهره گرفته شد. پس از مشخص شدن منطقه احداث کارخانه، به منظور تعیین محل کارخانه در منطقه مذکور با بررسی عوامل زیربنائی مؤثر در انتخاب محل احداث کارخانه، سه محل احتمالی برای احداث کارخانه مشخص شد. در مرحله بعد با توجه به عوامل مختلفی همچون نزدیکی به معدن، کارخانه و سایت اداری، استفاده از امکانات موجود، فاصله تا راه آهن، فاصله تا سد باطله، استفاده از تأسیسات زیربنائی کارخانه فاز ۱، نزدیکی به منابع آب، فاصله تا پست برق، قرار نداشتن در مسیر باد، دارای شیب مناسب برای پمپ باطله به سد باطله، نزدیکی به راه اصلی معدن، میزان خاکبرداری برای تسطیح زمین، طول نوارنقاله (فاصله از سنگ شکن)، نزدیکی به کارگاه‌ها و امکانات و با استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره فازی گزینه برتر انتخاب شده است. همچنین برای تعیین محل سد باطله دو گزینه A و B با توجه به ۴ معیار ارزیابی شدند که در نهایت انتخاب گزینه مناسب با استفاده از روش AHP فازی صورت گرفت.

کاملت کلیدی: روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره فازی، کارخانه فرآوری، سد باطله، معدن سنگ آهن سنگان، سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS).

لیست مقالات مستخرج از پایان نامه

- **“Mineral processing plant location using analytical hierarchy process method case study: Sangan iron ore mine (phase 1)”**, *Mining Science and Technology*, 2010, Paper number: 10-47 . (Accept) .
- **Using fuzzy TOPSIS method for mineral processing plant site selection**, Case study: Sangan iron ore mine (phase 2). (Submitted) .

مقالات تهیه شده جهت ارسال به نشریه بین المللی مهندسی صنایع و مدیریت تولید و کنفرانس های داخلی

- تعیین محل کارخانه فرآوری فاز ۲ معدن سنگان با استفاده از روش *FAHP*
- انتخاب محل سد باطله معدن سنگ آهن سنگان با استفاده از روش *FAHP*

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
فصل اول: کلیات	
۲	۱-۱- مقدمه
۴	۲-۱- ضرورت تصمیم‌گیری در مورد انتخاب محل کارخانه
۵	۳-۱- کارهای صورت گرفته در مورد انتخاب محل کارخانه
۵	۴-۱- منطقه مورد مطالعه
۷	۵-۱- طرح مسئله
۷	۶-۱- اهداف و روش های تحقیق
۸	۷-۱- جمع آوری اطلاعات
۸	۸-۱- فصل‌بندی مطالب
فصل دوم: مبانی انتخاب محل کارخانه	
۱۱	۱-۲- مقدمه
۱۱	۲-۲- بررسی عوامل موثر در انتخاب محل کارخانه
۱۲	۱-۲-۲- معیارهای تصمیم‌گیری
۱۳	۲-۲-۲- معیارهای موثر در انتخاب محل کارخانه
۱۹	۳-۲- روش های انتخاب محل کارخانه و سد باطله
۲۰	۱-۳-۲- مدل‌های انتخاب محل احداث کارخانه
۲۱	۲-۳-۲- روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره (MCDM)
۲۲	۱-۲-۳-۲- تقسیم بندی مسائل تصمیم‌گیری چند معیاره
۲۳	۳-۳-۲- سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)
۲۵	۱-۳-۳-۲- تعریف GIS
۲۷	۲-۳-۳-۲- قابلیت‌ها و کاربردهای GIS
۲۹	۳-۳-۳-۲- فرآیند تحلیل اطلاعات در سیستم اطلاعات جغرافیایی
۳۱	۴-۳-۳-۲- تعیین محل سایت‌های صنعتی با استفاده از GIS
۳۲	۴-۳-۳-۲- تلفیق تصمیم‌گیری چندمعیاره با GIS (بیکره آنالیز چند معیاره مکانی)

صفحه	عنوان
۳۳	۲-۳-۵- روش های تصمیم گیری چند معیاره فازی
۳۴	۲-۳-۵-۱- تئوری مجموعه های فازی
۳۶	۲-۳-۵-۲- روش شباهت به گزینه ایده آل فازی (FTOPSIS)
۴۱	۲-۳-۵-۳- روش تحلیل سلسله مراتبی فازی (FAHP)
۴۴	۲-۴- نتیجه گیری

فصل سوم: اختصاصات منطقه مورد مطالعه

۴۶	۳-۱- مروری بر تاریخچه مطالعات انجام شده در معدن آهن سنگان
۴۹	۳-۲- راههای دسترسی
۵۰	۳-۳- آب و هوا و پوشش گیاهی
۵۰	۳-۴- توپوگرافی
۵۱	۳-۵- زمین شناسی
۵۲	۳-۶- اکتشاف
۵۴	۳-۷- کیفیت سنگ آهن معدن سنگان
۵۶	۳-۸- خصوصیات کانی شناسی ذخیره
۵۶	۳-۹- لرزه خیزی و لرزه زمین ساخت
۵۹	۳-۱۰- طرح توسعه فاز ۲ معدن سنگ آهن سنگان

فصل چهارم: بررسی عوامل موثر در انتخاب محل کارخانه فرآوری و سد باطله معدن سنگ آهن سنگان

۶۱	۴-۱- مقدمه
۶۱	۴-۲- کارخانه فرآوری معدن سنگ آهن سنگان
۶۲	۴-۳- بررسی اثرات احداث و بهره برداری کارخانه فرآوری و سد باطله معدن سنگان بر منطقه مورد مطالعه
۶۳	۴-۳-۱- بررسی اثرات احداث و بهره برداری کارخانه فرآوری معدن سنگان بر منطقه مورد مطالعه
۶۸	۴-۳-۲- بررسی اثرات احداث و بهره برداری سد باطله معدن سنگ آهن سنگان بر منطقه مورد مطالعه

صفحه	عنوان
۷۴	۴-۴- معیارهای موثر جهت انتخاب محل مناسب کارخانه فرآوری فاز ۲ معدن سنگ آهن سنگان
۷۷	۴-۵- گزینه‌های انتخاب محل سد باطله
۷۷	۴-۵-۱- مدیریت دپوی باطله‌سنگ‌ها
۷۸	۴-۵-۳- ARD باطله‌های کارخانه فرآوری معدن سنگ آهن سنگان
۷۹	۴-۵-۴- گزینه‌های پیشنهادی انتخاب محل سد باطله
فصل پنجم: انتخاب محل کارخانه فرآوری فاز ۲ و سد باطله معدن سنگ آهن سنگان	
۸۱	۵-۱- مقدمه
۸۲	۵-۲- روش تحقیق
۸۲	۵-۲-۱- روش کتابخانه‌ای (اسنادی)
۸۳	۵-۲-۲- تجزیه و تحلیل‌های مکانی
۸۵	۵-۲-۳- تهیه نقشه لایه‌های مورد استفاده جهت تعیین محل کارخانه
۹۲	۵-۲-۴- آماده‌سازی لایه‌ها در محیط GIS
۹۲	۵-۲-۵- تهیه نقشه نشان دهنده نزدیکی به هریک از معیارها (تهیه بافر)
۹۶	۵-۲-۶- تبدیل اطلاعات به نقشه‌های رستری و تلفیق نقشه‌ها با یکدیگر
۹۸	۵-۲-۷- تعیین محل کارخانه فرآوری فاز ۲ معدن سنگان با استفاده از روش‌های تصمیم-گیری چند معیاره فازی
۱۰۲	۵-۲-۷-۱- تعیین محل کارخانه فرآوری فاز ۲ معدن سنگان با استفاده از روش شباهت به گزینه ایده‌آل فازی (FTOPSIS)
۱۰۶	۵-۲-۷-۲- تعیین محل کارخانه فرآوری فاز ۲ معدن سنگان با استفاده از روش FAHP
۱۱۹	۵-۳- انتخاب محل سد باطله معدن سنگ آهن سنگان با استفاده از روش FAHP
۱۲۲	۵-۴- نتیجه‌گیری
فصل ششم: نتیجه‌گیری و پیشنهادات	
۱۲۴	۶-۱- نتیجه‌گیری
۱۲۶	۶-۲- پیشنهادات
منابع	
۱۲۹	منابع فارسی
۱۳۰	منابع انگلیسی

فهرست شکل‌ها

صفحه	عنوان
فصل اول: کلیات	
۶	شکل ۱-۱: موقعیت جغرافیایی معادن سنگ آهن سنگان
فصل دوم: مبانی انتخاب محل کارخانه	
۲۲	شکل ۱-۲- اصول روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره
۳۲	شکل ۲-۲- استفاده از GIS برای تعیین یک سایت کارخانه
۳۶	شکل ۲-۳- عدد فازی با تابع عضویت مثلثی
۴۳	شکل ۲-۴- تقاطع بین M_1 و M_2
فصل سوم: اختصاصات منطقه مورد مطالعه	
۴۹	شکل ۳-۱- کروکی راه‌های دسترسی به معدن سنگ آهن سنگان - خواب
۵۳	شکل ۳-۲- نقشه زمین‌شناسی منطقه مورد مطالعه
۵۴	شکل ۳-۳- مقایسه میزان ذخایر زمین‌شناسی معادن سنگ آهن کشور
۵۶	شکل ۳-۴- توده مگنتیت باغک
فصل پنجم: انتخاب محل کارخانه فرآوری فاز ۲ و سد باطله معدن سنگ آهن سنگان	
۸۴	شکل ۵-۱- دیاگرام نشان دهنده مراحل انتخاب محل کارخانه با استفاده از GIS
۸۶	شکل ۵-۲- نقشه زمین‌شناسی منطقه
۸۷	شکل ۵-۳- نقشه راه‌های محدوده مورد مطالعه (معدن سنگ آهن سنگان)
۸۷	شکل ۵-۴- نقشه راه آهن در محدوده مورد مطالعه (معدن سنگ آهن سنگان)
۸۸	شکل ۵-۵- نقشه خطوط انتقال و منابع تامین آب
۸۹	شکل ۵-۶- نقشه محل کارخانه فرآوری فاز ۱ معدن سنگان
۹۰	شکل ۵-۷- نقشه سایت اداری معدن سنگان
۹۰	شکل ۵-۸- نقشه محل سد باطله
۹۱	شکل ۵-۹- نقشه محل سنگ شکن
۹۱	شکل ۵-۱۰- نقشه زمین‌های تحت مالکیت معدن
۹۳	شکل ۵-۱۱- نقشه نشان دهنده نزدیکی به راه‌های منطقه مورد مطالعه
۹۳	شکل ۵-۱۲- نقشه نشان دهنده نزدیکی به راه آهن منطقه مورد مطالعه

- شکل ۵-۱۳- نقشه نشان دهنده نزدیکی به منابع تامین آب در منطقه مورد مطالعه ۹۴
- شکل ۵-۱۴- نقشه نشان دهنده نزدیکی به کارخانه فاز ۱ ۹۴
- شکل ۵-۱۵- نقشه نشان دهنده نزدیکی به سایت اداری معدن سنگان ۹۵
- شکل ۵-۱۶- نقشه نشان دهنده نزدیکی به سد باطله ۹۵
- شکل ۵-۱۷- نقشه نشان دهنده نزدیکی به سنگ شکن ۹۶
- شکل ۵-۱۸- نقشه نشان دهنده محل مناسب جهت احداث کارخانه فرآوری فاز ۲ معدن سنگان ۹۷
- شکل ۵-۱۹- نقشه نشان دهنده محل مناسب کارخانه فرآوری فاز ۲ معدن سنگان نسبت به سایر لایه‌ها ۹۷
- شکل ۵-۲۰- گزینه‌های مناسب برای کارخانه فرآوری فاز ۲ معدن سنگ آهن سنگان ۹۹
- شکل ۵-۲۱- نمودار تحلیل سلسه مراتبی انتخاب محل کارخانه فرآوری ۱۰۶
- شکل ۵-۲۲- نمودار میله‌ای وزن گزینه‌ها نسبت به معیار نزدیکی به معدن- کارخانه و سایت اداری ۱۱۵
- شکل ۵-۲۳- نمودار میله‌ای وزن گزینه‌ها نسبت به معیار استفاده از امکانات موجود ۱۱۵
- شکل ۵-۲۴- نمودار میله‌ای وزن گزینه‌ها نسبت به معیار فاصله تا راه آهن ۱۱۵
- شکل ۵-۲۵- نمودار میله‌ای وزن گزینه‌ها نسبت به معیار فاصله تا سد باطله ۱۱۶
- شکل ۵-۲۶- نمودار میله‌ای وزن گزینه‌ها نسبت به معیار استفاده از تاسیسات زیربنایی کارخانه فاز ۱ ۱۱۶
- شکل ۵-۲۷- نمودار میله‌ای وزن گزینه‌ها نسبت به معیار فاصله تا پست برق ۱۱۶
- شکل ۵-۲۸- نمودار میله‌ای وزن گزینه‌ها نسبت به معیار نزدیکی به راه اصلی معدن ۱۱۶
- شکل ۵-۲۹- نمودار میله‌ای وزن گزینه‌ها نسبت به معیار طول نوارنقاله (فاصله از سنگ شکن) ۱۱۷
- شکل ۵-۳۰- نمودار میله‌ای وزن گزینه‌ها نسبت به معیار نزدیکی به منابع آب ۱۱۷
- شکل ۵-۳۱- نمودار میله‌ای وزن گزینه‌ها نسبت به معیار قرار نداشتن در مسیر باد ۱۱۷
- شکل ۵-۳۲- نمودار میله‌ای وزن گزینه‌ها نسبت به معیار دارای شیب مناسب برای پمپ باطله به سد باطله ۱۱۷
- شکل ۵-۳۳- نمودار میله‌ای وزن گزینه‌ها نسبت به معیار میزان خاکبرداری برای تسطیح زمین ۱۱۸

۱۱۸	شکل ۵-۳۴- نمودار میله‌ای وزن گزینه‌ها نسبت به معیار نزدیکی به کارگاه‌ها و امکانات
۱۱۸	شکل ۵-۳۵- نمودار میله‌ای وزن گزینه‌ها نسبت به معیار مخارج جانبی
۱۲۰	شکل ۵-۳۶- نمودار سلسه مراتبی برای انتخاب محل سد باطله
۱۲۲	شکل ۵-۳۷- محل کارخانه فرآوری فاز ۲ و سد باطله فاز ۲ معدن سنگان

فهرست جداول

فصل اول: کلیات و ضرورت انجام تحقیق

جدول ۱-۱- نمونه کارهای انجام شده برای انتخاب محل کارخانه ۶

فصل دوم: مبانی انتخاب محل کارخانه

جدول ۱-۲- معیارهای موثر در انتخاب محل کارخانه از نظر افراد مختلف ۱۴

جدول ۲-۲- انواع روش‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه ۲۴

جدول ۳-۲- کاربردهای GIS ۲۸

جدول ۴-۲- استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره فاز ی برای انتخاب محل کارخانه ۳۴

فصل سوم: اختصاصات منطقه مورد مطالعه

جدول ۱-۳- مشخصات و پارامترهای کمی و کیفی معادن سنگ آهن سنگان ۴۸

جدول ۲-۳- مشخصات محصول تولیدی (گندله آهن) معادن سنگ آهن سنگان ۴۸

جدول ۳-۳- تخمین میزان ذخایر سنگ آهن در ایران ۵۴

جدول ۴-۳- مشخصه گسل‌های موجود در منطقه ۵۷

جدول ۵-۳- دوره بازگشت پدیده‌ها در شعاع ۵۵ کیلومتری مجتمع سنگان ۵۸

فصل پنجم: انتخاب محل کارخانه فرآوری فاز ۲ و سد باطله معدن سنگ آهن سنگان

جدول ۱-۵- اطلاعات مورد نیاز برای تهیه زون بافر از معیارهای مختلف ۹۲

جدول ۲-۵- نحوه امتیاز دهی به معیارها ۹۳

جدول ۳-۵- نمونه فرم پرسش‌نامه ۹۹

جدول ۴-۵- رتبه‌بندی سه گزینه توسط تصمیم‌گیرندگان ۱۰۰

جدول ۵-۵- ضریب اهمیت معیارها طبق نظر چهار تصمیم‌گیرنده ۱۰۱

جدول ۶-۵- متغیرهای زبانی برای ارزیابی اهمیت معیارها ۱۰۱

جدول ۷-۵- متغیرهای زبانی برای رتبه‌بندی گزینه‌ها ۱۰۱

جدول ۹-۵- رتبه بندی ترکیبی گزینه‌ها ۱۰۲

جدول ۸-۵- اهمیت ترکیبی معیارها ۱۰۳

جدول ۱۰-۵- ماتریس نرمالیز شده ۱۰۳

جدول ۱۱-۵- ماتریس نرمالیز شده وزن دار ۱۰۴

۱۰۵	جدول ۵-۱۲- فاصله از حل ایده آل
۱۰۵	جدول ۵-۱۳- فاصله از حل ضد ایده آل
۱۰۷	جدول ۵-۱۴- ماتریس مقایسه زوجی معیارها
۱۰۸	جدول ۵-۱۵- مجموع اعداد هر یک از سطرهاى ماتریس مقایسه زوجی
۱۱۱	جدول ۵-۱۶- وزن نهایی معیارها
۱۱۲	جدول ۵-۱۷- ماتریس مقایسه زوجی بین گزینه‌ها و معیار نزدیکی به معدن- کارخانه و سایت اداری
۱۱۲	جدول ۵-۱۸- ماتریس مقایسه زوجی بین گزینه‌ها و معیار استفاده از امکانات موجود
۱۱۲	جدول ۵-۱۹- ماتریس مقایسه زوجی بین گزینه‌ها و معیار فاصله تا راه آهن
۱۱۲	جدول ۵-۲۰- ماتریس مقایسه زوجی بین گزینه‌ها و معیار فاصله تا سد باطله
۱۱۳	جدول ۵-۲۱- ماتریس مقایسه زوجی بین گزینه‌ها و معیار استفاده از تأسیسات زیربنایی کارخانه فاز ۱
۱۱۳	جدول ۵-۲۲- ماتریس مقایسه زوجی بین گزینه‌ها و معیار فاصله تا پست برق
۱۱۳	جدول ۵-۲۳- ماتریس مقایسه زوجی بین گزینه‌ها و معیار نزدیکی به راه اصلی معدن
۱۱۳	جدول ۵-۲۴- ماتریس مقایسه زوجی بین گزینه‌ها و معیار طول نوارنقاله (فاصله از سنگ‌شکن)
۱۱۳	جدول ۵-۲۵- ماتریس مقایسه زوجی بین گزینه‌ها و معیار نزدیکی به منابع آب
۱۱۴	جدول ۵-۲۶- ماتریس مقایسه زوجی بین گزینه‌ها و معیار قرار نداشتن در مسیر باد
۱۱۴	جدول ۵-۲۷- ماتریس مقایسه زوجی بین گزینه‌ها و معیار دارای شیب مناسب برای پمپ باطله به سد باطله
۱۱۴	جدول ۵-۲۸- ماتریس مقایسه زوجی بین گزینه‌ها و معیار میزان خاکبرداری برای تسطیح زمین
۱۱۴	جدول ۵-۲۹- ماتریس مقایسه زوجی بین گزینه‌ها و معیار نزدیکی به کارگاه‌ها و امکانات
۱۱۴	جدول ۵-۳۰- ماتریس مقایسه زوجی بین گزینه‌ها و معیار مخارج جانبی
۱۱۵	جدول ۵-۳۱- وزن نهایی گزینه‌ها نسبت به معیار نزدیکی به معدن- کارخانه و سایت اداری
۱۱۵	جدول ۵-۳۲- وزن نهایی گزینه‌ها نسبت به معیار استفاده از امکانات موجود
۱۱۵	جدول ۵-۳۳- وزن نهایی گزینه‌ها نسبت به معیار فاصله تا راه آهن
۱۱۶	جدول ۵-۳۴- وزن نهایی گزینه‌ها نسبت به معیار فاصله تا سد باطله
۱۱۶	جدول ۵-۳۵- وزن نهایی گزینه‌ها نسبت به معیار استفاده از تأسیسات زیربنایی کارخانه فاز ۱

صفحه	عنوان
۱۱۶	جدول ۵-۳۶- وزن نهایی گزینه‌ها نسبت به معیار فاصله تا پست برق

- جدول ۵-۳۷- وزن نهایی گزینه‌ها نسبت به معیار نزدیکی به راه اصلی معدن ۱۱۶
- جدول ۵-۳۸- وزن نهایی گزینه‌ها نسبت به معیار طول نوارنقاله (فاصله از سنگ شکن) ۱۱۷
- جدول ۵-۳۹- وزن نهایی گزینه‌ها نسبت به معیار نزدیکی به منابع آب ۱۱۷
- جدول ۵-۴۰- وزن نهایی گزینه‌ها نسبت به معیار قرار نداشتن در مسیر باد ۱۱۷
- جدول ۵-۴۱- وزن نهایی گزینه‌ها نسبت به معیار دارای شیب مناسب برای پمپ باطله به سد باطله ۱۱۷
- جدول ۵-۴۲- وزن نهایی گزینه‌ها نسبت به معیار میزان خاکبرداری برای تسطیح زمین ۱۱۸
- جدول ۵-۴۳- وزن نهایی گزینه‌ها نسبت به معیار نزدیکی به کارگاه‌ها و امکانات ۱۱۸
- جدول ۵-۴۴- وزن نهایی گزینه‌ها نسبت به معیار مخارج جانبی ۱۱۸
- جدول ۵-۴۵- متغیرهای زبانی برای ارزیابی گزینه‌ها ۱۱۹
- جدول ۵-۴۶- معیارهای مورد نظر برای انتخاب محل سد باطله ۱۲۰
- جدول ۵-۴۷- ماتریس مقایسه زوجی بین گزینه‌ها و معیار C_2 ۱۲۰
- جدول ۵-۴۸- ماتریس مقایسه زوجی بین گزینه‌ها و معیار C_1 ۱۲۰
- جدول ۵-۴۹- ماتریس مقایسه زوجی بین گزینه‌ها و معیار C_4 ۱۲۰
- جدول ۵-۵۰- ماتریس مقایسه زوجی بین گزینه‌ها و معیار C_3 ۱۲۰
- جدول ۵-۵۱- وزن نهایی گزینه‌ها نسبت به معیار فضای کافی جهت انباشت باطله‌ها ۱۲۱
- جدول ۵-۵۲- وزن نهایی گزینه‌ها نسبت به معیار هزینه انتقال باطله به سد باطله ۱۲۱
- جدول ۵-۵۳- وزن نهایی گزینه‌ها نسبت به معیار دوری از قنات‌ها و سفره‌های آب زیرزمینی ۱۲۱
- جدول ۵-۵۴- وزن نهایی گزینه‌ها نسبت به معیار نفوذ ناپذیری زمین ۱۲۱
-

فصل اول

کلیات



۱-۱- مقدمه

انتخاب مکان مناسب برای یک سایت صنعتی نیازمند بررسی از دیدگاه‌های مختلف می‌باشد. به منظور مکان‌یابی صحیح سایت صنعتی باید حجم زیادی از جمع‌آوری، ترکیب و تجزیه و تحلیل شوند تا ارزیابی صحیحی از عواملی که ممکن است در انتخاب تأثیر داشته باشند، صورت پذیرد.

قابلیت‌ها و توان‌های یک مکان با توجه به این که برای چه مفاهیمی در نظر گرفته شود، متفاوت خواهد بود. بنابراین بسته به نوع کارکرد مورد نظر باید شاخص‌ها با معیارهایی تلفیق شود تا توان مکان با توجه به آن، مورد بررسی قرار گیرد. این شاخص‌ها و معیارها نسبت به نوع کاربرد متفاوت هستند اما همه آن‌ها در جهت انتخاب مکان مناسب همسو می‌شوند. استفاده از این شاخص‌ها نیاز به داشتن اطلاعات صحیح و کامل از مکان دارد و دستیابی به اطلاعات نیازمند تحقیقات گسترده و جامع می‌باشد.

حل مشکلات در فرآیندهایی از داده‌های فضایی همچون انتخاب سایت‌های صنعتی چالش‌هایی را به همراه دارد که اغلب آن‌ها با تکنیک‌های صرفاً عددی حل نمی‌شود بلکه شامل حل مسائل اقتصادی، زیستی، سیاسی و ابعاد گوناگونی که در تضاد با یکدیگر قرار دارند، می‌باشد. انتخاب محل کارخانه فرآوری و سد باطله از مهم‌ترین و حساس‌ترین عملیات در یک معدن می‌باشد، چرا که با انتخاب صحیح محل این تأسیسات، هزینه‌های اضافی، اثرات مخرب زیست‌محیطی و ... را می‌توان تا حد زیادی کاهش داد و با توجه به این که این تأسیسات برای بهره‌برداری بلندمدت و در تمام عمر