

جمهوری اسلامی ایران

معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور

راهنمای مکان یابی واحدهای کانه آرای و فرآوری

نشریه شماره ۵۱۵

وزارت صنایع و معادن

معاونت امور معادن و صنایع معدنی

دفتر نظارت و بهره برداری معادن

<http://www.mim.gov.ir>

معاونت نظارت راهبردی

دفتر نظام فنی اجرایی

<http://tec.mporg.ir>



بسمه تعالی

ریاست جمهوری
معاون برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس‌جمهور

شماره:	۱۰۰/۴۰۳۴۳	بخشنامه به دستگاه‌های اجرایی، مهندسان مشاور و پیمانکاران
تاریخ:	۱۳۸۹/۶/۶	
موضوع: راهنمای مکان‌یابی واحدهای کانه‌آرایی و فرآوری		

به استناد ماده (۲۳) قانون برنامه و بودجه و ماده (۶) آیین‌نامه استانداردهای اجرایی طرح‌های عمرانی- مصوب سال ۱۳۵۲ و در چارچوب نظام فنی و اجرایی کشور (موضوع تصویب‌نامه شماره ۴۲۳۳۹/ت/۳۳۴۹۷هـ- مورخ ۱۳۸۵/۴/۲۰ هیأت محترم وزیران)، به پیوست نشریه شماره ۵۱۵ دفتر نظام فنی اجرایی، با عنوان «راهنمای مکان‌یابی واحدهای کانه‌آرایی و فرآوری» از نوع گروه سوم ابلاغ می‌شود.

دستگاه‌های اجرایی، مهندسان مشاور، پیمانکاران و عوامل دیگر می‌توانند از این نشریه به عنوان راهنما استفاده کنند و در صورتی که روش‌ها، دستورالعمل‌ها و راهنمای بهتری در اختیار داشته باشند، با ارسال نسخه‌ای از آن برای دفتر نظام فنی اجرایی رعایت مفاد این بخشنامه الزامی نیست.

ابراهیم عزیزی

اصلاح مدارک فنی

خواننده گرامی:

دفتر نظام فنی اجرایی معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور، با استفاده از نظر کارشناسان برجسته مبادرت به تهیه این نشریه نموده و آن را برای استفاده به جامعه مهندسی کشور عرضه نموده است. با وجود تلاش فراوان، این اثر مصون از ایرادهایی نظیر غلط‌های مفهومی، فنی، ابهام، ابهام و اشکالات موضوعی نیست.

از این‌رو، از شما خواننده گرامی صمیمانه تقاضا دارد در صورت مشاهده هرگونه ایراد و اشکال فنی

مراتب را به صورت زیر گزارش فرمایید:

- ۱- شماره بند و صفحه موضوع مورد نظر را مشخص کنید.
 - ۲- ایراد مورد نظر را به صورت خلاصه بیان دارید.
 - ۳- در صورت امکان متن اصلاح شده را برای جایگزینی ارسال نمایید.
 - ۴- نشانی خود را برای تماس احتمالی ذکر فرمایید.
- کارشناسان این دفتر نظرهای دریافتی را به دقت مطالعه نموده و اقدام مقتضی را معمول خواهند داشت. پیشاپیش از همکاری و دقت نظر جنابعالی قدردانی می‌شود.

نشانی برای مکاتبه: تهران، میدان بهارستان، خیابان صفی‌علیشاه، معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور، دفتر نظام فنی اجرایی، مرکز تلفن ۳۳۲۷۱
Email: tsb.dta@mporg.ir web: <http://tec.mporg.ir/>

بسمه تعالی

پیشگفتار

نظام فنی و اجرایی کشور (مصوبه شماره ۴۲۳۳۹/ت ۳۳۴۹۷ هـ مورخ ۱۳۸۵/۴/۲۰ هیات محترم وزیران) به کارگیری معیارها، استانداردها و ضوابط فنی در مراحل تهیه و اجرای طرح و نیز توجه لازم به هزینه‌های نگهداری و بهره‌برداری در قیمت تمام شده طرح‌ها را مورد تاکید جدی قرار داده است. انتخاب محل صحیح برای استقرار صنایع فرآوری، کارخانه‌های فولادسازی، آلومینیم، مس، سرب، روی، سیمان‌سازی و نظایر آن‌ها تصمیمی مهم و استراتژیک به شمار می‌رود که می‌تواند بر مسایل اساسی مرتبط با پروژه تاثیرگذار باشد. مکان‌یابی برای استقرار کارخانه‌هایی نظیر واحدهای فرآوری، بخش اساسی برنامه‌ریزی اقتصادی و آمایش سرزمین را تشکیل می‌دهد. این صنایع نقش کلیدی در ایجاد صنایع دیگر ایفا می‌کنند و به همین منظور احداث این کارخانه‌ها در محلی مناسب‌تر است که پتانسیل‌های لازم برای صنایع بالادستی و زیردستی آن نیز وجود داشته باشد. انتخاب صحیح مکان احداث کارخانه‌های فرآوری و اصولاً صنایع بزرگ از دیدگاه اجتماعی، سیاسی، فرهنگی و بازرگانی نیز اهمیت دارد.

در راستای اهداف وزارت صنایع و معادن و در چارچوب برنامه‌ی تهیه‌ی ضوابط و معیارهای معدن، نشریه‌ی "راهنمای مکان‌یابی واحدهای کانه‌آرایی و فرآوری" با هدف ارایه‌ی شیوه‌ی یکسان برای مکان‌یابی این واحدها تهیه شده است. در ارتباط با تعیین محل مناسب برای واحدهای کانه‌آرایی، به دلیل مشکلات فنی و هزینه‌ی حمل مواد معدنی استخراجی از معدن و ترافیک ناشی از تردد کامیون‌های حمل مواد، عموماً این واحدها در نزدیکی معادن مربوط احداث می‌شوند.

در این نشریه به منظور سهولت در بررسی‌های مکان‌یابی، عوامل و شاخص‌های موثر در تعیین جانمایی در ۹ گروه طبقه‌بندی شده‌اند. در مطالعات مکان‌یابی شاخص‌های موثر در هر گروه برای هر منطقه کاندید شده، مورد بررسی و ارزیابی قرار می‌گیرد و نتیجه‌ی حاصل از آن‌ها با نتایج سایر گروه‌ها مجدداً برای هر منطقه بررسی و ارزیابی می‌شود. در نهایت پس از بررسی و معرفی مناطق و استان‌های مناسب برای احداث کارخانه‌های فرآوری، با استفاده از دستورالعمل امتیازدهی نقاط و موقعیت‌های بهینه تعیین و اولویت‌بندی می‌شوند.

با همه‌ی تلاش انجام‌شده قطعاً هنوز کاستی‌هایی در متن موجود است که این‌شاء... کاربرد عملی و در سطح وسیع این نشریه توسط مهندسان موجبات شناسایی و برطرف نمودن آن‌ها را فراهم خواهد نمود.

در پایان، از تلاش و جدیت سرکار خانم مهندس بهناز پورسید و کارشناسان دفتر نظام فنی اجرایی همچنین جناب آقای مهندس وجیه‌ا... جعفری مجری محترم طرح تهیه ضوابط و معیارهای فنی بخش معدن کشور در وزارت صنایع و معادن، کارشناسان دفتر نظارت و بهره‌برداری معادن و متخصصان همکار در امر تهیه و نهایی نمودن این نشریه، تشکر و قدردانی می‌نماید. امید است شاهد توفیق روزافزون همه‌ی این بزرگواران در خدمت به مردم شریف ایران اسلامی باشیم.

معاون نظارت راهبردی

۱۳۸۹

ترکیب اعضای کارگروه تهیه کننده

این مجموعه با همکاری کارگروه تخصصی فرآوری به صورت اولیه تهیه شده، توسط کارگروه تنظیم و تدوین آماده شده و توسط کارشناسان دفتر نظام فنی اجرایی بازبینی و اصلاح شده است که از زحمات بی دریغ همه‌ی این عزیزان سپاسگزاری می‌شود.

مجری طرح

وجیهه... جعفری مدیر کل دفتر نظارت و بهره‌برداری معادن - وزارت صنایع و معادن

اعضای کارگروه فرآوری

احمد امینی	کارشناس ارشد مهندسی معدن - سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور
مهدی ایران نژاد	دکترای مهندسی فرآوری مواد معدنی - دانشگاه صنعتی امیرکبیر
عبدالعلی حقیقی	کارشناس ارشد زمین‌شناسی
علیرضا ذاکری	دکترای مهندسی متالوژی - دانشگاه علم و صنعت ایران
بهرام رضایی	دکترای مهندسی معدن - دانشگاه صنعتی امیرکبیر

اعضای کارگروه تنظیم و تدوین

مهدی ایران نژاد	دکترای مهندسی فرآوری مواد معدنی - دانشگاه صنعتی امیرکبیر
عبدالرسول زارعی	کارشناس ارشد زمین‌شناسی - دفتر نظارت و بهره‌برداری معادن
مصطفی شریف‌زاده	دکترای مهندسی مکانیک سنگ - دانشگاه صنعتی امیرکبیر
حسن مدنی	کارشناس ارشد مهندسی معدن - دانشگاه صنعتی امیرکبیر
بهزاد مهرابی	دکترای زمین‌شناسی اقتصادی - دانشگاه تربیت معلم

اعضای کارگروه مدیریت و راهبری پروژه

فرزانه آقارمضانعلی	کارشناس ارشد مهندسی صنایع - دفتر نظام فنی اجرایی
شهرزاد روشن‌خواه	کارشناس ارشد مهندسی عمران - دفتر نظام فنی اجرایی
علیرضا فلسفی	کارشناس مهندسی عمران - دفتر نظام فنی اجرایی

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
فصل اول- کلیات	
۱-۱- آشنایی.....	۳
۱-۲- عوامل موثر در مکان‌یابی.....	۳
۱-۲-۱- عوامل عمومی.....	۳
۱-۲-۲- عوامل ویژه.....	۴
فصل دوم- مدارک، اسناد و نقشه‌های مورد نیاز	
فصل سوم- شاخص‌های موثر در جانمایی کارخانه‌ی فرآوری	
فصل چهارم- الگوی تصمیم‌گیری در مکان‌یابی	
۱-۴- آشنایی.....	۱۹
۲-۴- مورد کاوی.....	۱۹
۳-۴- عوامل مورد بررسی در مکان‌یابی مورد.....	۱۹
فصل پنجم- مشخصات و تعداد کارشناسان برای امتیاز دهی	
فصل ششم- دستورالعمل استفاده از روش بردار ویژه (ایگن) در مکان‌یابی واحدهای فرآوری	
۱-۶- آشنایی.....	۲۹
۲-۶- مراحل تصمیم‌گیری به روش بردار ویژه (ایگن).....	۲۹
۱-۲-۶- تعیین ماتریس مقایسه‌ی عوامل موثر در مکان‌یابی.....	۲۹
۲-۲-۶- تعیین ماتریس مقایسه‌ی گزینه‌های احداث کارخانه‌ی فرآوری بر حسب عوامل.....	۳۱
۳-۲-۶- تعیین بردار اولویت مکان‌ها به منظور احداث کارخانه‌ی فرآوری.....	۳۱
پیوست ۱- مقایسه‌ی عوامل فرعی هر یک از عوامل اصلی موثر در مکان‌یابی کارخانه‌ی فرآوری.....	۳۵
پیوست ۲- مقایسه‌ی مکان‌های انتخابی بر اساس هر یک از عوامل موثر در مکان‌یابی واحد فرآوری.....	۴۷
پیوست ۳- جداول ماتریس مورد استفاده در مکان‌یابی کارخانه‌ی فولاد.....	۶۱

فصل ۱

کلیات

۱-۱- آشنایی

انتخاب محل مناسب برای استقرار واحدهای فرآوری از جمله موارد مهمی است که در راه‌اندازی پروژه‌ها تاثیر بنیادی دارد. احداث واحدهای فرآوری، در محلی مناسب است که پتانسیل‌های لازم برای صنایع بالادستی و زیردستی آن نیز وجود داشته باشد. مکان‌یابی مناسب برای احداث واحدهای فرآوری از دیدگاه اجتماعی، سیاسی، فرهنگی و اقتصادی نیز اهمیت دارند. واحدهای فرآوری باعث اشتغال افراد زیادی به صورت مستقیم و غیر مستقیم می‌شوند.

۱-۲- عوامل موثر در مکان‌یابی

مکان‌یابی بخش اساسی برنامه‌ریزی اقتصادی و آمایش سرزمین را تشکیل می‌دهد. عواملی که در مکان‌یابی واحدهای فرآوری نقش اساسی بازی می‌کنند به دو گروه عمده‌ی زیر تقسیم می‌شوند:

۱-۲-۱- عوامل عمومی

این عوامل که در مکان‌یابی واحدهای صنعتی مدنظر قرار می‌گیرند، عبارتند از:

- الف- وجود زمین‌های مناسب با وسعت کافی؛
- ب- شرایط اقلیمی مناسب؛
- ج- شاخص‌های مالی و اقتصادی مطلوب؛
- د- امکانات و تاسیسات زیربنایی موجود؛
- هـ- منابع مواد خام معدنی؛
- و- بازار مصرف و خصوصیات محصولات رقیب؛
- ز- نیروی کار ماهر و امکان تامین و جذب نیروی انسانی متخصص؛
- ح- سطح خدمات به لحاظ آموزش، بهداشت، مسکن و سایر امکانات رفاهی؛
- ط- سیاست‌ها، راهبردهای توسعه و توجه به عمران منطقه از بعد اولویت‌های برنامه‌ی عمرانی کشور؛
- ی- سیاست‌های اعتباری، مالیاتی و گمرکی؛
- ک- اثرات زیست محیطی؛
- ل- دوری و نزدیکی به منابع قرضه و مصالح؛
- م- وضعیت ثبات و امنیت؛
- ن- لرزه‌خیزی و اثرات عوامل طبیعی مخرب نظیر سیل، بهمن و طوفان؛
- س- وضعیت و موقعیت اجتماعی و فرهنگی جوامع پیرامونی.

۱-۲-۲- عوامل ویژه

این عوامل، ویژه‌ی واحدهای فرآوری در بخش معدن و صنایع معدنی است. عمده‌ترین آن‌ها عبارتند از:

الف- واحدهایی که باید حتی‌الامکان نزدیک و یا در محل مواد خام احداث شوند نظیر واحدهای کانه‌آرایی، کک‌سازی و گندله‌سازی؛

ب- واحدهایی که باید در محل مصرف استقرار یابند نظیر مصالح و مواد ساختمانی، قطعات پیش‌ساخته، آجر و سیمان؛

ج- واحدهایی که به میزان زیاد به منابع سوخت و انرژی وابسته هستند نظیر فروآلیاژها و آلومینیم؛

د- واحدهایی که به دو یا تعداد بیش‌تری از عوامل یاد شده وابسته هستند نظیر صنایع فولاد.

برای یکسان‌سازی در بررسی‌های تعیین محل مناسب، عوامل و شاخص‌های موثر در تعیین جانمایی در ۹ گروه طبقه‌بندی شده است. در این صورت شاخص‌های موثر در هر گروه برای مناطق مورد نظر بررسی، ارزیابی و در نهایت با یکدیگر مقایسه می‌شود. توصیه می‌شود مطالعه‌ی مکان‌یابی در مرحله‌ی مطالعات مهندسی پایه و یا در پایان آن انجام گیرد. زیرا باعث افزایش دقت مطالعه و یافتن بهترین محل به لحاظ بررسی کلیه‌ی عوامل با توجه به نتایج کسب شده از مطالعات انجام شده برای هر یک از عوامل می‌شود.

اصولاً در مطالعات جامع برای احداث واحدهای فرآوری باید استان‌های مناسب بررسی شوند. در این صورت در ابتدا تمام استان‌های کشور مورد بررسی قرار می‌گیرند و سپس با استفاده از دستورالعمل‌های مندرج در این نشریه، استان یا استان‌های مستعد برای احداث واحدهای فرآوری تعیین و اولویت‌بندی می‌شوند.

واحدهای فرآوری به دلیل مشکلات فنی، هزینه‌ی زیاد حمل مواد معدنی استخراجی از معدن و ترافیک ناشی از تردد کامیون‌های حمل مواد، عموماً در کنار معدن (چنانچه یک معدن تامین کننده‌ی خوراک کارخانه باشد) احداث می‌شوند. در این صورت انتخاب ساختگاه کارخانه با توجه به معیارهای ذیل با استفاده از روش‌های تلفیقی وزن‌دهی محل دقیق احداث کارخانه تعیین می‌شود. در صورت تامین مواد معدنی از چند معدن می‌توان با استفاده از همین روش‌ها محل احداث کارخانه را جانمایی کرد:

الف- وضعیت توپوگرافی؛

ب- شرایط زمین‌شناسی؛

ج- لرزه‌خیزی و عوامل تکتونیکی؛

د- اثرات زیست‌محیطی؛

هـ- دوری و نزدیکی به شهر؛

و- مطالعات ژئوتکنیک؛

ز- امکانات دفع باطله، هدایت و محل انباشت آن؛

ح- دسترسی به منابع آب؛

ط- دسترسی به منابع انرژی (برق و سوخت)؛

ی- شرایط جوی (جهت باد و سرعت آن و نظایر آن‌ها)؛

ک- دسترسی به راه‌های ارتباطی (جاده‌ی آسفالت‌ه و راه آهن)؛

ل- امکان تامین منابع قرضه و مصالح ساختمانی.

فصل ۲

مدارک، اسناد و نقشه‌های مورد نیاز

- معیارهای لازم در بررسی تعیین محل مناسب احداث کارخانه‌ی فرآوری به شرح زیر است. بدین منظور باید گزارش‌ها و مدارک زیر در مورد هر یک از مناطق جمع‌آوری یا تهیه شوند:
- گزارش مطالعات زمین‌شناسی و اکتشاف تفصیلی معدن یا معادن منتخب برای تامین خوراک کارخانه؛
 - گزارش‌های طراحی معادنی که به منظور تامین خوراک کارخانه در نظر گرفته شده‌اند؛
 - گزارش مطالعات فرآوری در مقیاس‌های مختلف آزمایشگاهی، پایه و نیمه‌صنعتی؛
 - گزارش مطالعات زیست‌محیطی؛
 - گزارش مطالعات آب‌شناسی؛
 - گزارش لرزه‌خیزی؛
 - گزارش وضعیت آب و هوایی؛
 - گزارش مطالعات بازار فروش محصول در هر یک از منطقه‌های مورد نظر؛
 - گزارش مطالعات انجام شده در زمینه‌ی امکانات زیربنایی موجود؛
 - گزارش مطالعات اجتماعی، فرهنگی، اقتصادی و سیاسی؛
 - گزارش بررسی نحوه‌ی دفع و نگهداری پسماندهای کارخانه (نظیر باطله‌ها، پساب، ضایعات و نظایر آن‌ها)؛
 - گزارش فعالیت صنایع بالادستی و پایین‌دستی، کارگاه‌های مختلف تامین قطعات یدکی و لوازم مصرفی کارخانه مورد نظر؛
 - گزارش فعالیت صنایع مشابه و برنامه‌های توسعه‌ای آن‌ها؛
 - توپوگرافی هر یک از مناطق؛
 - گزارش وضعیت امکانات رفاهی موجود و برنامه‌های توسعه؛
 - جمع‌آوری نقشه‌های مختلف نظیر توپوگرافی، زمین‌شناسی، سطح آب زیرزمینی، هواشناسی و لرزه‌خیزی برای هر منطقه.

فصل ۳

شاخص‌های موثر در جانمایی

کارخانه‌ی فرآوری

شاخص‌های موثر در تعیین جانمایی کارخانه فرآوری در ۹ گروه طبقه‌بندی شده‌اند. این گروه‌ها خود به زیر بخش‌های دیگری تقسیم‌بندی شده‌اند که جمعاً شامل ۱۰۲ عامل می‌شوند. هر یک از این عوامل به تنهایی می‌توانند عامل موثر در تعیین محل احداث کارخانه به شمار روند. بخشی از این عوامل برحسب موضوع پروژه و نقاط منتخب دارای ارزش یکسان و بخشی نیز کم تاثیر هستند. به همین دلیل برای انتخاب عوامل موثر و مهم با استفاده از نظرات کارشناسان خبره‌ی معرفی شده در دستورالعمل امتیازدهی (ضمیمه‌ی شماره‌ی ۱) این عوامل انتخاب می‌شوند. باید برای کلیه‌ی مناطق منتخب پس از بررسی و ارزیابی توسط کارشناسان یاد شده عوامل نسبت به هم و بر اساس اهمیت امتیازدهی شده و تاثیر هر یک از معیارها در تصمیم‌گیری مشخص شوند. برای تعیین ارزش هر یک از عوامل موثر در انتخاب محل احداث واحدهای فرآوری باید از دستورالعمل مندرج در ضمیمه‌ی شماره‌ی یک استفاده شود. گروه‌های ۹ گانه‌ی موثر در مکان‌یابی کارخانه در جداول ۱-۳ تا ۹-۳ ارائه شده است.

جدول ۱-۳- عوامل اقتصادی و مالی (گروه اول)

ردیف	شرح
۱	سرمایه‌گذاری
۱-۱	قیمت زمین
۲-۱	هزینه‌ی تسطیح زمین
۳-۱	کل سرمایه‌گذاری (سرمایه‌گذاری ارزی + سرمایه‌گذاری ریالی) *
۴-۱	هزینه‌ی سرمایه‌گذاری مربوط به امکانات زیربنایی
۵-۱	هزینه‌ی سرمایه‌ی در گردش
۲	قیمت تمام شده
۳	قیمت فروش محصول
۴	شاخص‌های اقتصادی
۱-۴	حداکثر نرخ بازگشت سرمایه
۲-۴	کم‌ترین زمان برگشت سرمایه
۵	عمر اقتصادی کارخانه

* منظور فقط هزینه‌هایی است که در محدوده‌ی اجرای طرح به منظور تجهیز معدن و احداث کارخانه‌ی فرآوری هزینه می‌شود و سایر هزینه‌ها نظیر تامین امکانات زیربنایی را در بر نمی‌گیرد.

جدول ۳-۲- عوامل بازرگانی و تجاری (گروه دوم)

ردیف	شرح
۱	اولویت منطقه به لحاظ بازار اصلی فروش
۲	شرایط و خصوصیات محصولات رقیب (کمیت و کیفیت محصول و برنامه‌های توسعه و توان رقابتی رقیب) و صنایع وابسته به کارخانه‌ی مورد نظر در هر منطقه
۳	نزدیکی به معدن یا معادن تامین‌کننده‌ی خوراک کارخانه
۴	حداقل ریسک به لحاظ تامین خوراک کارخانه در طول عمر آن، حفظ بازار فروش، تغییر در بازار فروش محصول و نظایر آن‌ها
۵	دوری و نزدیکی به مراکز مصرف (داخلی و صادرات)
۶	دوری و نزدیکی به مبادی وارداتی و بازار خرید ماشین‌آلات و تجهیزات، منابع قرضه و مصالح مصرفی در دوره‌ی ساخت و نهادهای مصرفی در دوره‌ی بهره‌برداری

جدول ۳-۳- عوامل تکنولوژیکی و فنی (گروه سوم)

ردیف	شرح
۱	امکان تامین تجهیزات و ماشین‌آلات از مناطق نزدیک
۲	شرایط نگهداری بهینه‌ی ماشین‌آلات با توجه به امکانات موجود و شرایط اقلیمی
۳	وجود نیروی متخصص

جدول ۳-۴- عوامل جغرافیایی و زیست محیطی (گروه چهارم)

ردیف	شرح
۱	ارتفاع از سطح دریا
۲	وجود زمین مناسب به لحاظ وسعت و مقاومت ژئوتکنیکی
۳	وضعیت زمین به لحاظ پوشش گیاهی و تنوع زیستی
۴	احتمال وقوع حوادث طبیعی نظیر سیل و زلزله
۵	امکانات دفع و هدایت پساب، ضایعات و باطله در هر منطقه و فاصله‌ی کارخانه فرآوری تا محل انباشت
۶	شرایط اقلیمی منطقه از قبیل میزان بارش، درجه‌ی حرارت، باد و طوفان، رطوبت و تعداد روزهای آفتابی
۷	میزان آلودگی و چگونگی تأثیرات آن بر محیط، صنایع هم‌جوار، نقاط مسکونی، آب‌های سطحی و زیرزمینی
۸	بررسی هزینه‌های هر یک از عوامل یاد شده

جدول ۳-۵- عوامل انسانی، اجتماعی و فرهنگی (گروه پنجم)

ردیف	شرح
۱	تامین نیروی انسانی
۱-۱	فرهنگ کاری در هر منطقه و آداب و رسوم محلی تاثیرگذار
۲-۱	سطح تحصیلات
۳-۱	وجود مراکز آموزشی و دانشگاهی
۴-۱	ترکیب سنی نیروی کار
۵-۱	نیروی کار ماهر
۶-۱	امکان تامین و جذب نیروی انسانی متخصص
۲	شرایط زندگی از قبیل وجود مسکن، مراکز آموزشی و مدارس، مراکز درمانی و بیمارستانی، بهداشت و سایر امکانات رفاهی
۳	باورهای فرهنگی هر منطقه در خصوص پذیرش مردم منطقه به لحاظ امکان احداث کارخانه مورد نظر
۴	نگرش افراد محلی به سرمایه‌گذاری خرد و کلان در هر منطقه
۵	دوری و نزدیکی به مرکز استان
۶	هزینه‌ی زندگی در منطقه
۷	میزان توسعه‌یافتگی و اقتصادی محل‌های انتخابی

جدول ۳-۶- عوامل قانونی و سیاسی (گروه ششم)

ردیف	شرح
۱	تسهیلات اعطایی دولت و بانک‌ها
۲	قوانین حمایتی در زمینه‌ی اشتغال‌زایی
۳	قوانین صادراتی
۴	ثبات و امنیت منطقه
۵	سیاست دولت در میزان توسعه‌ی صنعتی هر منطقه به منظور برطرف کردن محرومیت و فقرزدایی
۶	مقررات مالیاتی، ساختمانی و جبران خسارات
۷	قوانین حمایتی زیست محیطی
۸	ثبات سیاسی در کشورهای همسایه، هم‌جوار منطقه یا مناطق مرزی
۹	تامین لوازم مصرفی و قطعات یدکی از کشور هم‌جوار منطقه یا مناطق مرزی

جدول ۳-۷- عوامل امکانات و تسهیلات زیربنایی (گروه هفتم)

ردیف	شرح
۱	تامین آب
۱-۱	دسترسی به منابع مطمئن آب صنعتی و شرب، امکان برگشت دادن آن به کارخانه‌ی فرآوری و تداوم در دسترس بودن آب در طول عمر کارخانه
۲-۱	نزدیکی و چگونگی انتقال آب
۳-۱	مقایسه‌ی سطح هزینه‌ی تامین و انتقال آب از هر منطقه و هزینه‌ی یک متر مکعب در دوره‌ی بهره‌برداری
۴-۱	کیفیت آب مناطق و هزینه‌ی احتمالی تصفیه‌ی آن
۵-۱	هزینه‌ی اشتراک آب (حق انشعاب)
۲	تامین انرژی (برق و سوخت)
۱-۲	میزان برق مورد نیاز
۲-۲	وجود نیروگاه و پست‌های برق در هر محل و یا ضرورت احداث هر یک از آن‌ها
۳-۲	نحوه‌ی انتقال انرژی
۴-۲	هزینه‌ی انشعاب و نحوه‌ی پرداخت آن
۵-۲	هزینه‌ی تامین و انتقال انرژی در هر محل و هزینه‌ی یک کیلو وات برق مصرفی در دوره‌ی بهره‌برداری
۶-۲	بررسی تعادل عرضه برق، سهمیه‌بندی منطقه‌ای
۷-۲	سوخت مورد نیاز، چگونگی تامین آن
۳	دسترسی به سیستم‌های حمل و نقل (جاده‌ای، ریلی، کابلی و نظایر آن‌ها)
۱-۳	شرایط راه‌های ارتباطی برای امکان انتقال تجهیزات کارخانه‌ی فرآوری و تاسیسات جنبی آن در دوره‌ی ساخت و بهره‌برداری
۲-۳	هزینه‌ی احداث راه، راه‌آهن و راه دسترسی
۴	نیازهای مخابراتی در هر منطقه

جدول ۳-۸- مواد اولیه‌ی خام و واسطه‌ای (گروه هشتم)

شرح	ردیف
دسترسی و تامین مواد خام	۱
نوع و کیفیت مواد خام	۱-۱
شرایط ویژه‌ی حمل و نقل	۲-۱
ضایعات	۳-۱
دسترسی و تامین مواد واسطه‌ای	۲
نوع و کیفیت	۱-۲
شرایط ویژه‌ی حمل و نقل	۲-۲
هزینه‌ی تمام شده در حمل کارخانه	۳

جدول ۳-۹- عوامل زمین شناختی (گروه نهم)

شرح	ردیف
حجم و کیفیت ذخایر معدنی منطقه	۱
تاثیر پدیده‌های مخرب زمین‌شناختی (فرونشینی، مقاومت ساختگاه و لرزه‌خیزی)	۲

فصل ۴

الگوهای تصمیم‌گیری در مکان‌یابی

۴-۱- آشنایی

از بین روش‌های مختلف نظیر روش مرکز ثقل، دلفی، الگوریتم ریاضی، الگوریتم تلفیقی وزن‌دهی و دلفی، روش محاسبه‌ی بردار ویژه (آیگن) به دلیل جامع‌تر بودن و اعمال تاثیر متقابل عوامل بر یکدیگر به عنوان الگوی تصمیم‌گیری در مکان‌یابی توصیه می‌شود و در فصل ششم دستورالعمل استفاده از روش بردار ویژه (آیگن) آورده شده است. در فصل پنجم دستورالعمل امتیازدهی به عوامل موثر توسط کارشناسان متخصص و باتجربه به منظور مکان‌یابی کارخانه‌های فرآوری ارایه شده است.

۴-۲- موردکاوی

یک شرکت معدنی تصمیم دارد یک واحد فرآوری برای معدن تحت اختیار خود احداث کند. بدین منظور ۶ منطقه‌ی A, B, C, D, E و F برای احداث کارخانه پیشنهاد شده است. برای تعیین بهترین محل از بین محل‌های پیشنهادی اقدامات زیر انجام و نقطه‌ی بهینه انتخاب می‌شود.

با استفاده از دستورالعمل‌های مندرج در فصل‌های ۵ و با انتخاب کارشناسان مورد نیاز، از آن‌ها خواسته شد تا ۹ گروه عوامل موثر در مکان‌یابی (یا بدون توجه به عنوانین گروه‌ها، کلیه‌ی عوامل جزئی) را با یکدیگر مقایسه کرده و امتیاز هر یک را نسبت به دیگری تعیین کنند. نتیجه‌ی این ارزیابی در جدول ۳-۴ نشان داده شده است. در این جداول از عواملی که برای کلیه‌ی نقاط پیشنهادی ارزش یکسانی داشته‌اند، صرف‌نظر شده و فقط عواملی که برای هر محل متفاوت بودند، در جدول منظور شد. در این جداول کلیه‌ی عوامل جزئی از عوامل ۹ گانه یک‌جا آورده شده‌اند. در ستون آخر این جدول، امتیاز کلی هر عامل به صورت بردار الف (جمع امتیاز هر عامل تقسیم بر جمع امتیاز کلیه‌ی عوامل) محاسبه و منظور شده است. عوامل موثر به صورت جداگانه در بند ۳-۴ آورده شده است.

۴-۳- عوامل مورد بررسی در مکان‌یابی مورد

۱- فاصله تا معدن یا (معادن) تامین کننده‌ی خوراک؛

۲- کمیت و کیفیت، نوع مصرف، نحوه‌ی تامین و انتقال آب؛

۳- شرایط زمین‌شناسی؛

۴- موقعیت کارخانه نسبت به محل‌های انتخابی به منظور انباشت باطله؛

۵- تامین نیروی انسانی؛

۶- مقدار مصرف انرژی، نحوه‌ی تامین و انتقال آن؛

۷- مسایل زیست محیطی؛

۸- وضعیت اجتماعی، فرهنگی و انسانی؛

۹- ثبات و امنیت در هر منطقه؛

۱۰- قیمت و هزینه‌ی تسطیح زمین

۱۱- تاسیسات جانبی، انبار مواد اولیه و محصول؛

۱۲- فاصله تا محل مصرف؛

- جدول ۴-۱- ماترِیس مقایسه‌ی مکان‌ها با یکدیگر بر حسب عامل فاصله تا معدن تامین‌کننده‌ی خوراک

ردیف	مکان‌ها	A	B	C	D	E	F	جمع امتیاز هر مکان	امتیاز نهایی هر مکان (جمع امتیاز هر مکان تقسیم بر جمع امتیاز کلیه مکان‌ها)
۱	A	۱	۰/۱۵	۱/۵۹	۰/۳۳	۰/۲۵	۱/۲۲	۴/۵۴	۰/۰۷۸
۲	B	۶/۵	۱	۰/۳۵	۶/۴	۳	۱	۱۸/۲۵	۰/۳۲
۳	C	۰/۶۳	۲/۸۵	۱	۳/۶	۰/۳۳	۳	۱۱/۴۱	۰/۱۹
۴	D	۳	۰/۱۵	۰/۲۷	۱	۳	۱	۸/۴۲	۰/۱۴
۵	E	۴	۰/۳۳	۳	۰/۳۳	۱	۰/۶۳	۹/۲۹	۰/۱۶
۶	F	۰/۸۲	۱	۰/۳۳	۱	۱/۵۸	۱	۵/۷۳	۰/۰۹
				جمع امتیازات			۵۷/۶۴		

جدول ۴-۲- ماتریس مقایسه‌ی مکان‌ها بر حسب ویژه (ایگن) (ماتریس ب)

ردیف	عوامل		۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵
	مکان																										
۱	A		۰/۰۷۸	۰/۲۲	۰/۰۷۹	۰/۲۰۳	۰/۵۳	۰/۴۲۵	۰/۰۲۳	۰/۳۲	۰/۱۱	۰/۲۰۳	۰/۷۷	۰/۴۴	۰/۱۲	۰/۲۲	۰/۱۲	۰/۶۶	۰/۱۲	۰/۳۴	۰/۱۳	۰/۱۱	۰/۵۵	۰/۳۲	۰/۴۲	۰/۳۳	۰/۳۳
۲	B		۰/۳۲	۰/۰۶	۰/۰۳۲	۰/۰۵	۰/۰۳۹	۰/۰۷۸	۰/۴۴۳	۰/۱	۰/۱۴	۰/۲۲	۰/۱۲	۰/۰۶۳	۰/۵۵	۰/۱۷	۰/۰۲۳	۰/۵۵	۰/۱۲	۰/۲۲	۰/۱۲	۰/۲۲	۰/۲۲	۰/۳۲	۰/۱۱	۰/۲۰۳	۰/۰۵
۳	C		۰/۱۹	۰/۰۶۳	۰/۵۴	۰/۰۶۳	۰/۲۲	۰/۱۲	۰/۲۲	۰/۱۲	۰/۲۲	۰/۱۶	۰/۳۲	۰/۳۳	۰/۶۷	۰/۰۲۳	۰/۵۵	۰/۱۲	۰/۷۸	۰/۲۲	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۰۴۹	۰/۰۷۸	۰/۰۶۳	۰/۵۵	۰/۱۷
۴	D		۰/۱۴	۰/۰۶۳	۰/۱۷۸	۰/۱	۰/۱۷	۰/۰۲۳	۰/۵۵	۰/۱۲	۰/۰۶۵	۰/۰۲۳	۰/۳۲	۰/۱۱	۰/۲۰۳	۰/۰۵	۰/۲۲	۰/۳۲	۰/۵۵	۰/۱۷	۰/۲۳	۰/۲۲	۰/۲۲	۰/۰۷۹	۰/۲۰۳	۰/۰۵	۰/۲۲
۵	E		۰/۱۶	۰/۴۵	۰/۲۲	۰/۳۲	۰/۷۸	۰/۳۴	۰/۱۳	۰/۶۵	۰/۵۵	۰/۳۳	۰/۶۱	۰/۱۲	۰/۵۵	۰/۱۲	۰/۴۴	۰/۲۲	۰/۳۲	۰/۲۲	۰/۲۲	۰/۱۳	۰/۳۵	۰/۲۲	۰/۲۳	۰/۲۲	۰/۵۷
۶	F		۰/۰۹	۰/۱۸	۰/۱۲۳	۰/۲۶	۰/۱۲۳	۰/۲۲	۰/۰۸	۰/۰۵	۰/۰۱۱	۰/۲۲	۰/۱۲	۰/۲۲	۰/۰۲۳	۰/۱۲	۰/۰۶۵	۰/۲۲	۰/۳۲	۰/۰۹	۰/۲۲	۰/۰۶	۰/۳۳	۰/۰۸	۰/۰۳	۰/۰۳۴	۰/۰۶۵

جدول ۴-۳- بردار اولویت مکان‌ها

ردیف	مکان	بردار اولویت (ج)	بردار اولویت نهایی (نرمال‌شده) (د)
۱	A	۰/۲۴۵	۰/۷۸
۲	B	۰/۱۶۳	۰/۵۲
۳	C	۰/۲۳۱	۰/۷۳
۴	D	۰/۱۶	۰/۵۱
۵	E	۰/۳۱۳	۱
۶	F	۰/۱۳۱	۰/۴۲

فصل ۵

مشخصات و تعداد کارشناسان

برای امتیازدهی

موفقیت روش استفاده از بردار ویژه (آیگن) به منظور تعیین محل مناسب برای احداث یک واحد فرآوری، استفاده از کارشناسان با تجربه است. تیم کارشناسی در وزن‌دهی مکان‌ها نسبت به هم بر حسب عامل تصمیم‌گیری می‌کنند. در جدول ۵-۱ مشخصات و تعداد کارشناسان متخصص و با تجربه برای امتیازدهی درج شده است.

ارزش وزنی نظرات کارشناسان معرفی شده در جدول ۵-۱ در شرایط عادی یکسان در نظر گرفته شده است. بر حسب موضوع می‌توان برای هر یک از این افراد وزن جداگانه‌ای نیز در نظر گرفت. وزن‌ها یا از طریق همان گروه و یا توسط کارفرما تعیین می‌شود. بسته به مورد می‌توان متخصصین دیگری را به این کار گروه دعوت کرد.

جدول ۵-۱- مشخصات و تعداد کارشناسان متخصص مورد نیاز برای وزن‌دهی

ردیف	اعضا	تعداد (نفر)
۱	کارفرما (سرمایه‌گذار) یا نماینده ذی‌صلاح	۱
۲	مجری (دستگاه اجرایی) یا نماینده ذی‌صلاح	۱
۳	متخصص زمین‌شناسی و آب‌شناسی	۲
۴	متخصص معدن	۱
۵	متخصص فرآوری و متالورژی	۲
۶	متخصص محیط زیست	۱
۷	متخصص اقلیم‌شناسی	۱
۸	متخصص اقتصاد، حقوق، بازرگانی	۳
۹	متخصص برق	۱
۱۰	متخصص مکانیک	۱
۱۱	متخصص صنایع	۱
۱۲	متخصص راه و ساختمان	۱
۱۳	متخصص ژئوتکنیک	۱

فصل ۶

دستورالعمل استفاده از روش بردار

ویژه (آیگن) در مکان‌یابی

واحدهای فرآوری

۶-۱- آشنایی

روش بردار ویژه (آیگن) فرآیند تصمیم‌گیری چند معیاره‌ای است که از طریق آن می‌توان با توجه به کمبود یا نبود معیارهای کمی، به کمک سایر عوامل کمی موجود گزینه‌ها را درجه‌بندی کرد.

۶-۲- مراحل تصمیم‌گیری به روش بردار ویژه (آیگن)

۶-۲-۱- تعیین ماتریس مقایسه عوامل موثر در مکان‌یابی

در این قسمت اهمیت هر عامل نسبت به سایر عوامل بر اساس جدول ۶-۱، امتیازبندی شده و نتایج آن در جدول ۶-۲ ثبت می‌شود. در این ماتریس پس از تعیین امتیاز کلی هر عامل در قیاس با سایر عوامل "بردار اولویت عوامل" تعیین می‌شود.

نظر به این که هر یک از عوامل ۹ گانه دارای زیربخش‌هایی هستند، لازم است عوامل فرعی نیز نسبت به هم مقایسه شوند و نتیجه آن به صورت جمع‌بندی شده با عنوان گروه مربوط در جدول ۶-۲ آورده شود. جدول‌های پیوست شماره‌ی یک این دستورالعمل، مقایسه‌ی عوامل فرعی هر یک از عوامل اصلی (گروه‌ها) را نشان می‌دهد. کلیه‌ی عوامل فرعی هر یک از گروه‌ها در یک جدول مستقل ارائه شوند.

جدول ۶-۱- وزن (امتیاز) دهی به پارامترها در مقایسه با یکدیگر

ردیف	امتیاز	تعریف	توضیح
۱	۱	اهمیت مساوی	هر دو پارامتر به نسبت مساوی بر روی مکان‌یابی تاثیر دارند
۲	۳	اهمیت جزئی یکی بر دیگری	اهمیت و برتری جزئی یکی از عوامل را بر دیگری نشان می‌دهد
۳	۵	اهمیت اساسی و قوی	برتری موثر یک عامل از عوامل را بر دیگری نشان می‌دهد
۴	۷	اهمیت مستقل و ثابت	یک عامل شدیداً پشتیبانی شده و برتری آن بر دیگری در عمل به اثبات رسیده است.
۵	۹	اهمیت مطلق	عامل حداکثر برتری ممکن را دارد
۶	۸، ۲، ۴، ۶	ارزش‌های میانی دو قضاوت	هنگامی که کارشناسان اتفاق نظر ندارند و حالت میانی انتخاب می‌شود
۷	معکوس اعداد فوق‌الذکر، ۱/۵، ۱/۳	اگر عامل I با عامل J مقایسه شود و ارزش آن یکی از امتیازات یاد شده باشد	چنانچه J با I مقایسه شود دارای ارزش معکوس خواهد بود
۸		نسبت‌هایی از این مقیاس	باید سازگاری بررسی شود

۶-۲-۲- تعیین ماتریس مقایسه‌ی گزینه‌های احداث کارخانه‌ی فرآوری بر حسب عوامل

در این مرحله گزینه‌های مختلف بر حسب هر عامل با یکدیگر مقایسه می‌شوند. پس از تعیین بردار مقادیر ویژه (آیگن) در نهایت ماتریس مقایسه مکان‌ها بر حسب کلیه‌ی عوامل تهیه می‌شود. این ماتریس شامل تعداد عوامل و تعداد گزینه خواهد بود. در جدول‌های ۱ تا ۱۱ پیوست شماره‌ی دو مقایسه‌ی هر یک از عوامل فرعی عامل‌های اصلی بر حسب مکان‌های مورد نظر آورده شده‌اند. جدول (۳-۶) ماتریس اولویت مناطق بر حسب عامل برای کلیه‌ی استان‌های کشور را نشان می‌دهد.

۶-۲-۳- تعیین بردار اولویت مکان‌ها به منظور احداث کارخانه‌ی فرآوری

در این مرحله، از حاصل ضرب مقادیر ماتریس مقایسه‌ی مکان‌ها بر حسب کلیه‌ی عوامل، در بردار اولویت عوامل در نهایت بردار اولویت مکان‌های منتخب به منظور احداث کارخانه‌ی فرآوری حاصل می‌شود. پس از نرمال‌سازی ارقام بردار به دست آمده، اولویت مکان‌های مختلف برای احداث کارخانه‌ی فرآوری به دست می‌آید. جدول (۴-۶) ضریب اندازه‌گیری میزان ناسازگاری بر اساس مقیاس ارزیابی و ابعاد ماتریس داده‌ها را نشان می‌دهد. برای مثال در پیوست شماره‌ی ۳ ماتریس‌های مورد استفاده برای مکان‌یابی واحدهای فولادسازی در گزارش جامع فولاد کشور آورده شده است.

[illegible]

جدول ۶-۴- ضریب اندازه‌گیری میزان ناسازگاری بر اساس مقیاس ارزیابی و ابعاد ماتریس داده‌ها

مقیاس						ترتیب ماتریس
۱-۹-	۱-۲-	۱-۱۵-	۱-۹	۱-۷	۱-۵	
۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۲
۳/۲۰۶	۱/۳۲۶	۰/۷۰۵	۰/۴۱۳	۰/۵۱۵	۰/۲۴۴	۳
۱۰/۴۱۱	۲/۰۴۴	۱/۷۳۳	۰/۸۵۱	۰/۵۰۴	۰/۳۳۵	۴
۱۵/۴۵۲	۲/۹۴۸	۲/۲۴۰	۱/۱۱۵	۰/۷۰۸	۰/۴۷۲	۵
۱۶/۹۰۶	۳/۳۵۴	۲/۴۱۶	۱/۱۵	۰/۷۹۸	۰/۴۷۹	۶
۱۷/۶۰۳	۳/۴۲۸	۲/۳۴۹	۱/۳۴۵	۰/۸۲۷	۰/۵۲۷	۷
۱۷/۴۵۴	۳/۵۹۸	۲/۳۵۱	۱/۳۴۴	۰/۹۲۲	۰/۵۸	۸
۱۸/۵۸	۳/۷۰۹	۲/۵۲۵	۱/۳۴۵	۰/۹۶۱	۰/۵۷۷	۹
۱۹/۱۱	۳/۸۰۷	۲/۶۷۴	۱/۴۲	۰/۹۶۸	۰/۶۱۱	۱۰
۱۸/۷۴۷	۳/۷۱۹	۲/۷۴۹	۱/۳۹۵	۱/۰۱۲	۰/۵۹۱	۱۱
۱۹/۶۵۹	۳/۸۹۹	۲/۶۹۳	۱/۴۸۲	۱/۰۱۹	۰/۶۲۳	۱۲
۱۹/۸۵۷	۳/۸۸۸	۲/۸۰۴	۱/۴۹۱	۱/۰۵۴	۰/۶۳۲	۱۳
۱۹/۹۹	۳/۸۹۵	۲/۸۲۷	۱/۴۷	۱/۰۵۲	۰/۶۴۱	۱۴
۲۰/۰۵۲	۳/۹۷۱	۲/۸۰۶	۱/۴۶۶	۰/۰۵۲	۰/۶۲۹	۱۵

پیوست ۱

مقایسه‌ی عوامل فرعی هر یک از

عوامل اصلی موثر در مکان‌یابی

کارخانه‌ی فرآوری

ردیف	عوامل جزیی	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲
۱	قیمت زمین												
۲	هزینه‌ی تسطیح زمین												
۳	کل سرمایه‌گذاری												
۴	سرمایه‌گذاری ارزی												
۵	سرمایه‌گذاری ریالی												
۶	سرمایه‌گذاری زیربنایی												
۷	سرمایه‌ی در گردش												
۸	قیمت تمام شده												
۹	قیمت فروش محصول												
۱۰	حداکثر نرخ بازگشت سرمایه												
۱۱	کمترین زمان برگشت سرمایه												
۱۲	عمر اقتصادی کارخانه												

ردیف	شرح	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
۱	نزدیکی به محل بازار										
۲	میزان تولید واحدهای رقیب										
۳	برنامه‌های توسعه‌ی واحدهای رقیب										
۴	بیش‌ترین درصد تامین‌کننده‌ی خوراک										
۵	تامین خوراک کارخانه در طول عمر کارخانه										
۶	نزدیکی به بنادر										
۷	نزدیکی به بازار تامین ماشین آلات و تجهیزات										
۸	نزدیکی به منابع تامین قرضه										
۹	نزدیکی به بازار تامین نهاده‌های مصرفی										
۱۰	وجود واحدهای مشابه										

ردیف	شرح	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
۱	روش فرآوری										
۲	چیدمان تجهیزات										
۳	شرایط نگهداری بهینه‌ی ماشین آلات										
۴	روش‌های تولید در سال										
۵	لوله‌کشی و لوله‌گذاری با توجه به شرایط آب و هوایی و خصوصیات زمین										
۶	دسترسی به قطعات اصلی و یدکی										
۷	تجهیزات و ماشین‌آلات حمل و نقل مواد										
۸	عمر کارخانه										
۹	نحوه‌ی انتقال باطله به سد باطله										
۱۰	امکان افزایش ظرفیت										

[illegible]

ردیف	شرح	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴
۱	وجود کارخانه‌های صنعتی														
۲	وجود مراکز آموزشی و دانشگاهی														
۳	وجود مسکن														
۴	وجود مراکز درمانی و بهداشتی														
۵	تعداد افراد تحصیل کرده														
۶	ترکیب سنی نیروی کار														
۷	تعداد نیروی کار ماهر														
۸	امکان جذب نیروی متخصص														
۹	باورهای فرهنگی مردم منطقه														
۱۰	تغییر در نگرش افراد به سرمایه‌گذاری خرد و کلان														
۱۱	نرخ بیکاری														
۱۲	دوری و نزدیکی به مرکز استان														
۱۳	هزینه‌ی زندگی در منطقه														
۱۴	میزان توسعه یافتگی اقتصادی (ارزش افزوده بخشی صنعت و معدن)														

ردیف	شرح	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱
۱	امکان اخذ تسهیلات اعطایی دولت و بانک‌ها											
۲	قوانین حمایتی در زمینه ی ایجاد اشتغال زایی											
۳	قوانین صادراتی محصول											
۴	ثبات و امنیت در منطقه											
۵	سیاست دولت در میزان توسعه صنعتی											
۶	مقررات مالیاتی											
۷	مقررات ساختمانی											
۸	وجود بیمه های مختلف											
۹	قوانین زیست محیطی											
۱۰	ثبات سیاسی در کشورهای همسایه											
۱۱	امکان تامین لوازم یدکی و مصرفی از کشور همجوار											

جدول پ ۱-۷- مقایسه‌ی عوامل فرعی مربوط به امکانات و تسهیلات زیربنایی

الف- تامین آب (صنعتی و شرب)

ردیف	شرح	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
۱	دسترسی به منابع مطمئن آب									
۲	دسترسی مداوم به آب مورد نیاز									
۳	کیفیت آب									
۴	امکان استفاده از آب برگشتی									
۵	نزدیکی به منابع آب									
۶	ضرورت تصفیه آب									
۷	هزینه‌ی اشتراک									
۸	میزان هزینه‌ی تامین و انتقال آب									
۹	هزینه‌ی یک متر مکعب آب در دوره‌ی بهره‌برداری									

ادامه‌ی جدول پ ۱-۷- مقایسه‌ی عوامل فرعی مربوط به امکانات و تسهیلات زیربنایی

ب- تامین انرژی (برق و سوخت)

ردیف	شرح	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲
۱	وجود پست برق												
۲	میزان برق مورد نیاز												
۳	ضرورت احداث پست برق												
۴	انتقال انرژی محل کارخانه												
۵	هزینه‌ی انشعاب												
۶	سرمایه‌گذاری تامین برق												
۷	هزینه‌ی یک کیلو وات ساعت در محل کارخانه												
۸	نوع سوخت مورد نیاز												
۹	هزینه‌ی تامین سوخت												
۱۰	فاصله‌ی تا محل تامین سوخت												
۱۱	هزینه‌ی واحد سوخت در دوره‌ی بهره‌برداری												
۱۲	سوابق خاموشی در منطقه												

ادامه‌ی جدول پ ۱-۷- مقایسه‌ی عوامل فرعی مربوط به امکانات و تسهیلات زیربنایی

ج- امکانات حمل و نقل و راه‌های ارتباطی

ردیف	شرح	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱
۱	فاصله‌ی حمل و نقل مواد اولیه											
۲	فاصله‌ی انتقال نیروی کار											
۳	وجود راه‌های دسترسی											
۴	وجود راه آهن											
۵	هزینه‌ی احداث راه											
۶	هزینه‌ی احداث راه‌آهن											
۷	هزینه‌ی احداث سایر روش‌های انتقال مواد اولیه											
۸	فاصله‌ی تا محل تامین سایر نهاده‌های مصرفی											
۹	نزدیکی به سواحل دریا											
۱۰	تامین نیازهای مخابراتی											
۱۱	احتمال ایجاد ضایعات در اثر حمل											

جدول پ ۱-۸- مقایسه‌ی عوامل موثر در تامین ماده اولیه‌ی خام و واسطه‌ای کارخانه‌ی فرآوری با یکدیگر

ردیف	شرح	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲
۱	نوع مواد اولیه												
۲	کیفیت مواد اولیه												
۳	ضریب بازیابی تولید مواد اولیه (راندمان تولید)												
۴	نزدیکی به محل معدن												
۵	درصد تامین مواد اولیه‌ی معدنی از معادن هر منطقه												
۶	عمر معدن												
۷	قیمت خرید مواد اولیه												
۸	فاصله‌ی کارخانه تا محل تامین مواد اولیه‌ی خام و واسطه‌ای												
۹	ظرفیت تولید محصول												
۱۰	ظرفیت استخراج معدن												
۱۱	کیفیت محصول کارخانه												
۱۲	میزان باطله و انتقال آن												

جدول پ ۱-۹- مقایسه‌ی عوامل زمین‌شناختی

ردیف	شرح	۱	۲
۱	حجم و کیفیت ذخایر		
۲	تأثیر پدیده‌های مخرب		

پیوست ۲

مقایسه‌ی مکان‌های انتخابی بر اساس
هر یک از عوامل موثر در مکان‌یابی
واحد فرآوری

ردیف	شرح	واحد	مناطق مورد مطالعه					
			۱	۲	۳	۴	۵	۶
۱	قیمت زمین	میلیون ریال						
۲	هزینه‌ی تسطیح زمین	میلیون ریال						
۳	کل سرمایه‌گذاری	میلیون ریال						
۴	سرمایه‌گذاری ریالی	میلیون ریال						
۵	سرمایه‌گذاری ارزی	معادل ریالی						
۶	سرمایه‌گذاری زیربنایی	میلیون ریال						
۷	سرمایه‌ی در گردش	میلیون ریال						
۸	قیمت تمام شده‌ی هر تن محصول	میلیون ریال						
۹	قیمت فروش هر تن محصول	میلیون ریال						
۱۰	حداکثر نرخ بازگشت سرمایه	میلیون ریال						
۱۱	کم‌ترین زمان بازگشت سرمایه	سال						
۱۲	عمر اقتصادی کارخانه	سال						

جمع‌بندی	
----------	--

ردیف	شرح	واحد	مناطق مورد مطالعه					
			۱	۲	۳	۴	۵	۶
۱	فاصله‌ی تا محل بازار اصلی	کیلومتر						
۲	وجود صنایع مشابه در منطقه	تعداد واحدها						
۳	نسبت تولید کارخانه‌های رقیب	درصد						
۴	تامین‌کننده‌ی بیش‌ترین مقدار ماده‌ی معدنی مورد نیاز کارخانه‌ی مورد نظر	درصد						
۵	تامین‌کننده‌ی خوراک کارخانه در طول عمر کارخانه	درصد						
۶	نزدیکی به بنادر صادراتی	کیلومتر						
۷	فاصله‌ی تا بازار خرید ماشین‌آلات و تجهیزات کارخانه	کیلومتر						
۸	فاصله‌ی تا منابع قرضه و مصالح مصرفی	کیلومتر						
۹	فاصله‌ی تا بازار نهاده‌های مصرفی در دوره‌ی بهره‌برداری	کیلومتر						
۱۰	برنامه‌های توسعه‌ای کارخانه‌های رقیب							

جمع‌بندی		
----------	--	--

جدول پ ۲-۳- عوامل تکنولوژیکی و فنی

ردیف	شرح	واحد	مناطق مورد مطالعه					
			۱	۲	۳	۴	۵	۶
۱	درصد امکان تامین قطعات اصلی و یدکی در منطقه	درصد						
۲	فاصله‌ی تا محل بازار تامین‌کننده‌ی قطعات اصلی و یدکی	کیلومتر						
۳	شرایط نگهداری بهینه‌ی ماشین‌آلات (باتوجه به شرایط آب و هوایی هر محل) و درصد بهره‌وری	درصد						
۴	وجود نیروی متخصص و ماهر	تعداد						
۵	درصد امکان تامین تجهیزات و ماشین‌آلات کارخانه در منطقه	درصد						
۶	سطح تکنولوژیکی واحد فرآوری							
۷	چیدمان تجهیزات (گسترده - طبقاتی)	درصد گستردگی						
۸	مدت تولید با توجه به شرایط هر منطقه	روز در سال						
۹	هزینه‌ی لوله‌کشی و لوله‌گذاری با توجه به شرایط آب و هوایی و خصوصیات زمین در هر محل	میلیون ریال						
۱۰	شرایط نگهداری و تعمیر ماشین‌آلات (با توجه به کادر متخصص موجود در هر محل)	تعداد کار متخصص در محل						
۱۱	قیمت تجهیزات و ماشین‌آلات حمل و نقل مواد در محل	میلیون ریال						
۱۲	عمر مفید کارخانه با توجه به شرایط محل	سال						
۱۳	هزینه‌ی انتقال باطله به سد باطله در محل	میلیون ریال						
۱۴	هزینه‌ی تامین سوخت و انرژی کارخانه	میلیون ریال						
۱۵	امکان افزایش ظرفیت با توجه به شرایط محل	درصد						

جمع‌بندی

جدول پ ۲-۴- عوامل جغرافیایی و زیست محیطی

ردیف	شرح	واحد	مناطق مورد مطالعه					
			۱	۲	۳	۴	۵	۶
۱	ارتفاع از سطح دریا	متر						
۲	وجود زمین مناسب و کافی	هکتار						
۳	مقاومت ژئوتکنیکی زمین	هکتار						
۴	ناهمواری‌های طبیعی زمین	درصد						
۵	فاصله‌ی کارخانه تا محل انباشت ضایعات	کیلومتر						
۶	وضعیت زمین به لحاظ پوشش گیاهی	درصد						
۷	وضعیت زمین به لحاظ مناطق حفاظت شده	درصد						
۸	احتمال وقوع سیل	درصد						
۹	احتمال وقوع زلزله	درصد						
۱۰	امکانات دفع و هدایت پساب، ضایعات، باطله و نظایر آن‌ها							
۱۱	میزان بارش	میلیمتر در سال						
۱۲	دمای متوسط	سانتیگراد						
۱۳	سرعت باد و طوفان	متر در ثانیه						
۱۴	میزان رطوبت نسبی	درصد						
۱۵	روزهای آفتابی در سال	روز						
۱۶	آلودگی و تاثیر آن بر محیط و صنایع همجوار	درصد						
۱۷	استاندارد زیست محیطی	درصد						
۱۸	نسبت سطوح هزینه برای هر یک از عوامل هزینه بر	درصد						
۱۹	آلودگی آب‌های سطحی و زیرزمینی							

جمع بندی

جدول پ ۲-۵- عوامل انسانی، اجتماعی و فرهنگی

ردیف	شرح	واحد	مناطق مورد مطالعه					
			۱	۲	۳	۴	۵	۶
۱	وجود کارخانه‌های صنعتی و یا کارخانه‌های مشابه	تعداد						
۲	تعداد افراد تحصیل کرده	نفر						
۳	وجود مراکز درمانی و بهداشتی	تعداد						
۴	وجود مراکز آموزشی و دانشگاهی	تعداد						
۵	درصد ترکیب سنی نیروی کار مورد نیاز	نسبت درصد						
۶	امکان جذب نیروی متخصص در هر منطقه	درصد						
۷	روزهای کار در سال	روز						
۸	وجود مسکن	درصد						
۹	تقابل و تعامل افراد با عادت‌ها و سنت‌های مختلف با قوانین موجود	درصد						
۱۰	تغییر در نگرش افراد محل به سرمایه‌گذاری خرد و کلان به ویژه در پروژه‌ی مورد نظر	درصد						
۱۱	تعداد افراد بیکار	نفر						
۱۲	دوری و نزدیکی به مرکز استان	کیلومتر						
۱۳	هزینه‌ی زندگی در منطقه	میلیون ریال						
۱۴	میزان توسعه یافتگی (ارزش افزوده‌ی بخش صنعت و معدن)	میلیون ریال						
۱۵	تعداد نیروی کار ماهر	نفر						

جمع‌بندی

جدول پ ۲-۶- عوامل قانونی و سیاسی

ردیف	شرح	واحد	مناطق مورد مطالعه					
			۱	۲	۳	۴	۵	۶
۱	میزان بهره‌ی تسهیلات اعطایی بانک‌ها	درصد						
۲	قوانین حمایتی در زمینه‌ی ایجاد اشتغال							
۳	قوانین صادراتی محصول							
۴	ثبات و امنیت در منطقه							
۵	سیاست دولت در میزان توسعه صنعتی							
۶	معافیت مالیاتی	درصد						
۷	مقررات ساختمان و جبران خسارت‌ها	درصد						
۸	وجود بیمه‌های مختلف	درصد						
۹	قوانین زیست‌محیطی							
۱۰	برقراری ثبات سیاسی در کشورهای همسایه							
۱۱	درصد امکان تامین لوازم یدکی و مصرفی از کشورهای همجوار	درصد						
۱۲	امکان استفاده از بودجه‌ی عمومی	درصد						

جمع‌بندی

جدول پ ۲-۷- عوامل مربوط به امکانات و تسهیلات زیربنایی

الف- تامین آب

ردیف	شرح	واحد	مناطق مورد مطالعه					
			۱	۲	۳	۴	۵	۶
۱	میزان دسترسی به منابع مطمئن آب	درصد						
۲	امکان استفاده از آب برگشتی	لیتر در ثانیه						
۳	دسترسی به آب مداوم	متر مکعب در سال						
۴	کیفیت آب							
۵	فاصله‌ی تا منابع تامین آب	کیلومتر						
۶	ضرورت تصفیه‌ی آب							
۷	هزینه‌ی اشتراک آب	میلیون ریال						
۸	مقایسه‌ی سطح هزینه‌ی تامین آب	میلیون ریال						
۹	هزینه‌ی یک متر مکعب آب در دوره‌ی بهره‌برداری	ریال						

جمع‌بندی

جدول پ ۲-۷- عوامل مربوط به امکانات و تسهیلات زیربنایی

ب- تامین انرژی برق و سوخت

ردیف	شرح	واحد	مناطق مورد مطالعه					
			۱	۲	۳	۴	۵	۶
۱	ظرفیت پست‌های برق در منطقه	مگاوات						
۲	نیاز به احداث پست جدید	مگاوات						
۳	فاصله‌ی انتقال انرژی به محل	کیلومتر						
۴	هزینه‌ی انشعاب (برحسب هر مگاوات)	میلیون ریال / مگاوات						
۵	هزینه‌ی تامین و انتقال انرژی	میلیون ریال						
۶	هزینه‌ی یک کیلو وات ساعت در دوران بهره‌برداری	ریال						
۷	هزینه‌ی تامین سوخت	میلیون ریال						
۸	سوابق خاموشی	تعداد ساعات خاموشی در سال						
۹	تعادل عرضه‌ی برق (سهیمه‌بندی)	درصد						
۱۰	نوع سوخت							
۱۱	هزینه‌ی تامین سوخت	میلیون ریال						
۱۲	فاصله‌ی تا محل تامین سوخت	کیلومتر						
۱۳	هزینه‌ی تامین واحد سوخت در سال	میلیون ریال						

جمع‌بندی

جدول پ ۲-۷- عوامل مربوط به امکانات و تسهیلات زیربنایی

ج- حمل و نقل و راه‌های ارتباطی

ردیف	شرح	واحد	مناطق مورد مطالعه					
			۱	۲	۳	۴	۵	۶
۱	فاصله‌ی تا محل تامین مواد اولیه	کیلومتر						
۲	فاصله‌ی انتقال نیروی کار از کارخانه به محل مسکونی	کیلومتر						
۳	فاصله‌ی تا راه آسفالت	کیلومتر						
۴	فاصله‌ی تا راه آهن	کیلومتر						
۵	فاصله‌ی تا دریا	کیلومتر						
۶	هزینه‌ی احداث سایر روش‌های انتقال مواد اولیه	میلیون ریال						
۷	هزینه‌ی ساخت راه، راه آهن و نظایر آن‌ها	میلیون ریال						
۸	هزینه‌ی تامین نیازهای مخابراتی	میلیون ریال						
۹	فاصله‌ی تا محل تامین سایر نهاده‌های مصرفی	کیلومتر						
۱۰	احتمال ایجاد ضایعات در اثر حمل و نقل	درصد						

جمع بندی	
----------	--

جدول پ ۲-۸- عامل مواد اولیه‌ی خام و واسطه‌ای

ردیف	شرح	واحد	مناطق مورد مطالعه					
			۱	۲	۳	۴	۵	۶
۱	نوع مواد اولیه‌ی خام و واسطه‌ای							
۲	کیفیت مواد خام (برحسب عیار)	درصد						
۳	درصد ضایعات مواد اولیه در اثر حمل	درصد						
۴	ظرفیت تولید مواد اولیه‌ی خام و واسطه‌ای	میلیون تن						
۵	مدت تامین مواد اولیه (عمر معدن)	سال						
۶	فاصله‌ی کارخانه تا محل تامین مواد اولیه	کیلومتر						
۷	ضریب بازیابی مواد اولیه	درصد						
۸	قیمت خرید مواد اولیه‌ی خام و واسطه‌ای	میلیون ریال/تن						
۹	فاصله‌ی تا محل معدن	کیلومتر						
۱۰	درصد تامین مواد اولیه از معدن یا معادن هر منطقه	میلیون ریال/تن						
۱۱	ظرفیت تولید محصول	میلیون تن						
۱۲	کیفیت محصول کارخانه (عیار خروجی)	درصد						
۱۳	میزان باطله	میلیون تن						
۱۴	فاصله‌ی انتقال باطله تا محل انباشت	کیلومتر						

جمع‌بندی	
----------	--

جدول پ ۲-۹- عوامل زمین‌شناختی

ردیف	شرح	واحد	مناطق مورد مطالعه					
			۱	۲	۳	۴	۵	۶
۱	حجم و کیفیت ذخایر معدنی منطقه							
۲	تاثیر پدیده‌های مخرب زمین‌شناختی							

جمع‌بندی	
----------	--

پیوست ۳

جداول ماتریس مورد استفاده در

مکانیابی کارخانه‌ی فولاد

عوامل مختلف در مکان‌یابی واحدهای فولادسازی بر اساس گزارش طرح جامع فولاد کشور در جدول پ ۳-۱ عنوان شده‌اند. به منظور اتخاذ تصمیم و ارزیابی عوامل ۲۲ گانه‌ی یاد شده در جدول مذکور باید جداول ماتریس اولویت مناطق را مشابه جدول پ ۳-۲ که به عنوان نمونه آورده شده است، برای سایر عوامل نیز تنظیم و وزن‌دهی کرد.

جدول پ ۳-۱- ماتریس اولویت عوامل نسبت به یکدیگر

[illegible]

[illegible]

خواننده گرامی

دفتر نظام فنی اجرایی معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور، با گذشت بیش از سی سال فعالیت تحقیقاتی و مطالعاتی خود، افزون بر چهارصد عنوان نشریه تخصصی- فنی، در قالب آیین‌نامه، ضابطه، معیار، دستورالعمل، مشخصات فنی عمومی و مقاله، به صورت تالیف و ترجمه، تهیه و ابلاغ کرده است. نشریه حاضر در راستای موارد یاد شده تهیه شده، تا در راه نیل به توسعه و گسترش علوم در کشور و بهبود فعالیت‌های عمرانی به کار برده شود. فهرست نشریات منتشر شده در سال‌های اخیر در سایت اینترنتی <http://tec.mporg.ir> قابل دستیابی می‌باشد.

دفتر نظام فنی اجرایی

Islamic Republic of Iran
Vice Presidency for Strategic Planning and Supervision

Guideline for Site Selection of Ore Dressing and Mineral Processing Plants

No. 515

Office of Deputy for Strategic Supervision
Bureau of Technical Execution System

<http://tec.mporg.ir>

Ministry of Industries and Mines
Deputy Office of Mining Affairs and Mineral
Industries
Office for Mining Exploitation and Supervision
<http://www.mim.gov.ir>

2010

این نشریه

با عنوان "راهنمای مکان‌یابی واحدهای کانه‌آرایی و فرآوری" با هدف ارائه‌ی اطلاعات مورد نیاز برای مکان‌یابی واحدهای فرآوری مواد معدنی تهیه شده است. مکان‌یابی و استقرار واحدهای فرآوری، بخش اساسی برنامه‌ریزی اقتصادی و آمایش سرزمین را تشکیل می‌دهد.

عوامل و شاخص‌های موثر در بررسی‌های مکان‌یابی در ۹ گروه طبقه‌بندی شده‌اند که پس از بررسی و معرفی مناطق مناسب برای احداث کارخانه‌های فرآوری، با استفاده از دستورالعمل امتیازدهی می‌توان نقاط و موقعیت‌های بهینه را تعیین و اولویت‌بندی کرد.