

ارزشیابی زیست محیطی مکان شهرک های صنعتی استان قم

مسعود منوری^۱

علی اکبر دیمیادی*^۲

dimyadi57@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۹۷/۰۴/۰۶

تاریخ پذیرش: ۹۷/۰۷/۰۸

چکیده

توزیع نامتوازن جمعیت در پهنه کشور، شتاب شهرنشینی، تخریب و آسیب محیط زیست به واسطه مکان‌یابی نادرست صنایع، مستلزم آن است که سیاست‌های مناسب توسعه صنعتی، در رفع این مشکلات اقدام نمایند. مکان‌یابی صحیح و طراحی اصولی صنعت، گام محکمی در جهت بهبود محیط زیست، توسعه صنایع کشور و رشد اصولی و منطقی مناطق شهری و روستایی می‌باشد. در این تحقیق با جمع‌آوری داده، نقشه‌های رقومی، ضوابط و معیارهای زیست محیطی از دستگاه‌های اجرایی و نظارتی و بازدیدهای میدانی، ضمن تهیه نقشه‌های رقومی مورد نیاز برای انجام ارزشیابی زیست محیطی مکان شهرک‌های صنعتی در استان قم، با روش ادغام نقشه‌ها و بر پایه جبر بولین (Boolean) در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰، نقشه محدودیت‌ها تهیه گردید. مرحله دوم با روی هم گذاری نقشه شهرک‌های صنعتی بر روی نقشه محدودیت‌ها مشخص گردید که فاز فعلی شهرک صنعتی شکوهیه در منطقه فاقد محدودیت (بخش جنوبی آن)، فاز دوم ۳۲۵ هکتاری به طور کامل بر روی مناطق محدودیت‌دار و فاز توسعه ۱۰۰۰ هکتاری در منطقه بدون محدودیت واقع شد، فازهای فعلی و توسعه شهرک صنعتی محمودآباد در محدوده مجاز و هم‌چنین فازهای فعلی و توسعه شهرک صنعتی سلفچگان به صورت پراکنده در مناطق ممنوعه واقع شد. با توجه به تحقیق صورت گرفته، وضعیت مکانی شهرک‌های صنعتی شکوهیه و سلفچگان مناسب نبوده، که ضروری است واحدهای صنایع با رعایت اصول زیست محیطی و علی‌الخصوص با توجه به واحدهای آلاینده در شهرک صنعتی سلفچگان استقرار یابند، اگرچه موقعیت شهرک صنعتی محمودآباد مناسب بوده اما نظارت بر کنترل فعالیت‌های واحدهای مستقر جهت کاهش آلودگی مهم به نظر می‌رسد.

واژه‌های کلیدی: شهرک صنعتی، معیارهای زیست محیطی، ارزشیابی مکانی، جبر بولین، استان قم

۱- استادیار دانشکده محیط‌زیست، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی.

۲- کارشناسی ارشد دانشکده محیط‌زیست، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی (مسئول مکاتبات).

Evaluation Environment Site Industrials Estate in Qom Province

Masoud Monavari¹

Ali Akbar Dimyadi²

dimyadi57@yahoo.com

Abstract

There are a number of issues that complicate adopting appropriate policies in relation to industrial development. These issues include an uneven distribution of the population across the country, an accelerated rate of urbanization, and environmental degradation as a result of poor site location. An appropriate site location in accordance with industrial principles is a significant step towards improving the environment, nation-wide industrial development and also principled and logical rural and urban growth.

This research uses the high capabilities of GIS systems in collecting, analyzing, and managing data. Digital maps and environmental criteria were obtained from executive departments and field trips. Using the Boolean Method at the scale of 1:250,000, the researchers combined the maps that provide limitations to evaluate the environmental implication of industrial estates in Qom Province.

In Stage Two, overlaying the maps of the current industrial estates with those maps of the limitations indicated that Shokohiyeh Industrial Estate has no limitation (except the southern part of it). The second phase of 325 hectare was fully covered with the limitation map and the 1000-hectare development plan was located to be in the permissible zone. The current developmental phases of Mahmoodabad Industrial estate are located in the permissible area. Also, the current location of Salafchegan Industrial Estate is sporadically located in the prohibited areas.

Given the above research the location of Shokohiyeh and Salafchegan industrial estates is not appropriate. This requires the industrial units to firmly adhere to environmental principles particularly those related to pollutant units in Salafchegan. Although the location of Mahmoodabad Industrial estate appears to be appropriate, it is still very important to supervise the environmental impact of these units in reducing the pollution.

Keywords

Industrial estate, environmental criteria, Boolean Algebra, Qom province, GIS.

1-Assistant professor, Faculty of Environment and Energy, Science and Research Branch, Islamic Azad University.

2-M.Sc Environmental Assessment, Faculty of Environment and Energy, Science and Research Branch, Islamic Azad University.

مقدمه

طرفی امروزه متدهای تصمیم‌گیری متنوعی توسعه یافته‌اند که در اخذ تصمیمات صحیح و فراگیر کمک فراوانی به طراحان و تصمیم‌گیرندگان می‌نمایند. اگر این روش‌ها در تحلیل‌های مکانی GIS به کار گرفته شوند، می‌توان به‌طور جامع‌تر و فراگیرتر از دانش افراد خبره در تحلیل‌ها استفاده نمود. به عبارت دیگر استفاده از مدل‌های تصمیم‌گیری و دانش کارشناسی به افزایش توانایی GIS در کمک به اتخاذ تصمیمات مکانی خواهد انجامید.

بر اساس مطالعه جعفری و همکاران (۱۳۸۴) (۶) با عنوان مکان‌یابی عرصه‌های مناسب احداث صنعت در استان قم با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی که در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ و با روش تجزیه و تحلیل سیستمی ضمن شناسایی منابع زیست محیطی در دو دسته شامل منابع اکولوژیک و اقتصادی، اجتماعی، اقدام به ارزیابی توان اکولوژیکی سرزمین نموده و پس از حذف مناطق حفاظت شده، در نهایت اولویت‌بندی این پهنه‌ها با توجه به مشخصه‌های اقتصادی، به صورت کمی انجام داده، که در نتیجه یک پهنه در بخش جعفرآباد (مساحت ۹۲۱۷ هکتار) به عنوان بهترین مکان جهت استقرار صنایع شناسایی نموده است.

با توجه به قابلیت‌ها و پتانسیل‌های استان قم به‌علت موقعیت ویژه جغرافیایی به عنوان کریدور مرکزی ایران، ترانزیت جاده‌ای و ریلی، حمل و نقل کالا، وجود منطقه ویژه اقتصادی سلفچگان با امکانات و خدمات گمرکی مناسب، و غیره. هم‌چنین ممنوعیت شعاع ۱۲۰ کیلومتری منجر شده که اکثر واحدهای صنعتی به این استان سوق داده شوند که در حال حاضر شهرک‌های صنعتی شکوهیه، محمودآباد و سلفچگان مستقر بوده و غالباً ارزیابی زیست محیطی شهرک‌های صنعتی مورد اشاره بعد استقرار و واگذاری‌ها انجام شده است، لذا هدف اصلی انجام این تحقیق بررسی وضعیت مکانی شهرک‌های صنعتی استان قم از لحاظ معیار و استانداردهای زیست محیطی با استفاده از ابزار GIS برای شهرک‌های مذکور در فازهای فعلی و با توجه به واگذاری‌های در فاز توسعه می‌باشد.

اصل اول بیانیه‌ی ریو (اجلاس سران زمین) انسان را محور همه فعالیت‌ها می‌داند (۱). بنابراین انسان مؤثرترین و مهم‌ترین عامل تغییرات محیط زیستی به شمار می‌آید. با توجه به این‌که توسعه و محیط زیست دو موضوع جدایی ناپذیر می‌باشند ضروری است که با دستیابی و استفاده از ابزارهای مدیریت محیط زیست، در کلیه‌ی برنامه‌های توسعه حداقل خسارت به منابع و محیط زیست وارد شود. اما عدم توجه به آثار و پیامدهای کوتاه مدت و بلند مدت پروژه‌های مختلف، عمدتاً سبب بروز مشکلات اساسی برای انسان و طبیعت خواهد شد (۲).

توسعه صنعت در کشور ما با توجه به شرایط خاص آب و هوایی ایران، ویژگی‌های طبیعی و جغرافیایی، قابلیت‌ها و امکانات بالقوه از اهمیت و ضرورت بسیار بالایی برخوردار می‌باشد، اما صنعتی شدن باید بر اساس یک چارچوب مدون و برنامه‌ریزی شده انجام پذیرفته و رشد آن در بلند مدت با توجه به امکانات طبیعی و اقتصادی مناطق مختلف کشور، سطح فن‌آوری مطلوب و مطالعات زیست محیطی در طول زمان صورت گیرد (۳).

شرایط کنونی ایران و ایجاد شهرک‌ها و نواحی صنعتی در نقاط مختلف کشور حتی پس از تصویب قانون شرکت شهرک‌های صنعتی ایران نشان می‌دهد که نه تنها به مسئله آمایش سرزمین چه در مقیاس ملی و یا منطقه‌ای، حتی در شرایط حاضر توجه نمی‌شود و تقسیم کار و محدوده‌ی وظایف از دیدگاه کارشناسی مطرح نیست بلکه سیاست‌ها و اعمال نفوذها موجبات شکل‌گیری مسایل مرتبط با آمایش سرزمین شده و می‌شود (۴،۵).

اجرای صحیح، دقیق و همه‌جانبه مکان‌یابی در پروژه‌ها از اهمیت و ضرورت بالایی برخوردار است. از آن‌جا که مکان‌یابی دارای ماهیت مکانی است، سامانه‌های اطلاعات مکانی به‌عنوان ابزار توانمند مدیریت و تجزیه تحلیل داده‌های مکانی محیط بسیار مناسبی برای نیل به اهداف فوق محسوب می‌شود. از

است که از این تعداد ۳۵۶ آبادی دارای سکنه و ۵۸۰ آبادی دیگر خالی از سکنه می‌باشد (شکل ۱).

مواد و روشها

محدوده مورد مطالعه

استان قم با وسعت ۱۱۲۳۸ کیلومتر مربع حدود ۰/۶۸ از مساحت کل کشور را در برمی‌گیرد و در موقعیت بین ۳۴ درجه و ۹ دقیقه تا ۳۵ درجه و ۱۱ دقیقه عرض شمالی و ۵۰ درجه و ۶ دقیقه تا ۵۱ درجه و ۵۸ دقیقه طول شرقی، در غرب منطقه مرکزی ایران واقع شده است. از شمال به استان تهران از شرق به کویر نمک و استان سمنان، از جنوب شرقی به شهرستان کاشان و استان اصفهان و از جنوب به محلات و از مغرب به تفرش و اراک محدود است. جمعیت استان بر اساس سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال ۱۳۸۵ مرکز آمار ایران ۱۰۴۶۷۳۷ نفر می‌باشد.

براساس آخرین تقسیمات کشوری، استان قم دارای یک شهرستان، چهار شهر، پنج بخش، نه دهستان و ۹۳۶ آبادی



شکل شماره ۱- نقشه مرزهای جغرافیای سیاسی استان قم

شهرک‌های صنعتی فعال در استان قم

شهرک صنعتی شکوهیه قم

این شهرک با مساحت تقریبی ۹۵۵ هکتار در ۱۴ جاده قدیم قم- تهران تأسیس شده است. هدف آن استقرار واحدهای تولیدی در ۷ رشته صنعتی (فلزی، کانی، غیرفلزی، غذایی، شیمیایی، نساجی، سلولزی، ماشین‌سازی برق و الکترونیک) بوده است.

شهرک صنعتی سلفچگان

این شهرک با مساحت ۲۹۵ هکتار در ۲ جاده سلفچگان - ساوه قرار دارد هدف از استقرار آن ایجاد واحدهای تولیدی در رشته صنعتی فلزی، کانی غیر فلزی، شیمیایی، نساجی، چرم، سلولزی، غذایی و دارویی، ماشین‌سازی و الکترونیک بوده است.

شهرک صنعتی محمود آباد

این منطقه با مساحت ۱۸۹ هکتار در ۲۰ اتوبان قم- تهران به منظور استقرار صنایع کانی غیر فلزی ایجاد گردیده است (شکل ۲).



شکل شماره ۲- موقعیت شهرک های صنعتی استان قم

روش بررسی

اطلاعات جغرافیایی بعنوان داده‌های ژئورفرنس شده که در چهارچوبی معنی‌دار پردازش شده است و قابل فهم و درک برای استفاده کننده جهت تصمیم‌گیری می‌باشد و بخشی از واقعیت یا ارزش لحاظ شده در فرایند تصمیم‌گیری است (۷). همچنین یکی از مفیدترین کاربردهای GIS، آنالیز و تهیه نقشه تناسب کاربری اراضی برای مدیریت و طراحی مکانی است (۸،۹).

در خصوص روش‌های ارزیابی چند معیاره در GIS دو کلاس اولیه وجود دارد: علمگرهای روی هم‌گذاری بولین (قواعد ترکیب غیر جبرانی) و روش‌های (WLC) ترکیب خطی وزنی (قواعد ترکیب جبرانی) (۱۰). همچنین ادغام لایه‌ها به روش‌های مختلفی نظیر، ترکیب بولین^۱، ترکیب خطی وزنی^۲ و میانگین وزنی مرتب شده^۳ انجام می‌شود، منطق بولین دارای صفر و یک بوده و نشان دهنده محدودیت‌های قطعی می‌باشند در حالی که منطق فازی (Fuzzy) و شبه فازی دارای دامنه‌ای از اعداد بوده و نشان دهنده امکان برقراری شرط‌های مختلف با درجات متفاوت می‌باشند، آنچه که در این تحقیق استفاده شده منطق بولین می‌باشد.

لذا روش روی هم‌گذاری بولین، ساده‌ترین روش ترکیب محدودیت‌ها می‌باشد که وزن همه آن‌ها مساوی در نظر گرفته شده و با یکدیگر جمع شده و یا در هم ضرب می‌گردند و معمولاً برای تفکیک مناطقی که دارای مجموعه‌ای از شرایط و ویژگی‌های مورد نظر باشند کاربرد دارد (۱۱). در عملیات روی هم‌گذاری دو یا چند نقشه با هم ترکیب می‌شوند، ارزش نقشه خروجی در هر نقطه تابعی خواهد بود از ارزش‌های نقشه‌های ورودی در همان نقطه شرط لازم برای انجام عملیات روی هم‌گذاری، برخورداری تمامی نقشه‌های ورودی از سیستم مختصات یکسان و همچنین صحت مکانی بالای پدیده‌ها می‌باشد.

مراحل انجام روش تحقیق به شرح ذیل می‌باشد:

۱- جمع‌آوری اطلاعات کتابخانه‌ای

- ۲- جمع‌آوری داده‌های رقومی و نقشه‌های مورد نیاز
 - ۳- شناسایی ضوابط و معیارها برای اعمال محدودیت
 - ۴- تجزیه و تحلیل روی هم‌گذاری نقشه شهرک‌های صنعتی بر روی محدودیت‌ها
- داده‌های مورد استفاده شامل پایگاه داده رقومی شهر قم، پراکنش روستاها، منحنی میزان، اقلیم، قابلیت اراضی، پوشش گیاهی، منابع چاه، قنات و چشمه، رودخانه‌ها، دریاچه، گسل-های اصلی و فرعی، زمین‌شناسی، محدوده و حریم شهرقم، منطقه حفاظت شده پلنگ دره، پارک ملی کویر، شهرک‌های صنعتی (شکوهیه، محمودآباد و سلفچگان)، همچنین محدوده کل استان قم به عنوان محدوده مطالعاتی در نظر گرفته شد، ابزارهای مورد استفاده نیز شامل: دستگاه GPS جهت به-هنگام سازی نقشه‌های مورد استفاده، نرم افزار ArcGIS9.3 می‌باشد.

با توجه به معیارها و ضوابط استقرار صنایع مجموعه قوانین مقررات حفاظت محیط زیست (مصوب ۱۳۷۸/۱۲/۱۵)، قانون ایمنی راه‌ها و راه‌آهن (مصوب ۱۳۴۹/۴/۷)، قانون حفظ و حمایت از منابع طبیعی و ذخایر جنگلی کشور (مصوب ۱۳۷۱/۷/۱۲)، امور آب ... جدول (۱) تنظیم گردید و پس از فراخوانی نقشه‌های مربوطه در محیط نرم افزار ArcGIS9.3 اقدام به اجرای فرمان حریم (Buffer) نموده که نقشه حریم‌ها تهیه و سپس تمام لایه‌هایی که اعمال حریم بر روی آن‌ها صورت گرفته با هم تلفیق شده که به نام نقشه محدودیت شناخته شده و در نهایت با روی هم‌گذاری با نقشه شهرک‌های صنعتی استان قم که از قبل با نقاط کنترل زمینی که دارای توزیع مناسب بوده زمین مرجع شده، در نتیجه شکل‌های ۳،۴ و ۵ حاصل شده به طوری که رنگ قرمز، محدودیت و رنگ سبز، فاقد محدودیت را نشان می‌دهد.

- 1- Boolean Combination
- 2-Weighted Linear Combination
- 3-Ordered Weighted Averaging

جدول شماره ۱- محدودیتها و مقادیر آنها در محدوده مطالعاتی

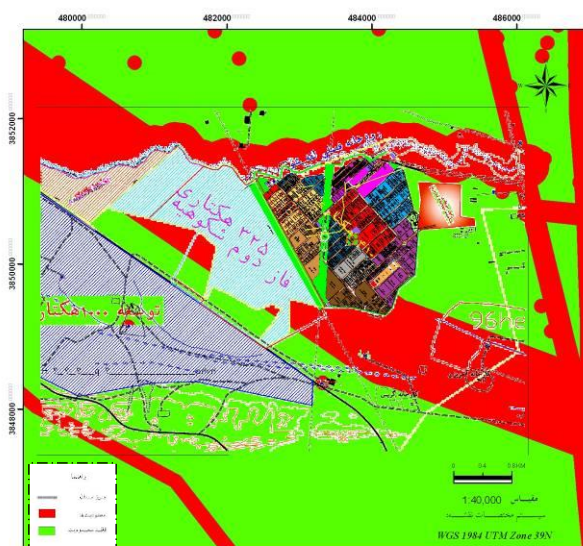
پارامتر	توضیحات	میزان محدودیت (نامناسب)
مناطق تحت مدیریت سازمان حفاظت محیط زیست	منطقه حفاظت شده پلنگ دره	۳۰۰ متر
دریاچه‌ها	پارک ملی کویر	۱۰۰۰ متر
رودخانه‌های دائمی و فصلی	حوض السطان، دریاچه نمک	۱۰۰۰ متر
چشمه و قنات	حریم کیفی	۳۰۰ متر
چاه عمیق و نیمه عمیق		۳۰۰ متر
گسل	اصلی و فرعی	۱۰۰ متر
محدوده‌های مسکونی	شهر	۶۰۰ متر
	روستا	۱۵۰۰ متر
راه‌های مواصلاتی	بزرگراه و جاده ترانزیت	۱۵۰۰ متر
	جاده اصلی	۲۵۰ متر
	راه آهن	۱۵۰ متر
محدوده‌های ممنوعه منابع طبیعی	گون و بادام کوهی	۱۰۰ متر

یافته‌ها

توسعه ۱۰۰۰ هکتاری شهرک موصوف در منطقه بدون محدودیت جانمایی گردیده است (شکل ۳).

پس از اعمال حریم و تهیه نقشه محدودیت و برای پارامترهای طبیعی و مصنوعی نقشه محدودیت استان با توجه به ضوابط دستگاه‌ها و ادارات مرتبط مشخص، که در سه بخش به شرح ذیل ارایه می‌گردد:

۱- با روی هم گذاری نقشه شهرک صنعتی شکوهیه بر روی نقشه محدودیت‌ها مشخص گردید که فاز فعلی شهرک در پهنه فاقد محدودیت قرار گرفته لیکن بخش جنوبی که برخی از زون‌های N: نساجی - فلزی G: غذایی - دارویی - بهداشتی N: دارای آلودگیها B: بدون آلودگیها بر روی منطقه ممنوعه استقرار یافته است. هم‌چنین فاز دوم ۳۲۵ هکتاری که دارای زون‌های G: غذایی - دارویی - بهداشتی، FN: فلزی - نساجی - برق، KH: کانی غیر فلزی - شیمیایی - سلولزی بوده به طور کامل بر روی مناطق محدودیت دار واقع شده است و نیز فاز \



شکل شماره ۳- نقشه موقعیت شهرک صنعتی شکوهیه بر روی نقشه محدودیت‌ها



شکل شماره ۴- نقشه موقعیت شهرک صنعتی محمودآباد بر روی نقشه محدودیت‌ها

۲- با روی هم گذاری نقشه شهرک صنعتی محمودآباد بر روی نقشه محدودیت‌ها مشخص گردید که کلیه های فازهای فعلی و توسعه در محدوده مجاز واقع می‌باشد (شکل ۴).



شکل شماره ۵- نقشه موقعیت شهرک صنعتی سلفچگان بر روی نقشه محدودیت‌ها

۳- با روی هم گذاری نقشه شهرک صنعتی سلفچان بر روی نقشه محدودیت‌ها مشخص گردید که به صورت پراکنده در مناطق ممنوعه واقع شده است که به عنوان نمونه سه واحد از واحدهای تصفیه دوم روغن در بدون رعایت حریم قنات عباس آباد مستقر شوند که منجر به آلودگی آب قنات به ترکیبات نفتی شده است، هم‌چنین بدلیل واحدهای بسیار آلاینده شامل واحدهای تغلیظ قیر و واحدهای تصفیه دوم روغن (به دلیل رعایت شرایط حریم ۱۲۰ کیلومتری تهران) به سبب آلودگی شدید هوا ناشی از خروجی گازهای هیدروکربوری و بخارات اسیدی دودکش واحدها گردیده است و با توجه جهت باد به سمت روستاهای مجاور علی‌الخصوص روستای جنداب موجب آزار و شکایت محلی شده است (شکل ۵).

نتیجه گیری و پیشنهادات

با توجه به تحقیق انجام گرفته در خصوص ارزشیابی مکان شهرک‌های صنعتی و به منظور رعایت ملاحظات زیست‌محیطی به همراه رشد توسعه اقتصادی در خور استان، پیشنهادهایی به شرح ذیل ارائه می‌گردد:

✓ جهت دستیابی به نتایج دقیق در خصوص بررسی وضعیت استقرار شهرک‌های صنعتی در مقیاس تفصیلی (۱:۲۵۰۰۰) یا نیمه تفصیلی انجام شود.

✓ بخش‌هایی از محدوده طرح توسعه و فعلی در شهرک صنعتی سلفچگان در مناطق ممنوعه واقع شده است که می‌بایست ضمن دقت نظر و رعایت حریم از این-گونه مناطق واحدهایی مستقر گردند که کم‌ترین بار آلودگی را داشته باشند، لذا عدم استقرار واحدهای آلاینده دیگر و مشابه (تغلیظ قیر، ایزوگام، تصفیه دوم روغن) در شهرک صنعتی سلفچگان ضروری می‌باشد.

✓ فاز دوم توسعه ۳۲۵ هکتاری در شهرک صنعتی شکوهیه که در محدوده ممنوعه قرار گرفته ضمن رعایت همه جوانب در خصوص استقرار واحدهای صنعتی حتی الامکان واحدهایی مستقر گردند که کم‌ترین بار آلودگی را داشته باشند به طور مثال واحدهای بسته‌بندی حبوبات بدون شتشو و واحدهایی که از لحاظ آلودگی‌های هوا، آب و پسماند نسبت واحدهای دیگر کم‌ترین بار آلودگی را داشته باشند، مستقر شوند.

✓ در شهرک صنعتی محمود آباد موقعیت شهرک فاز فعلی و توسعه در مناطق مجاز واقع شده است اما در این شهرک واحدهای کانی غیر فلزی مستقر شده‌اند: از قبیل واحدهای سنگبری، آجر ماشینی و صنعتی، گچ صنعتی و غیره. لیکن آلودگی هوا و پسماند این شهرک‌ها بالا می‌باشد زیرا واحدهای آجر ماشینی به-دلیل استفاده از کوره‌های هوفمن در خروجی

دودکش حجم قابل توجهی دود و غبار به محیط (خصوصاً در اوقات شب) منتشر می‌کنند هم‌چنین واحدهای سنگبری اقدام به تخلیه ضایعات سنگ (لاشه و گل سنگ) در اراضی مجاور شهرک نموده‌اند لذا نظارت و پایش واحدهای مستقر در شهرک و اختصاص سایت مناسب جهت تخلیه ضایعات ضروری می‌باشد.

✓ با مقایسه این یافته‌ها با مطالعه جعفری و همکاران (۱۳۸۴) استقرار شهرک‌های صنعتی با محدوده‌ی اولویت اول که در بخش جغرفیه شناسایی نموده‌اند، مطابقت نداشته و در حال حاضر ناحیه صنعتی طغورد در بخش جعفریه فعال می‌باشد.

✓ در حال حاضر مطالعات آمایش سرزمین در استان قم به اجرا در نیامده است علی‌رغم این که در استان‌های دیگر در مرحله نهایی مطالعات و برخی نیز در مرحله اجرا طرح‌ها بر اساس سند مطالعات آمایش می‌باشد لذا اولویت قرار دادن موضوع جهت‌گیری آمایش اهمیت به‌سزایی دارد.

✓ ترغیب و حمایت از واحدهایی که خط تولید با تکنولوژی بالا و مجهز به سامانه‌های کنترل آلودگی داشته باشند که کم‌ترین آلودگی به محیط زیست وارد نمایند به عنوان نمونه با وجود تعداد کم واحدها در شهرک صنعتی سلفچگان نسبت به شهرک صنعتی شکوهیه به دلیل استقرار آلوده‌ترین واحدهای تصفیه دوم روغن و تغلیظ قیر یکی از مشکل‌زاترین شهرک صنعتی در استان تلقی می‌گردد.

7. Malczewski J. (1999). GIS and Multicriteria Decision Analysis, John Wiley and Sons, Toronto.
8. Collins, M.G., Steiner, F.R., Rushman, M.J., 2001. Land-use suitability analysis in the United States: historical development and promising technological achievements. *Environmental Management* 28 (5), 611–621.
9. Malczewski J. (2004). GIS-based land-use suitability analysis: a critical overview. *Progress in Planning*, 62(1), pp. 3–65.
10. Malczewski J. (2006). Ordered weighted averaging with fuzzy quantifiers: GIS-based multicriteria evaluation for land-use suitability analysis. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation* 8 (2006) 270–277
۱۱. مخدوم، م. درویش صفت، ع. جعفر زاده، ه. مخدوم، ع. ۱۳۸۳. ارزیابی و برنامه ریزی محیط زیست با سامانه های اطلاعات جغرافیایی (GIS)، انتشارات دانشگاه تهران.
۱. مجموعه قوانین و مقررات حفاظت محیط زیست ایران. ۱۳۸۳. سازمان حفاظت محیط زیست، دفتر حقوقی و امور مجلس.
۲. مخدوم، مجید. ۱۳۷۸. شالوده آمایش سرزمین (چاپ سوم با تجدید نظر کلی). انتشارات دانشگاه تهران.
۳. صدری، فرهاد. ۱۳۸۰. بررسی زیست محیطی ناحیه صنعتی صفادشت و تعیین پتانسیل اثرات آن بر محیط زیست، پایان نامه کارشناسی ارشد مدیریت محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات.
۴. پولاد دژ، محمد. ۱۳۷۳. اصول و مبانی آمایش سرزمین در بخش صنعت، شرکت شهرک های صنعتی ایران
۵. مطالعات طرح پایه آمایش سرزمین اسلامی ایران. دفتر برنامه ریزی منطقه ای. ۱۳۶۴. سازمان برنامه و بودجه. معاونت امور مناطق
۶. جعفری، ح و همکاران. ۱۳۸۴. مکانیابی عرصه های مناسب احداث صنعت در استان قم با استفاده از سامانه های اطلاعات جغرافیایی. مجله محیط شناسی. شماره ۳۷. صفحات ۵۲ - ۵۴