

## ارزیابی اثرات محیط‌زیستی فاز چهارم شهرک صنعتی بیرجند با روش ماتریس

صابر باغخانی پور<sup>۱</sup>، خبات رحیمی<sup>۲</sup>، شیرکوجعفری<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup> کارشناس ارشد محیط زیست، دانشگاه تهران، کرج، ایران

<sup>۲</sup> کارشناس ارشد محیط زیست، دانشگاه آزاد واحد علوم تحقیقات، تهران، ایران

<sup>۳</sup> دانشجوی دکتری محیط زیست، دانشگاه تهران، کرج، ایران

---

### چکیده

ارزیابی اثرات محیط‌زیستی یکی از راه‌های قابل قبول برای دستیابی به اهداف توسعه پایدار است و می‌تواند به عنوان یک ابزار برنامه‌ریزی، اثرات بالقوه محیط‌زیستی که در نتیجه اجرای پروژه‌های عمرانی و توسعه، پدیدار می‌شوند را شناسایی و گزینه‌های منطقی جهت حل آن‌ها را انتخاب کند. فاز ۴ شهرک صنعتی بیرجند واقع در جاده بیرجند-خوسف به فاصله ۱۱/۵ کیلومتر از مرکز شهر بیرجند است. هدف این مطالعه پیش‌بینی اثرات توسعه فاز چهارم شهرک صنعتی بیرجند بر محیط‌زیست آن منطقه است. روش پیش‌بینی اثرات، روش ماتریس ایرانی می‌باشد. جمع بندی نهایی ماتریس نشان می‌دهد در ردیف‌های ماتریس، میانگین رده‌بندی کمتر از ۳/۱- وجود ندارد ولی در ستون‌های ماتریس تعدادی میانگین رده‌بندی کمتر از ۳/۱- وجود دارد که تعدادشان کمتر از ۵۰٪ میانگین رده‌بندی‌ها است، لذا پروژه با ارائه گزینه‌های اصلاحی تایید می‌شود. از نکات قوی این مطالعه توجه ویژه به بخش مشارکت مردمی است.

**واژه‌های کلیدی:** روش ماتریس ایرانی، شهرک صنعتی، ارزیابی اثرات محیط‌زیستی، بیرجند.

---

## ۱- مقدمه

در چند دهه گذشته، بروز مسائل بی‌شمار در محیط‌زیست موجب شده است تا جامعه انسانی دریابد که گستره فعالیت‌های وی در محیط‌زیست، بدون حد و مرز است (Mitchell, 1996; Kates et al., 2005) و از سوی دیگر، محیط‌زیست نیز دارای محدودیت‌هایی است که حتی با بهترین فناوری‌های قابل تصور نیز به طور نامحدود قابل گسترش نیست (وهابزاده، ۱۳۷۷) و عدم توجه به این محدودیت‌ها طی فرایند توسعه اقتصادی، تخریب محیط‌زیست را به همراه خواهد داشت (Habitat, 1992; Moran et al., 2008). از این‌رو هرگونه بهره‌برداری از طبیعت باید پس از ارزیابی منابع و در چارچوب توان‌ها و ظرفیت‌های محیط صورت گیرد. پس بشر با توجه به فرایند توسعه اقتصادی و جلوگیری از تخریب محیط‌زیست، نیازمند استفاده از ابزارهای نام ارزیابی اثرات محیط‌زیستی خواهد شد که این روشی است که برای اطمینان از رعایت ضوابط، معیارها و قوانین محیط‌زیستی در طرح‌های مختلف توسعه اقتصادی ابداع شده است (Leknes, 2001; Jay et al., 2004) و هدف اصلی آن پیش‌بینی، شناسایی و تجزیه و تحلیل دقیق کلیه نشانه‌های (آثار) مثبت و منفی طرح‌های توسعه بر محیط‌زیست طبیعی و انسانی است (Valve, 1999; Sebastiani, 2001; Toro et al., 2009). پس ارزیابی اثرات محیط‌زیستی با شناسایی محیط‌زیست و درک اهمیت آن، آثار بخش‌ها و فعالیت‌های مختلف یک پروژه بر اجزای محیط بررسی و ارزیابی کرده و در نهایت با توجه به نتایج حاصل از آن، راهکارهایی جهت ایجاد سازگاری بیشتر تقلیل اثرات آرایه می‌دهد (Canter, 1996).

یک انتخاب روش صحیح برای ارزیابی اثرات به قصد کاهش، اصلاح و جلوگیری اثر محیط‌زیستی مهم‌ترین گام در ارزیابی به شمار می‌رود (Duarte et al., 2007). برای تهیه گزارش ارزیابی اثرات محیط‌زیستی یک طرح یا پروژه، روش‌های مختلفی مثل چک لیست، ماتریس، روی هم‌گذاری نقشه‌ها (Anjaneyulu & Manickam, 2007) و روش‌های تجزیه و تحلیل سیستمی (مخدوم، ۱۳۷۹) وجود دارند. تقریباً همه این روش‌ها در چهار مرحله اساسی مشترک هستند: شناخت پروژه و فعالیت‌های اصلی آن در مراحل اجرا و بهره‌برداری، شناخت محیط‌زیست اجرای پروژه (محیط فیزیکی، بیولوژیکی و اقتصادی-اجتماعی)، ارزیابی و پیش‌بینی اثرات پروژه بر حسب فعالیت‌های پروژه و ویژگی‌های محیط‌زیست، آرایه اقدامات برای کاهش اثرات منفی قابل توجه پیش‌بینی شده و در نهایت آرایه برنامه پایش و مدیریت اقدامات آرایه شده برای کاهش اثرات منفی طی شود. هدف این مطالعه پیش‌بینی اثرات توسعه فاز چهارم شهرک صنعتی بیرجند بر محیط‌زیست آن منطقه است.

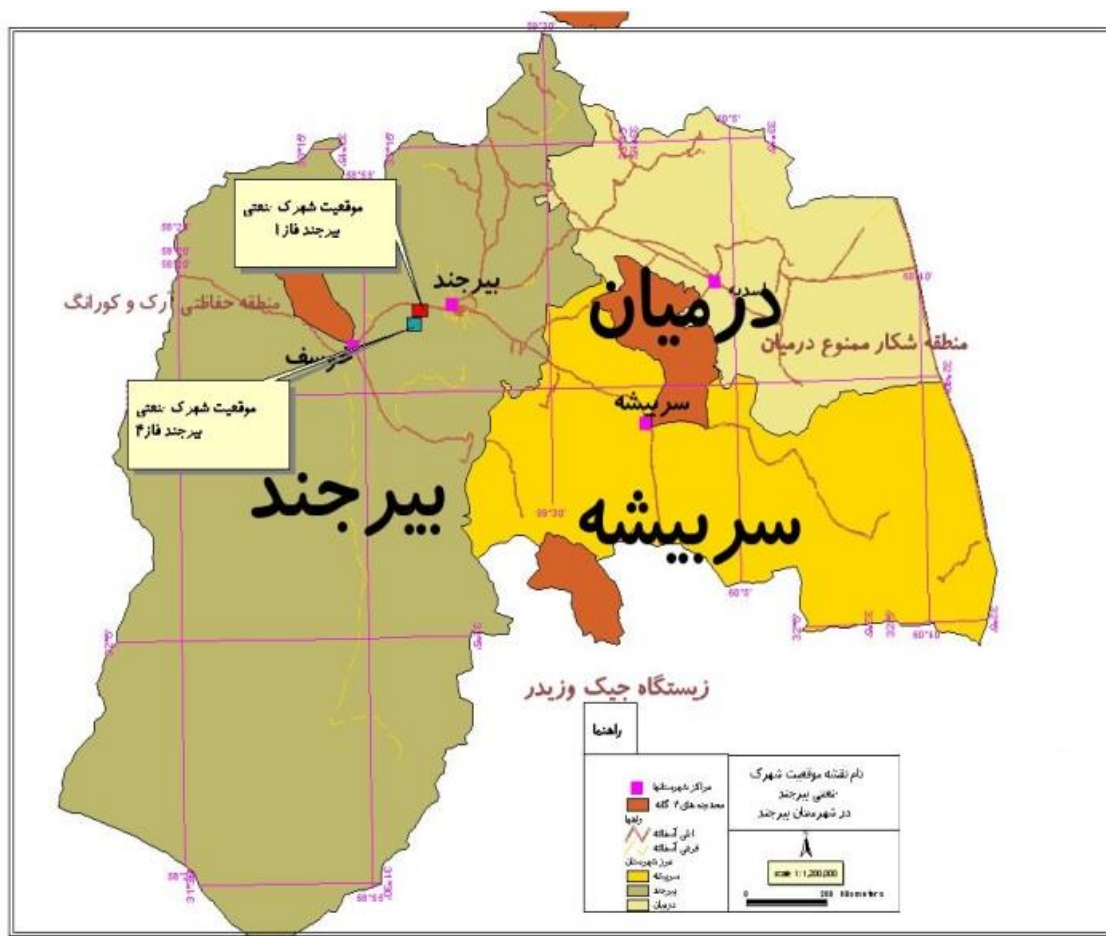
## ۲- ادبیات تحقیق

در این مطالعه موردی از روش ماتریس لئوپولد که توسط مخدوم (۱۳۷۹) تغییراتی در نحوه امتیازدهی و دامنه امتیازات آن داده شده، برای ارزیابی اثرات محیط‌زیستی فاز چهارم شهرک صنعتی بیرجند استفاده شده است. در نهایت پیامدها و آثار محیط‌زیستی فهرست شده و در ماتریس نهایی قرار داده شده‌اند.

## ۳- روش تحقیق

## ۳-۱- منطقه مورد مطالعه

فاز ۴ شهرک صنعتی بیرجند در مجاورت محدوده جنوب غربی فازهای ۱ و ۲ شهرک صنعتی بیرجند واقع در جاده بیرجند-خوسف به فاصله ۱۱/۵ کیلومتر از مرکز شهر بیرجند در محدوده‌ای به طول جغرافیایی  $59^{\circ}04'20''$  تا  $59^{\circ}05'02''$  و عرض جغرافیایی  $32^{\circ}51'05''$  تا  $32^{\circ}51'55''$  و به ارتفاع ۱۴۷۰ متر از سطح دریا در مساحتی به وسعت ۱۳۰ هکتار واقع شده و شیب عمده آن در جهت شمال شرقی است. در اقلیم نمای آمبروزه، اقلیم منطقه طرح از نوع خشک سرد می‌باشد. در بیرجند سردترین درجه حرارت مطلق  $21/5-$  درجه سانتیگراد و گرم‌ترین درجه حرارت ۴۲ درجه سانتیگراد بوده است. میانگین بارندگی سالانه در ایستگاه بیرجند برابر  $170/5$  میلیمتر می‌باشد که بیشترین بارندگی مربوط به فصل زمستان می‌باشد. جهت وزش باد غالب در ایستگاه سینوپتیک بیرجند، شرقی می‌باشد. گستره استان خراسان جنوبی از نواحی لرزه خیز ایران است (شکل ۱).



شکل شماره ۱. موقعیت شهرک صنعتی بیرجند در شهر بیرجند

### ۳-۲- روش تحقیق (روش ارزیابی اثرات)

محدوده بلافاصله شامل فاز ۱ و ۲ و فاز توسعه بوده و مجموعاً ۲۴۰ هکتار مساحت دارد. محدوده تحت تاثیر مستقیم شامل روستاهای حاشیه جاده بیرجند تا شهرک صنعتی و شهرک صنعتی تا چاه‌های رگات، باغات و مزارع مجاور شهرک، چاه‌ها و قنات‌های واقع در غرب شهرک، مراکز انسانی در مجاورت شهرک، واحدهای صنعتی مستقر در اطراف شهرک و نظایر آن می‌باشد. محدوده تحت تاثیر غیر مستقیم در راستای تقریبی شمالی و جنوبی به طول حد اقل ۱۱ کیلومتر و راستای شرقی و غربی به طول بیش از ۲۵ کیلومتر، کلیه روستاهای بین شهرک صنعتی و شهر بیرجند، روستاهای غرب شهرک صنعتی، کلیه چاه‌ها و قنات‌ها و واحدهای صنعتی، مراکز انسانی، باغ‌ها و مزارع و زیستگاه‌های جانوری و گیاهی و ... را در بر می‌گیرد. شعاع تاثیر گذاری محیط‌زیستی پروژه احداث شهرک صنعتی، منطقه‌ای پیرامون شهرک به فاصله ۱۱/۵ کیلومتر از سمت شرق، ۵ کیلومتر از غرب، ۶/۱۶ کیلومتر از شمال و ۵/۵۴ کیلومتر از جنوب شهرک صنعتی بیرجند بعنوان محدوده مطالعاتی تعیین گردید.

همانطور که اشاره شد در این مطالعه از روش ماتریس لئوپولد (Anjaneyulu & Manickam, 2007) که توسط مخدوم (۱۳۷۹) تغییراتی در نحوه امتیازدهی و دامنه امتیازهای آن داده شده، استفاده شد. ماتریس لئوپولد شامل ۱۰۰ ریز فعالیت پروژه بر روی محور افقی (ستون‌ها) و ۸۸ فاکتور محیط‌زیستی در محور قائم (ردیف‌ها) می‌باشد که در نتیجه تشکیل یک جدول یا ماتریس ۸۸۰۰ (۸۸\*۱۰۰) خانه‌ای را می‌دهد که هر خانه یا سلول آن فصل مشترک یک فعالیت از محور افقی و یک پارامتر محیط‌زیستی از محور عمودی است که محل یا نقطه اثر را نشان می‌دهد. ماتریس تولید شده در این مطالعه دارای ۷۵ ستون و ۳۷ سطر می‌باشد. ستون‌ها شامل فعالیت‌ها ی مربوط به پروژه و سطرها شامل فاکتورهای محیط‌زیستی مربوط به محیط

فیزیکی، محیط بیولوژیکی و محیط اقتصادی-اجتماعی و فرهنگی می‌باشد. مزیت استفاده از روش ماتریس نسبت به روش‌های دیگر این است که کمی است و حتی در صورت کم تجربه بودن ارزیاب و ارزشدهی غلط یک پارامتر، به خاطر میانگینگیری از تمام پارامترها، آن اشتباه تا حد زیادی تعدیل می‌شود و در کل نتیجه‌گیری خللی ایجاد نمی‌کند (مخدوم، ۱۳۷۹). همچنین این ماتریس می‌تواند پیامدهای محیط‌زیستی هر پروژه را در مقاطع زمانی مختلف با توجه به نوع فعالیت در آن مقطع ارزیابی نماید. در پروژه شهرک صنعتی که تعداد فعالیت‌ها و فاکتورهای محیط‌زیستی که تحت تاثیر قرار می‌گیرند زیاد و متنوع می‌باشد، جهت جمع‌بندی اثرات بر روی فاکتورها و نهایتاً تصمیم‌گیری در مورد پروژه، روش ماتریس، روش مناسبی است. در این مطالعه پس از شناخت آثار محیط‌زیستی و تهیه فهرستی از زیر فعالیت‌های پروژه و منابع محیط‌زیستی مرتبط با پروژه، به تجزیه و تحلیل داده‌ها و اطلاعات انجام شده پرداخته شد و ارزیابی محیط‌زیستی صورت پذیرفت. برای سنجش تاثیر فعالیت‌ها بر روی پارامترهای محیط‌زیستی به هرخانه فصل مشترک ماتریس، با توجه به مدل پیشنهادی مخدوم (جدول ۱) عددی بین ۵- تا ۵ داده شد (ماتریس ایرانی: جدول ۲ نمونه ای از یک ماتریس ایرانی را نشان می‌دهد). جهت تعیین کمیت تعامل ریز فعالیت‌های پروژه با کل منابع محیط‌زیستی و خلاصه کردن ماتریس، ضمن جمع جبری، اقدام به ایجاد پنج سطر و پنج ستون شد که در آنها تعداد کل ارزش‌های سطر و ستون، تعداد ارزش‌های مثبت سطر و ستون، نسبت ارزش‌های مثبت سطر و ستون، جمع جبری سطر و ستون، میانگین رده‌بندی سطر و ستون محاسبه گردید. در مرحله بعد بر اساس میانگین رده‌بندی-های بدست آمده، نتیجه‌گیری و قضاوت نهایی صورت گرفت. بدین ترتیب که میانگین رده‌بندی ستون‌ها به عنوان اثرات و میانگین رده‌بندی سطرها به عنوان پیامدهای تخریبی طبق جدول شماره (۳) در نظر گرفته شدند. پیامدها و اثرات ناشی از فعالیت‌های شهرک صنعتی در مراحل ساختمانی و بهره‌برداری مختلف بوده و دارای تفاوت‌های زیادی در شدت، دامنه و سایر خصوصیات می‌باشند.

از آنجایی که مشارکت در ارزیابی اثرات محیط‌زیستی یکی از بخش‌های اصلی گزارش ارزیابی را تشکیل می‌دهد و ضمانت اجرایی به همراهی می‌آورد لذا توجه ویژه به مشارکت معطوف گردید. در این بخش علاوه بر برقراری ارتباط با ادارات و سازمان‌های دولتی، بمنظور بررسی نظرات مردم منطقه در خصوص احداث شهرک صنعتی و اثرات محیط‌زیستی آن فرم نظرسنجی طرح گردید. سه روستای بزرگ مجاور شهرک (شمس آباد، امیرآباد و ده نو) بعنوان جامعه آماری مورد بررسی انتخاب و برای ۱۰۰ خانوار از اهالی روستاهای فوق پرسشنامه طرح شده تکمیل گردید.

#### جدول شماره ۱. ارزش‌گذاری اثرات محیط‌زیستی

۵+	تخریب خیلی زیاد	۵-	اثر خیلی خوب
۴+	تخریب زیاد	۴-	اثر خوب
۳+	تخریب متوسط	۳-	اثر متوسط
۲+	تخریب متوسط	۲-	اثر ضعیف
۱+	تخریب ناچیز	۱-	اثر ناچیز

جدول شماره ۲. نمونه ای از یک ماتریس ایرانی

فعالیت / عامل محیطی	مسیر یابی	خاکریزی و خاکبرداری	انفجار	تسطیح زمین	نهرکشی	آسفالت	رفت و آمد کارکنان	تعداد آثار مثبت	نسبت ارزشهای مثبت	جمع جبری	میانگین رده بندی
محیط فیزیکی	شکل زمین										
	خاک										
	دمای هوا										
محیط بیولوژیکی	پوشش گیاهی										
	زیستگاه										
	پستانداران										
محیط اجتماعی-اقتصادی	درآمد سالانه										
	اشتغال										
	جمعیت										
تعداد آثار											
تعداد آثار مثبت											
نسبت ارزشهای مثبت											
جمع جبری											
میانگین رده بندی											

جدول شماره ۳. تغییرات کیفی میانگین رده بندی ستون‌ها و ردیف‌های ماتریس (اثرات و پیامدها)

اثرات و پیامدهای منفی			اثرات و پیامدهای مثبت		
تغییرات کیفی پیامد	محدوده میانگین رده بندی	تغییرات کیفی اثر	تغییرات کیفی پیامد	محدوده میانگین رده بندی	تغییرات کیفی اثر
تخریبی	(-۵) - (-۴/۰۱)	مضر خیلی زیاد	مفید خیلی خوب	(+۵) - (+۴/۰۱)	سودمند خیلی خوب
خیلی زیاد	(-۴) - (-۳/۰۱)	مضر زیاد	مفید خوب	(+۴) - (+۳/۰۱)	سودمند خوب
تخریبی	(-۳) - (-۲/۰۱)	مضر متوسط	مفید متوسط	(+۳) - (+۲/۰۱)	سودمند خوب

زیاد	(-۲) - (۰/۱)	مضر ضعیف	مفید ضعیف	(+۲) - (۰/۱)	سودمند متوسط
تخریبی متوسط	(-۱) - (۰/۱)	مضر ناچیز	مفید ناچیز	(+۱) - (۰/۱)	سودمند ضعیف
تخریبی ضعیف					سودمند ناچیز
تخریبی ناچیز					

## ۴- یافته‌های تحقیق

پس از محاسبه میانگین رده‌بندی در سطرها و ستون‌های ماتریس، در مورد پروژه تصمیم‌گیری می‌شود که آثار سودمند و منفی و نیز پیامدهای مفید و تخریبی پروژه بر اساس اطلاعات جمع‌آوری شده و نتایج حاصل از ماتریس به شرح جداول ذیل می‌باشد: (جدول شماره ۴و۵)

## جدول شماره ۴. تقسیم‌بندی اثرات محیط‌زیستی پروژه شهرک صنعتی بیرجند

فعالیت	نوع اثر	
ندارد	خیلی خوب	اثرات مثبت
ندارد	خوب	
ندارد	متوسط	
استخدام کارکنان - تامین برق - تاسیسات بهداشتی	ضعیف	
نگهداری فضای سبز - استقرار کارکنان - حمل نقل کارکنان - فرایند صنعتی - جمع‌آوری پساب - خرید و تفکیک اراضی - شبکه جمع‌آوری آب‌های سطحی - تامین مصالح - انتقال برق - شبکه توزیع آب - ایجاد فضای سبز	ناچیز	
ندارد	خیلی زیاد	اثرات منفی
تامین آب (فاز بهره‌برداری) - دفع پساب (فاز بهره‌برداری)	زیاد	
دفع پسماند (فاز بهره‌برداری)	متوسط	
پاک‌تراشی - عملیات خاکی - حصارکشی - احداث راه - تامین و انتقال و ذخیره سوخت - تامین آب (فاز ساخت) - خدمات موتوروی (فاز ساخت و بهره‌برداری) - دفع پسماند (فاز ساخت) - تعمیرگاه‌ها - مصرف سوخت - تاسیسات صنعتی - نقص فنی و حوادث	ضعیف	
خدمات پیمانکاران - حمل و نقل مواد - فرایند صنعتی - تجهیز کارگاه - احداث سازه - اسفالت کاری - حمل و نقل کارگران - حمل و نقل مصالح - محوطه سازی	ناچیز	

## جدول شماره ۵. تقسیم‌بندی پیامدهای محیط‌زیستی پروژه شهرک صنعتی بیرجند

نوع پیامد	فاکتور
-----------	--------

پیامدهای مفید	خیلی خوب	ندارد
	خوب	ندارد
	متوسط	ندارد
	ضعیف	تخصص و سواد- درآمد- اشتغال و بیکاری- صنعت- جاده و امکانات زیربنایی- شاخص‌های آموزشی
	ناچیز	جمعیت- مهاجرت- افزایش قیمت مستغلات- معدن- طرح‌های توسعه آبی- شاخص‌های بهداشتی
پیامدهای تخریبی	خیلی زیاد	ندارد
	زیاد	ندارد
	متوسط	سطح ایستایی
	ضعیف	کیفیت هوا- صدا- کیفیت آب زیرزمینی- کمیت آب زیرزمینی- خصوصیات خاک- زلزله و لغزش- آکوسیستم خشکی- فون منطقه- فلور منطقه- گونه‌های در معرض خطر- ناقلین- کشاورزی و دامپروری- کاربری اراضی
	ناچیز	میکروکلیما- کیفیت آب سطحی- زسوبگذاری- فرسایش خاک- ثبات خاک- ایمنی و امنیت- مشارکت‌های مردمی- امراض مهم

## ۴-۱- جمع بندی نتایج ماتریس ارزیابی

از جمع‌بندی اثرات ریزفعالیت‌های پروژه چنین بر می‌آید که ۳۵ درصد اثرات سودمند بوده و ۶۵ درصد منفی (مضر) می‌باشند که از نظر کیفی در محدوده اثرات سودمند ضعیف تا ناچیز و اثرات منفی زیاد (شدید) تا ناچیز قرار دارند (جدول شماره ۶). همچنین جمع‌بندی پیامدهای فاکتورهای محیط‌زیستی در این پروژه بیانگر آن است که ۳۶ درصد پیامدها مثبت و ۶۴ درصد منفی می‌باشند که پراکندگی آنها از نظر کیفی در محدوده پیامدهای مفید ضعیف تا مفید ناچیز و پیامدهای تخریبی متوسط تا ناچیز می‌باشند (جدول شماره ۷).

## جدول شماره ۶. پراکندگی اثرات ریز فعالیت‌های پروژه

اثرات مثبت			اثرات منفی		
تغییرات کیفی اثرات	محدوده میانگین رده بندی	درصد اثرات	تغییرات کیفی اثرات	محدوده میانگین رده بندی	درصد اثرات
سودمند خیلی خوب	(+۵)-(+۴/۰۱)	۰	منفی خیلی زیاد	(-۵)-(-۴/۰۱)	۰
سودمند خوب	(+۴)-(+۳/۰۱)	۰	منفی زیاد	(-۴)-(-۳/۰۱)	۵
سودمند متوسط	(+۳)-(+۲/۰۱)	۰	منفی متوسط	(-۳)-(-۲/۰۱)	۲/۵
سودمند ضعیف	(+۲)-(+۱/۰۱)	۷/۵	منفی ضعیف	(-۲)-(-۱/۰۱)	۳۵
سودمند ناچیز	(+۱)-(+۰/۰۱)	۲۷/۵	منفی ناچیز	(-۱)-(-۰/۰۱)	۲۲/۵
جمع		۳۵	جمع		۶۵

## جدول شماره ۷. پراکندگی پیامدهای فاکتورهای محیط‌زیستی پروژه

پیامدهای مثبت	پیامدهای منفی
---------------	---------------

تغییرات کیفی پیامد	محدوده میانگین رده‌بندی	درصد پیامدها	تغییرات کیفی پیامد	محدوده میانگین رده‌بندی	درصد پیامدها
مفید خیلی خوب	(+۵)-(+۴/۰۱)	۰	تخریبی خیلی زیاد	(-۵)-(-۴/۰۱)	۰
مفید خوب	(+۴)-(+۳/۰۱)	۰	تخریبی زیاد	(-۴)-(-۳/۰۱)	۰
مفید متوسط	(+۳)-(+۲/۰۱)	۰	تخریبی متوسط	(-۳)-(-۲/۰۱)	۳
مفید ضعیف	(+۲)-(+۱/۰۱)	۱۸	تخریبی ضعیف	(-۲)-(-۱/۰۱)	۳۸
مفید ناچیز	(+۱)-(+۰/۰۱)	۱۸	تخریبی ناچیز	(-۱)-(-۰/۰۱)	۲۳
جمع		۳۶	جمع		۶۴

جمع‌بندی نهایی ماتریس نشان می‌دهد چون در ردیف‌های ماتریس، میانگین رده‌بندی کمتر از ۳/۱- وجود ندارد ولی در ستون‌های ماتریس تعدادی میانگین رده‌بندی کمتر از ۳/۱- وجود دارد که تعدادشان کمتر از ۵۰٪ میانگین رده‌بندی‌ها است، لذا پروژه با ارائه گزینه‌های اصلاحی یا جایگزین تایید می‌شود.

نتایج ارزیابی نشان داد که بیش از ۷۲/۵ درصد مردم این روستاها موافق توسعه پروژه بودند و از ۲۷/۵ درصد باقیمانده حدود ۵ درصد نظر خاصی ارائه نمودند. مخالفین توسعه پروژه مذکور نیز حدود ۲۲/۵ درصد جامعه آماری را بخود اختصاص می‌دادند که ۱۵/۵ درصد از آنان به مخاطره افتادن تامین آب مردم برای شرب و کشاورزی را دلیل مخالفت با توسعه شهرک عنوان نمودند و ۷ درصد بقیه نگران دفع پساب‌ها و پسماندهای شهرک و آلودگی زمین‌ها و چاه‌های آب بودند. تمام موافقین دلیل موافقت خود را بکارگیری یکی از بستگان خود در شهرک و یا اشتغال خود اعلام نمودند و از توسعه شهرک استقبال نمودند. تنها خواسته مردم بکارگیری نیروهای بومی بجای نیروهای غیر بومی برای انجام امور احداث و بهره‌برداری شهرک بود.

## ۵- بحث و نتیجه‌گیری

ماتریس‌ها درحقیقت چک‌لیست‌هایی دوبعدی هستند که فعالیت‌های پروژه روی یک محور و فاکتورهای محیط‌زیستی تحت تأثیر آن‌ها بر روی محور دیگر قرار می‌گیرند. این ابزار جهت شناسایی روابط رده اول علت و معلولی، بین فعالیت‌های خاص و اثرات مفید بوده و کمکی عینی در جهت انجام مطالعات بیشتر فراهم می‌کند. با توجه به یافته‌های تحقیق، ارزیابی اثرات محیط‌زیستی به عنوان راهکاری مناسب جهت شناسایی اثرات، به حداقل رساندن اثرات منفی و ارائه گزینه‌های مناسب برای تصمیم‌گیری مدیران و برنامه‌ریزان محسوب می‌گردد. عمده اثرات مهم این طرح بر محیط بیولوژیکی و اجتماعی-اقتصادی منطقه شناسایی شد.

### ۵-۱- اثرات بر محیط زیست اجتماعی- اقتصادی- فرهنگی منطقه طرح

با توجه به استقرار صنایع مهم در شهرک که جزو صنایع اصلی استان محسوب می‌گردند و همچنین این صنایع در محدوده شهرستان بیرجند نیز جزو صنایع اصلی بحساب می‌آیند و از طرفی فاصله حدود ۱۱/۵ کیلومتری شهرک از شهر بیرجند محدوده تحت تأثیر غیر مستقیم اثرات اجتماعی و اقتصادی پروژه شهر بیرجند را نیز شامل می‌گردد. بواسطه تأثیر شهرک بر استقرار سایر صنایع و اشتغال و مهاجرت و بیکاری در شهرستان بیرجند محدوده اثرات اقتصادی و اجتماعی این پروژه تا حد شهرستان و استان برآورد می‌گردد. آثار تاریخی شهر بیرجند بدلیل بعد فاصله تحت تأثیر آلودگی هوای شهرک نمی‌باشند.

### ۵-۲- اثرات بر فون و فلور منطقه



در فاز ساختمانی، چون حیات وحش منطقه از تعداد و تنوع کمی برخوردار می‌باشد و فلور منطقه مورد مطالعه به دلیل هم-جواری با کویر بیشتر گونه‌های شورپسند و از خانواده اسفناج می‌باشند و در کل پوشش گیاهی منطقه نیز فقیر می‌باشد. در فاز بهره‌برداری نیز همین گونه است. در مجموع تیم ارزیابی اثرات پروژه در فاز بهره‌برداری و ساختمانی را بر روی فون و فلور منطقه منفی ناچیز ارزیابی کرد.

### ۵-۳- اثرات بر اکوسیستم خشکی

در اثر فعالیت‌های انجام شده در فاز ساخت در پی کاهش تعداد گونه‌های گیاهی، جمعیت حشرات و کرم‌ها نیز کاهش خواهد یافت که این اثر اندک است. بیشتر فعالیت‌ها در فاز بهره‌برداری نیز بر روی اکوسیستم خشکی تاثیر مخربی دارند که البته از لحاظ تخریبی در حد فعالیت‌های ساخت و ساز نیستند. در مجموع تیم ارزیابی پروژه در فاز بهره‌برداری را بر روی اکوسیستم خشکی، منفی ضعیف ارزیابی کرد.

### ۵-۴- اثرات بر گونه‌های در معرض خطر

در منطقه مورد مطالعه هیچ یک از گونه‌های گیاهی در معرض خطر محسوب نمی‌شود. اما در میان گونه‌های حیالت وحش هوبره، زاغ بور، شاهین، آهو جزو گونه‌های در معرض خطر به شمار می‌روند. فعالیت‌های صورت گرفته در فاز ساختمانی مخصوصاً پاکتراشی، خاکبرداری و خاکریزی، احداث راه و ساختمان باعث از بین رفتن زیستگاه آنها می‌گردد. تیم ارزیابی اثرات پروژه در فاز ساختمانی را بر روی گونه‌های در معرض خطر منفی متوسط ارزیابی کرد. فعالیت‌های فاز بهره‌برداری نیز تاثیر منفی روی گونه‌های جانوری در معرض خطر محدوده مورد مطالعه خواهد گذاشت.

روش‌های ماتریسی می‌توانند به عنوان ابزاری ساده و کارآمد در ارزیابی اثرات محیط‌زیستی باشند و قادرند با بهره‌گیری از اطلاعات میدانی، پرسشنامه، دانش کارشناسی و سایر منابع اطلاعاتی در دسترس، وضعیت محیط‌زیستی گزینه‌ها و فعالیت‌های توسعه‌ای را با صرف زمان اندک به صورت کمی و مقایسه‌پذیر نمایش دهند (غلامعلی‌فرد و همکاران، ۱۳۹۳). در این راستا نتایج حاصل از مشارکت ذی‌نفعان در تصمیم‌گیری نشان داد نظرات ذی‌نفعان در ارتباط با تصمیم‌گیری در اجرا یا عدم اجرای پروژه در راستای تصمیمات حاصل از روش ماتریس ایرانی است. در صورتی که در پروژه‌ها و طرح‌های توسعه از مشارکت ذی‌نفعان بهره برده شود نتایج حاصل از ارزیابی از ضمانت اجرایی برخوردار بوده و عدم اطمینان در تصمیم‌گیری کاهش می‌یابد. نتایج نشان می‌دهد نگرانی از نتایج اجرای مشارکت در ارزیابی اثرات توسعه و احتمال وقوع اختلاف نظر بین تصمیم‌گیران و ذی‌نفعان صحیح نبوده و با توجه بخش‌های مختلف گزارش ارزیابی اثرات محیط‌زیستی پیشنهاد می‌شود در مشارکت ذی‌نفعان در سطوح بالای تصمیم‌گیری همراه با بکارگیری روش ارزیابی مناسب انجام پذیرد.

### منابع

۱. غلامعلی‌فرد، مهدی؛ میرزایی، محسن؛ حاتمی‌منش، مسعود؛ ریاحی‌بختیاری، علیرضا؛ صادقی مهربان. (۱۳۹۳). کاربرد ماتریس ارزیابی اثرات سریع و ماتریس ایرانی (اصلاح شده لئوپولد) در ارزیابی اثرات محیط‌زیستی محل دفن پسماند جامد شهر کرد. مجله دانشگاه علوم پزشکی شهر کرد، شماره ۱۶ (۱)، ص ۳۱-۴۶.
۲. مخدوم، مجید. کتابنامه درس ارزیابی اثرات توسعه بر محیط زیست دوره کارشناسی ارشد. (۱۳۷۹). دانشکده محیط زیست دانشگاه تهران.

۳. وهابزاده، عبدالحسین. مراقبت از زمین: راهبردی برای زندگی پایدار. (۱۳۷۷). چاپ اول، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، ۲۹۴ ص.

4. Anjaneyulu, Y., & Manickam, V. (2007). Environmental Impact Assessment Methodologies. BSP BS Publications. Hyderabad, India. 271 pp.
5. Canter, L. W. (1996). Environmental Impact Assessment. 2 th edition. Mc Graw Hill publisher. New York. 660 pp.
6. Duarte, O. G .I., & Requena, Y. R. (2007). Fuzzy Techniques for Environmental-Impact Assessment in the Mineral Deposit of Punta Gorda (Moa, Cuba). Environmental Technology, 28, 659-669.
7. Habitat, T. A. (1992). A Methodological Framework of EIA for Urban Development. UN Centre for Human Settlements publication, 11- 18.
8. Jay, S., Jones, C., Slinn, P., Habitat, T. A. (1992). A Methodological Framework of EIA for Urban Development. UN Centre for Human Settlements publication, 11- 18.
9. Wood, C. (2007). Environmental impact assessment: Retrospect and prospect. Environmental Impact Assessment Review, 27, 287– 300.
10. Kates, R. W., Parris, T. M. & Leiserowitz, A. A. (2005). What is sustainable development? Goals, indicators, values and practice. Environment, 47, 10- 21.
11. Leknes, E. (2001). The role of EIA in the decision-making process. Environmental Impact Assessment Review, 21, 309- 334.
12. Mitchell, G. (1996). Problems and fundamentals of sustainable development indicators. Sustainable Development, 4, 1- 11.
13. Moran, D., Wackernagel, M., Kitzes, J., Goldfinger, S., & Boutaud, A. ( 2008). Measuring sustainable development–nation by nation. Ecological Economics, 64, 470–474.
14. Sebastiani, M. (2001). EIA procedure linking impact assessment to an environmental management system (Case study: a downstream upgrading petroleum plant in Venezuela). Environmental Impact Assessment Review, 21, 137- 168.
15. Toro, J., Requena, I., & Zamorana, M. (2009). Environmental impact assessment in Colombia: Critical analysis and proposals for improvement. Environmental Impact Assessment Review, 29, 79- 86.
16. Valve, H. (1999). Frame conflicts and the formulation of alternatives: environmental assessment of an infrastructure plan. Environmental Impact Assessment Review, 19, 125- 142.