

ارزیابی اثرات زیست محیطی کارخانه کمپوست شهر یزد

محمد پناهنده^۱

نیلوفر عابدین زاده^{۱*}

n_abedinzadeh@erijd.ir

مکرم روانبخش^۱

تاریخ پذیرش: ۸۷/۱۱/۱۷

تاریخ دریافت: ۸۷/۲/۲۰

کمپوست یکی از راهبرد های مدیریت مواد زایدجامد شهری است که با هدف کاهش حجم و وزن موادی که باید دفع شود، کاهش انتشار بو و شیرابه، بازیافت منابع و کاهش هزینه های احتمالی دفع مورد استفاده قرار می گیرد. جهت رعایت قوانین و مقررات زیست محیطی در چارچوب انطباق طرح های توسعه ای با حساسیت های زیست محیطی، انجام طرح های ارزیابی اثرات زیست محیطی کارخانجات کمپوست الزامی شده است. براین اساس در ارزیابی پیامدهای زیست محیطی کارخانه کمپوست یزد از روش های چک لیست پرسشنامه ای ، ماتریس اثرات متقابل پارامتر زیست محیطی- فعالیت و چک لیست سنجشی استفاده شد. در بازدیدهای میدانی از محل کارخانه کمپوست مشخص گردید که نزدیک ترین مرکز عمده مسکونی به محل کارخانه، شهر یزد است و در جهات دیگر نیز با توجه به بررسی های میدانی و همچنین نقشه کاربری اراضی هیچ گونه عارضه خاص اکولوژیک و اقتصادی- اجتماعی در محدوده ۷ کیلومتری طرح شناسایی نشده و زمین محل طرح عمدتاً بایر و شنزار می باشد. تنها عاملی که به طور مشخص می تواند شعاع اثرگذار طرح را افزایش دهد جهت بادهای غالب می باشد که با توجه به جهت باد غالب که از سمت جنوب شرقی و غربی می وزد از این نظر نیز خطری متوجه ساکنان این قسمت از شهر یزد نمی شود. در مجموع گزینه انجام طرح با معدل ۲/۱۷+ در مقابل گزینه عدم انجام آن با معدل ۸/۱۳- دارای برتری کامل بوده و طرح با لحاظ طرح های بهسازی و اقدامات اصلاحی قویاً توصیه شده است. براساس بررسی صورت گرفته عمده آثار دراز مدت طرح در مرحله بهره برداری درموارد شیرابه و نفوذ احتمالی آن به آب های زیر زمینی، مخاطرات بهداشتی داخل کارخانه برای شاغلان و محیط بیرونی (عمدتاً از حشرات و جانوران موذی)، آلودگی بویایی و آلودگی محصول می باشد.

واژه های کلیدی: کمپوست، ارزیابی اثرات زیست محیطی، یزد، پسماند

مقدمه

تولید روزافزون زباله و چگونگی دفع مناسب آن از چالش های زیست محیطی عمده جوامع انسانی می باشد. این مشکل در مناطق شهری و پرجمعیت به علت کمبود زمین های مناسب جهت دفن زباله ها باعث گردیده که زمین های دفن در فواصل دوری از شهر قرار گرفته و در نتیجه هزینه عملیات و نگه داری آن ها به طور چشمگیری افزایش یابد. این محدودیت ها موجب گردیده است که توجه بیشتری به مسئله بازیابی و بازیافت مواد خام معطوف شود. از جمله روش های بازیابی و بازیافت مواد جامد شهری می توان به تهیه کود آلی (کمپوست) از مواد آلی اشاره داشت. کمپوست یکی از راهبرد های مدیریت مواد زاید جامد شهری می باشد که می تواند برای مخلوط زباله های شهری با هدف کاهش حجم و وزن موادی که باید دفع شوند، کاهش انتشار بو و شیرابه، بازیافت منابع و کاهش هزینه های احتمالی دفع، مورد استفاده قرار گیرد (۱).

به دلیل بالا بودن درصد مواد فساد پذیر در زباله های شهری محصول به دست آمده از کمپوست می تواند به عنوان کود مورد نیاز کشاورزان منطقه مورد استفاده قرار گیرد. در اکثر شهرهای ایران مواد زاید آلی قابل تبدیل به کمپوست حدود ۷۰٪ مواد زاید شهری را تشکیل می دهد. تهیه کود از زباله علاوه بر کنترل زباله و بازیافت مواد قابل فساد دارای ارزش اقتصادی ویژه ای است که از طریق فروش کمپوست به وجود می آید و این درآمد می تواند به خوبی جواب گوی بسیاری از هزینه های جمع آوری و دفع باشد. اما از طرفی توسعه صنایع کمپوست از زباله مخلوط در صورت عدم رعایت جنبه های بهداشتی و زیست محیطی و اقتصادی دارای پیامدهای زیست محیطی و بهداشتی متعددی خواهد بود که سلامت جامعه و محیط زیست را مورد تهدید قرار می دهد (۲).

نگاهی گذرا بر وضعیت محیط زیست در دهه های اخیر نشان می دهد که فعالیت های انسانی موثرترین و مهم ترین علل تغییرات زیست محیطی است که ضمن ایجاد تغییرات مفید و مناسب موجبات تخریب را هم فراهم می آورد. واقعیت امر این است که با توجه به مشکلات موجود اتخاذ

فعالیت های مناسب برای دست یابی و استفاده از ابزارهای مدیریت محیط زیست در برنامه های توسعه صنعتی به منظور به حداقل رساندن خسارات وارده بر منابع و محیط زیست و همچنین برقراری یک نظام گسترده و پویا برای مواجهه صحیح با آلودگی و تخریب، به عنوان یکی از ارکان توسعه پایدار ضروری به نظر می رسد. در این راستا به کارگیری روش های علمی ارزیابی زیست محیطی اثرات می تواند اطمینان کافی از رعایت سیاست ها و اهداف تعیین شده در برنامه ها، طرح ها و فعالیت های طرح ها را در جهت تامین ضوابط، معیارها و قوانین زیست محیطی فراهم آورد.

ارزیابی یکی از شیوه های مقبول برای دسترسی به اهداف توسعه پایدار می باشد و می تواند به عنوان یک ابزار برنامه ریزی و مدیریت در اختیار بخش تصمیم گیری کشور قرار گیرد، تا بر این اساس ضمن شناسایی اثرات بالقوه زیست محیطی ناشی از طرح های توسعه ای، امکان انتخاب گزینه های مناسب و منطقی فراهم آید. هدف ارزیابی و بازنگری زیست محیطی دخالت دادن ملاحظات زیست محیطی در فرایند برنامه ریزی است. در واقع پیش از انتخاب یک گزینه خاص لازم است تجزیه و تحلیل جامعی در زمینه پیامدهای زیست محیطی هر یک از گزینه های موجه صورت گیرد تا گزینه ای که کم ترین عواقب زیست محیطی را ایجاد کند و از نظر جنبه های فنی - اقتصادی نیز مطلوب باشد، انتخاب شود (۳).

در این بررسی با استناد به ماده ۱۰۵ برنامه سوم توسعه اقتصادی و اجتماعی که کلیه طرح ها و طرح های بزرگ تولیدی و خدماتی را قبل از اجرا ملزم به تهیه گزارش ارزیابی زیست محیطی کرده است و آیین نامه ارزیابی زیست محیطی که مراکز بازیافت صنعتی (از جمله کارخانجات کمپوست) را مشمول تهیه گزارش دانسته است، ارزیابی اثرات زیست محیطی کارخانه کمپوست یزد با تاکید بر شناسایی اثرات زیست محیطی طرح در محیط بلافصل، مستقیم و غیرمستقیم طرح مدنظر قرار گرفته و در نهایت اقدامات اصلاحی و طرح های

گزینه های مختلف رقمی به دست می آید که رهنمونی برای انتخاب گزینه مناسب خواهد بود. در این بررسی از آن جا که مجری طرح فقط یک گزینه را جهت انجام طرح پیشنهاد داده است لذا جهت ارزیابی فقط گزینه عدم انجام (گزینه ۱) در مقابل گزینه انجام (گزینه ۲) مورد مطالعه قرار گرفته است (۶).

نتایج

نتایج حاصل از مطالعات زیست محیطی محدوده

مطالعاتی طرح

مشخصات محیط اجرای طرح

- محل اجرای طرح در فاصله ۷ کیلومتری از محدوده شهر یزد و در مجاورت محل دفن فعلی زباله های خانگی و بیمارستانی قرار گرفته است.
- میانگین حداکثر درجه حرارت ماهیانه مربوط به تیر ماه (۴۳) درجه سانتی گراد و حداقل مربوط به دی ماه با ۷/۶ درجه سانتی گراد می باشد. (در دوره آماري ۸۳-۱۳۷۹)
- حداکثر بارندگی در دی ماه ۲۱ میلی متر و در ماه های مرداد و شهریور اصلاً بارندگی وجود نداشته است (۸۳-۱۳۷۹)
- هوای آرام در مقیاس سالانه ۲۳٪ حالات را شامل می شود و جهت باد غالب در شش ماه از سال (بها و تابستان) شمال غربی و در چهار ماه سال (آبان، آذر، دی و بهمن) جنوب شرقی و در ماه های اسفند و مهر جهت باد غالب غربی می باشد و متوسط سرعت باد غالب بین ۵-۲/۷ متر بر ثانیه است.
- اقلیم محدوده مورد بررسی براساس روش طبقه بندی دومارتن اقلیم خشک بوده و براساس روش آمبرژه خشک و سرد است.
- افت سالانه آب در سال ۱۳۸۱ در آبخوان های استان بین ۱۰ تا ۸۵ سانتی متر بوده و کسری بیلان آب زیر زمینی بالغ بر ۲۷۰/۵ میلیون مترمکعب در سال است (۷).

بهسازی مناسب جهت تعدیل اثرات منفی آن پیشنهاد شده است (۴). کارخانه کمپوست مورد بررسی در زمینی به مساحت ۳۰ هکتار و در ۷ کیلومتری محدوده شهر یزد، در مجاورت محل دفن فعلی زباله های خانگی و بیمارستانی واقع گردیده است. تناژ اسمی تولید کارخانه ۲۵۰ تن در روز است، تعداد کارکنان مورد نیاز ۳۵ نفر، میزان برق مصرفی ۴۰۰ کیلو وات و میزان سوخت مصرفی ۲۰۰ لیتر گازوئیل در روز است. نوع محصول تولیدی کود درشت و کود نرم است و روزانه ۲۵۰ تن زباله جهت تهیه کمپوست وارد کارخانه شده و ۲۵ تا ۳۵٪ آن تبدیل به کمپوست می شود. نمودار ۱ و ۲ به ترتیب خط تولید کود آلی (کود درشت و کود نرم) را نشان می دهند (۵).

روش بررسی

در مطالعه حاضر پس از بررسی وضعیت موجود محیط زیست محدوده مطالعاتی جهت انجام ارزیابی زیست محیطی طرح کمپوست شهر یزد از روش چک لیست پرسشنامه ای، ماتریس تغییر یافته لئوپولد و چک لیست سنجشی استفاده به شده است. از توانایی های ساختاری چک لیست پرسشنامه ای برای بررسی حساسیت مکانی طرح و از توانایی های ماتریس تغییر یافته لئوپولد برای تجزیه و تحلیل فعالیت- پیامد و پیامد - پارامتر زیست محیطی استفاده به عمل آمده است. با استفاده از چک لیست سنجشی نیز می توان در کنار تجزیه و تحلیل اثرات بخش های مختلف طرح به هر بخش از عوامل زیست محیطی، از شدت و اهمیت اثرات خوب و بد معدل گیری و بهترین گزینه را شناسایی نمود. در ماتریس لئوپولد ابتدا موارد اثر فعالیت - عامل زیست محیطی، شناسایی گردیده و سپس شدت (دامنه اثر) و اهمیت (بزرگی) اثر مورد نظر مورد توجه قرار گرفته است. در این راستا مثبت (+) و منفی (-) و دامنه و بزرگی اثر در محدوده ۱ تا ۱۰ مورد تقسیم بندی قرار گرفت. با ضرب اعداد مربوط به بزرگی در شدت اثر، عددی مثبت یا منفی به دست می آید که این اعداد با یکدیگر جمع شده و در نهایت برای هر محیط (فیزیکی، بیولوژیک، اقتصادی - اجتماعی و فرهنگی) و برای هر یک از مراحل ساختمانی و بهره برداری و

نتایج حاصل از ماتریس لئوپولد و چک لیست سنجشی

نتایج حاصل از روش های ماتریس لئوپولد در جداول ۱، ۲، ۳ و ۴ و نتایج حاصل از چک لیست سنجشی در جداول ۵، ۶ و ۷ ارایه شده است.

تفسیر نتایج

بررسی ماتریس عوامل متقابل و چک لیست سنجشی بیانگر آن است که در مرحله ساختمانی گزینه عدم انجام طرح (گزینه ۱) در مقابل گزینه ۲ (انجام طرح) رجحان دارد که این موضوع در بسیاری از طرح های ارزیابی به دلیل غلبه ماهیت فیزیکی فعالیت ها در مرحله ساختمانی می تواند مصداق داشته باشد. اما نکته دیگری که در این راستا حایز اهمیت است، آن است که براساس چک لیست سنجشی محیط بیولوژیک طرح به دلیل دارا نبودن جنبه های حساس، تاثیر منفی نمی پذیرد (هم گزینه ۱ و هم گزینه ۲)، همچنین عدم تاثیر پذیری محیط فیزیکی طرح در گزینه عدم انجام، به دلیل فعال نبودن کاربری ها و به عبارت دیگر عدم استفاده از محدوده طرح به دلیل ویژگی های سرزمین آن می باشد. به عبارتی محدوده طرح در وضعیت موجود به لحاظ استفاده از سرزمین منفعل می باشد که این موضوع باعث شده است که موارد اثر در مرحله ساختمانی در گزینه عدم انجام خیلی کم باشد. در مرحله بهره برداری به طور واضح گزینه انجام طرح با معدل ۴/۲ در مقابل گزینه عدم انجام (۳۶/۰۵-) دارای برتری مشخص می باشد و نکته قابل توجه آن است که به دلیل فقدان جنبه های حساس زیست محیطی، محیط بیولوژیک در هر دو گزینه تاثیر منفی نمی پذیرد.

در مجموع با جمع بندی ماتریس های مراحل ساختمانی و بهره برداری، گزینه انجام طرح با معدل ۱/۱ در مقابل گزینه عدم انجام آن با معدل ۸/۳- دارای برتری کامل بوده و طرح قویاً توصیه می گردد. بنابراین فقدان جنبه های حساس زیست محیطی در محیط انجام طرح و همچنین ویژگی خود طرح که حرکتی پذیرفته شده در جهت ساماندهی پسماندها می باشد، باعث شده است که گزینه انجام طرح دارای

- در محدوده مورد بررسی سیستم رودخانه ای وجود ندارد.
- در محدوده مورد بررسی مراکز سکونتی متمرکز متاثر وجود ندارد.

نتایج حاصل از چک لیست پرسشنامه ای

تجربیات حاصل از احداث کارخانه های کمپوست، فهرست مناطق نامناسب احداث این گونه کارخانه ها را براساس معیارهای زیست محیطی به شرح زیر مشخص نموده است:

- عدم مجاورت با پارک های ملی و اندوختگاه های طبیعی
- عدم مجاورت با مناطق تاریخی و باستانی
- عدم مجاورت با مناطقی که برای تبدیل به مناطق حفاظت شده مورد نظر می باشند.
- مناطقی که به عنوان نواحی تامین آب شیرین شناخته شده باشند.
- مناطقی که دارای سفره های آب زیر زمینی قوی بوده و سطح سفره ها بالا می باشد.
- مناطقی که به لحاظ زمین شناسی مستعد نشست و زلزله خیزی باشد.
- مناطق واقع بر دشت های سیلابی
- موقعیت استقرار کارخانه های کمپوست با توجه به جهت باد غالب و فاصله مراکز سکونتی نباید باعث مزاحمت برای جوامع محلی از طریق ایجاد بوهای نامطبوع و مخاطرات بهداشتی گردد (۸).

بررسی ویژگی های محیطی طرح براساس چک لیست پرسشنامه ای بیانگر آن است که طرح یاد شده نسبت به هیچ یک از معیارهای بالا دارای حساسیت نمی باشد و افزون بر آن، یکی از مهم ترین ویژگی های محیط پیرامونی، یعنی جایگاه موجود دفع زباله، همخوانی طرح با محیط پیرامونی را سبب شده است.

اجتناب از مخاطرات بهداشتی داخل کارخانه مستلزم استفاده از تهویه های مناسب، و مجهز نمودن کارکنان به لباس ها و ماسک های محافظ بوده و آلودگی بویایی ناشی از کارخانه مورد بررسی عمدتاً ناشی از تغییرات نامناسب فرآیندی و حاکم شدن شرایط بی هوایی است که این مورد اهمیت کنترل فرآیندی را برجسته می نماید. اقدام دیگر در این راستا استفاده از بیوفیلترهای طراحی شده می باشد که درباره طرح مورد بررسی این کار صورت گرفته است..

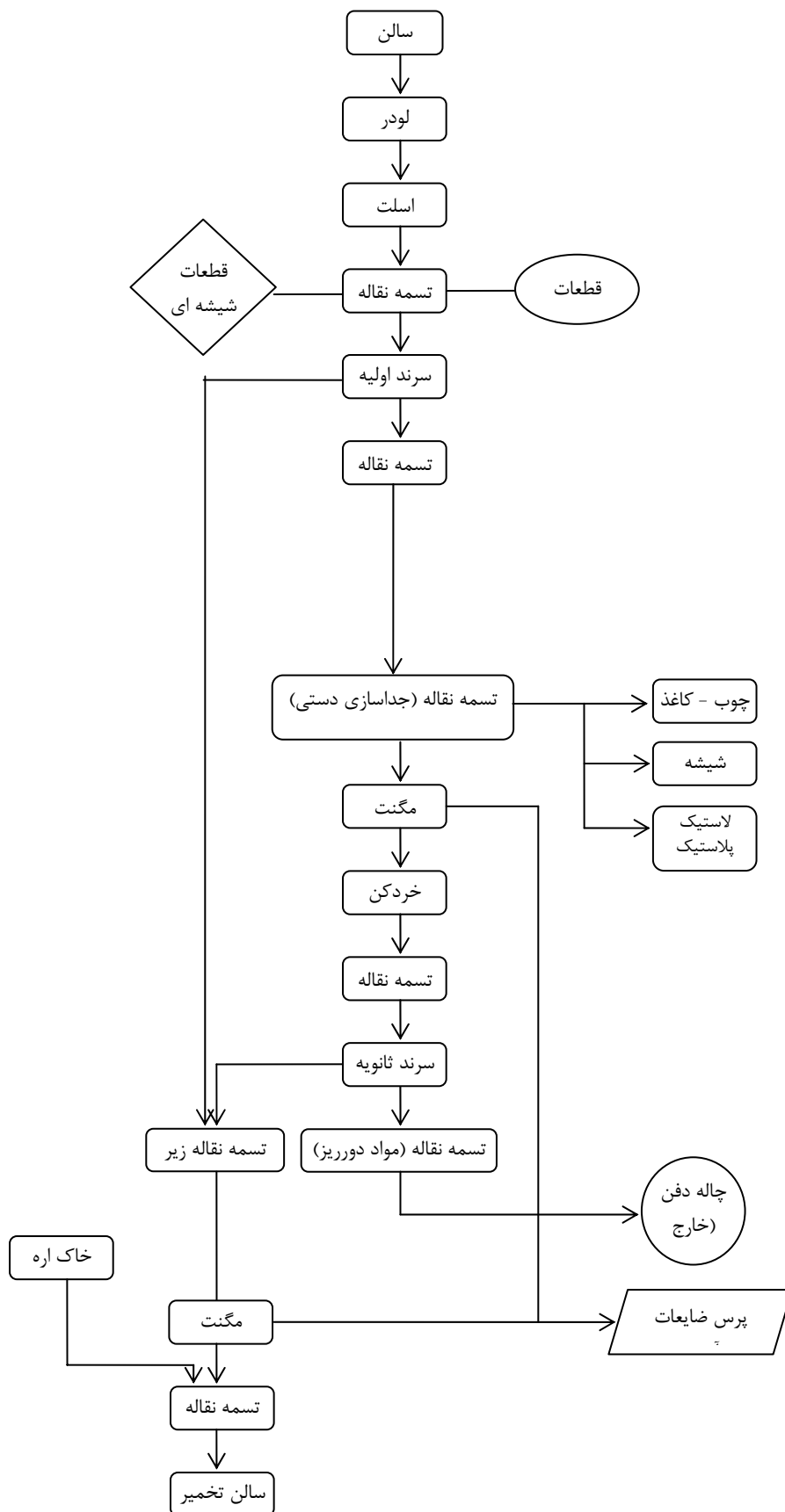
آلودگی کودهای تولید شده به فلزات سنگین باعث آلودگی زمین های کشاورزی و آب های سطحی و زیرزمینی خواهد شد. مخاطرات بهداشتی عمده ای را به دنبال خواهد داشت که در این مورد می باید محصولات قبل از ارایه به بازار مورد آزمایش قرار گیرند. در مجموع نتایج این بررسی حاکی از آن است که در صورتی که با لحاظ جنبه های مالی، فن آورانه و هزینه -منفعت، کارخانه کمپوست دارای توجه باشد، با لحاظ گزینه مکانی مناسب و یا پیش بینی اقدامات فنی مناسب، احداث کارخانه کمپوست نسبت به گزینه دفن دارای ارجحیت مشخص خواهد بود.

امتیاز مشخص و برجسته گردد که در طرح فوق بیانگر آن است که در صورتی که محل اجرای طرح و به عبارت دیگر انجام طرح متناسب با نوع فعالیت انتخاب شود، می توان از بسیاری از اثرات زیست محیطی اجتناب نمود. به عبارت دیگر مکان یابی صحیح طرح های توسعه ای اقدامی راهبردی و فعال برای اجتناب از اثرات می باشد.

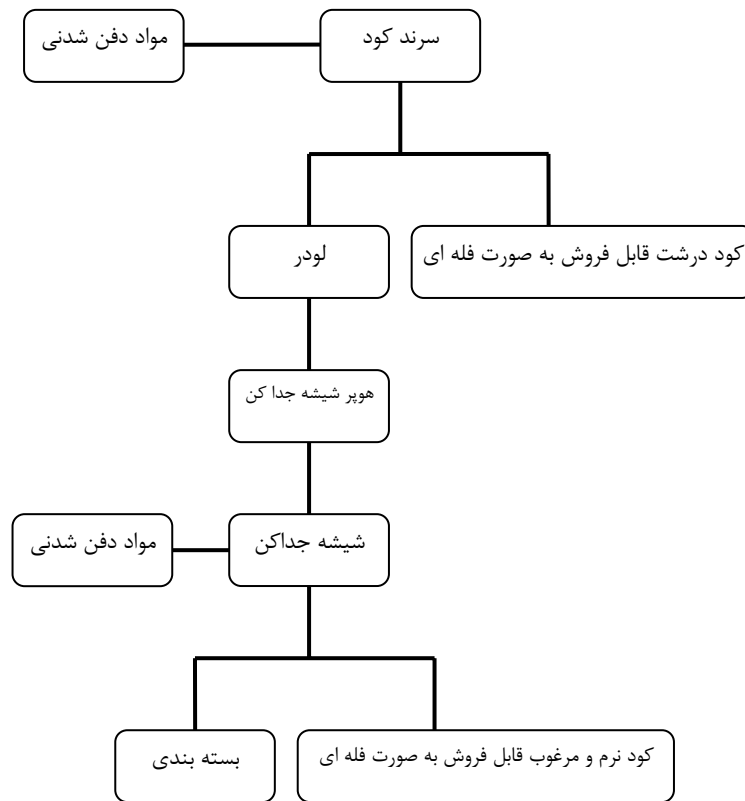
نتایج حاصل از این بررسی بیانگر آن است که اثرات زیست محیطی مشخص کارخانه های کمپوست در چهار دسته کلی قرار می گیرند.

- شیرابه و نفوذ احتمالی آن به آب های زیر زمینی
- مخاطرات بهداشتی داخل کارخانه برای شاغلان و محیط بیرونی (عمدتاً از حشرات و جانوران موذی)
- آلودگی بویایی
- آلودگی محصول

جلوگیری از نفوذ شیرابه به آب های زیر زمینی مستلزم برآورد صحیح از شیرابه تولید شده و ایجاد زهکش های مناسب جهت جمع آوری آن ها و طراحی تصفیه خانه مناسب برای تصفیه آن می باشد که در مورد طرح مورد بررسی این کار صورت گرفته است.



نمودار ۱- فرآیند تولید (کود درشت) کارخانه کود آلی یزد



نمودار ۲- خط تولید کود نرم

جدول ۱ - ماتریس اثرات متقابل پارامتر زیست محیطی - فعالیت در صورت عدم اجرای طرح در مرحله ساختمانی کارخانه

کمپوست یزد

فعالیت		پارامتر زیست محیطی	
		فیزیکی	بیولوژیکی
حوادث و سوانح حمل و نقل مصالح و کارکنان خرید مواد رفاهی و خدماتی مصرف آب حصار کشی خاکریزی و خاکبرداری تملک زمین عملیات تجهیز کارگاه و برچیدن آن فعالیت های بهداشتی و استفاده از مواد ضد عفونی کننده مصارف انرژی تسطیح و تراکم و بتن ریزی استفاده از مواد و مصالح استخدام کارگران و کارکنان	میکرو اقلیم		
	کیفیت هوا		
	صدا (آرامش محیطی)		
	خصوصیات خاک		
	فرسایش خاک		
	سیمای سرزمین		
	آب های سطحی		
	آب های زیرزمینی		
	دریا		
	گیاهان		
	جانوران		
	اکوسیستم دریا		
	اکوسیستم تالاب		
	گونه های نادر جانوری		
	گونه های نادر گیاهی		
	مناطق تحت حفاظت		
	کاربری زمین		
	حمل و نقل		
	کشاورزی		
	صنعت و معدن		
	ترافیک		
مهاجرت	-1 1		
تخصیص			
درآمد	-1 1		
اشتغال	-1 1		
افزایش قیمت مستغلات			
خدمات			
منابع تامین آب			
منابع تامین انرژی	-1 1		
سیستم دفع زایدات			
سیستم دفع پساب			
ایمنی و امنیت			
میراث های فرهنگی و باستانی			
گردشگری			
شاخص های بهداشتی			

جدول ۲- ماتریس اثرات متقابل پارامتر زیست محیطی- فعالیت در صورت عدم اجرایی طرح در مرحله بهره برداری کارخانه کمپوست یزد

فعالیت	پارامتر زیست محیطی	
	میکرو اقلیم	کیفیت هوا
سر و صدا (آرامش محیطی)	-۳ / ۱	
خصوصیات خاک	-۳ / ۱	
فرسایش خاک	-۳ / ۱	
سیمای سرزمین		
آب های سطحی		
آب های زیرزمینی	-۱ / ۱	
دریا		
گیاهان		
جانوران		
اکوسیستم دریا		
اکوسیستم تالاب		
گونه های نادر		
جانوری		
گونه های نادر گیاهی		
مناطق تحت حفاظت		
کاربری زمین		
حمل و نقل		
کشاورزی	-۱ / ۵	
صنعت و معدن		
ترافیک		-۳ / ۱
مهاجرت		
تخصصی		
درآمد		
اشتغال		
افزایش قیمت		
مستغلات		
خدمات		
منابع تامین آب		
منابع تامین انرژی	-۱ / ۱	
دفع زایدات		
دفع پساب		
ایمنی و امنیت		-۳ / ۱
میراث های فرهنگی و باستانی		
فرهنگ عمومی		
فراغت		
رفاه		-۲ / ۱
گردشگری		
شاخص های بهداشتی		-۴ / ۱
حوادث و سوانح		
بهبود سازی کودهای مصرفی		
مصرف آب	-۱ / ۵	
معماری انرژی		
فرهنگ سازی زیست محیطی		
انتقال دانش مدیریتی		
انتقال تکنولوژی		
آموزش کارکنان		
استخدام کارکنان		
تکنیک بهداشتی زباله		
فاصلاب ها		
پسماند		
زنگه داری فضای سبز	-۲ / ۱	
توسعه صنایع جانبی		
فروش مواد قابل بازیافت		
فروش کود		
آلاینده های هوا		-۵ / ۱
بوی نامطبوع		-۶ / ۸
حمل و نقل		-۴ / ۱

جدول ۵- چک لیست سنجشی اثرات مرحله ساختمانی گزینه های مختلف طرح کمپوست

عامل زیست محیطی	گزینه ۱: عدم اجرا					گزینه ۲: اجرا					
	تعداد دفعات تحت تاثیر	تعداد اثرات مثبت	تعداد اثرات منفی	نسبت مثبت به کل	جمع جبری	معدل	تعداد دفعات تحت تاثیر	تعداد اثرات مثبت	تعداد اثرات منفی	نسبت مثبت به کل	جمع جبری
محیط فیزیکی	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۹	۰	۱۹	۰	-۱۶۱
محیط بیولوژیک	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۴	۰	۴	۰	-۴
محیط اقتصادی-اجتماعی	۵	۰	۵	۰	-۵	-۱	۱۹	۱۱	۸	-۱۵	۱۳
محیط فرهنگی	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
جمع کل	۵	۰	۵	۰	-۵	-۱	۴۲	۱۹	۳۱	-۱۵۲	-۳۱۶

جدول ۶- چک لیست سنجشی اثرات مرحله بهره برداری گزینه های مختلف طرح کمپوست یزد

عامل زیست محیطی	گزینه ۱: عدم اجرا					گزینه ۲: اجرا					
	تعداد دفعات تحت تاثیر	تعداد اثرات مثبت	تعداد اثرات منفی	نسبت مثبت به کل	جمع جبری	معدل	تعداد دفعات تحت تاثیر	تعداد اثرات مثبت	تعداد اثرات منفی	نسبت مثبت به کل	جمع جبری
محیط فیزیکی	۱۲	۰	۱۲	۰	-۹۴	-۷/۸	۱۸	۵	۱۳	۰/۲	-۱۰۴
محیط بیولوژیک	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۵	۱	۴	۰/۲	-۴
محیط اقتصادی-اجتماعی	۶	۰	۶	۰	-۶۵	-۱۰/۸	۳۸	۲۶	۱۲	-۱/۶	۳۰۱
محیط فرهنگی	۴	۰	۴	۰	-۵۹	-۱۷/۴۵	۱۱	۷	۴	۰/۶	۱۱۲
جمع کل	۲۲	۰	۲۲	۰	-۲۱۸	-۳۶/۰۵	۷۲	۳۹	۳۳	-۰/۵	۳۰۵

جدول ۷- جمع ماتریس های مراحل ساختمانی و بهره برداری

معدل	جمع جبری	نسبت مثبت و منفی	موارد مثبت	موارد منفی	کل موارد تحت تاثیر	گزینه
-۸/۳	-۲۲۳	۰	۲۷	۲۷	۲۷	گزینه ۱
+۱/۳	۱۵۳	۰/۹	۶۴	۶۴	۱۱۴	گزینه ۲

۱. عبدلی، م . ۱۳۸۰. بازیافت و دفع مواد زاید جامد مواد شهری. سازمان شهرداری های کشور.
 ۲. تکدستان، ا. ۱۳۸۴. مقررات و استانداردهای فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی کمپوست. هشتمین همایش کشوری بهداشت محیط.
 ۳. فقیه، م ح. ۱۳۸۵. ارزیابی اثرات زیست محیطی و نقش آن در حفظ محیط زیست. اداره کل محیط زیست خوزستان.
 ۴. مجموعه قوانین و مقررات حفاظت محیط زیست ایران. ۱۳۸۳. دفتر حقوقی امور مجلس سازمان حفاظت محیط زیست.
 ۵. پژوهشکده محیط زیست جهاد دانشگاهی. ۱۳۸۵. ارزیابی اثرات زیست محیطی کارخانه کمپوست شهر یزد.
 ۶. شریعت م. ۱۳۷۹. ارزیابی اثرات زیست محیطی طرح هفت باغ آسمان. سومین همایش کشوری بهداشت محیط.
 ۷. شرکت خدمات مهندسی برق (مشانیر). مطالعات امکان سنجی و مکان یابی ساخت نیروگاه های گازی ۵۰۰ مگاواتی. ۱۳۸۳. شرکت سهامی منطقه ای یزد
8. Shute, mihaly & Weinberger llp, 2002. alameda county waste management authority compost facility development project :http://recycle.stopwaste.org.