پژوهش‌های محیط‌زیست، سال ۶، شماره ۱۱، بهار و تابستان ۱۳۹٤، از صفحه ۲۰۵ تا ۲۱۸

بررسی اثرات محیط‌زیستی کشتارگاه نمونه تهران به روش‌های تلفیقی AHP و TOPSIS

سید علی جوزی*[۱]، مریم فیروزه‌ای[۲]

دانشیار گروه محیط‌زیست، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال
کارشناس ارشد محیط‌زیست، ارزیابی و آمایش سرزمین، دانشکده محیط‌زیست و انرژی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۰۴/۱۸؛ تاریخ تصویب: ۱۳۹۴/۰۴/۰۱)

چکیده

تحقیق حاضر با هدف بررسی آثار محیط‌زیستی کشتارگاه طیور نمونه تهران به انجام رسید. بدین‌منظور، از روش‌های چک‌لیست سنجشی هم‌طرازی و تکنیک‌های فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP)[۱] و تکنیک ترجیح بر اساس مشابهت به راه حل ایده‌آل (TOPSIS)[۲] استفاده شد. ابتدا در روش چک‌لیست از طریق تجزیه و تحلیل آثار پروژه، معیارها و گزینه های مورد نظر مشخص شد. جهت تایید نهایی معیارها از پرسشنامه خبرگان مورد استفاده قرار گرفت. به‌منظور اولویت‌بندی معیارها وگزینه‌ها و به دست آوردن اوزان مربوطه، از روش AHP در قالب تکنیک بردار ویژه با به کارگیری نرم‌افزار Expert choice استفاده شد. شاخص کل، از طریق مجموع حاصلضرب وزن معیارها در مقیاس معیارها در هر گزینه چک‌لیست، به دست آمد. از روش TOPSIS، جهت سنجش نتایج به دست آمده از روش چک‌لیست استفاده شد. با تعیین معیارها و گزینه‌ها، اوزان شاخص‌ها محاسبه و گزینه‌ها رتبه‌بندی شد. نتایج مبین آن است که در بعد آلودگی های کشتارگاه، فاضلاب با وزن ۱/۲۷۸ در اولویت نخست و به ترتیب عوامل صدا، هوا و بو با وزن های ۰/۲۶۱،۰/۲۱۶ و ۰/۰۹۱ اولویت های بعدی را شامل می شوند. محیط اقتصادی، اجتماعی فرهنگی با وزن ۰/۶۹۹ نسبت به محیط فیزیکی شیمیایی با وزن ۰/۲۳۷ و سپس محیط بیولوژِیکی با وزن ۰/۰۶۴، رتبه بالاتری را کسب نموده است. در محیط اقتصادی، اجتماعی فرهنگی و در خصوص کیفیت زندگی، بهداشت با وزن ۰/۷۸۳ اولویت اول را کسب نموده است. در مورد محیط فیزیکی شیمیایی و در بعد اثر بر منابع آب، آب زیرزمینی با وزن ۰/۹۵۱ اولویت اول را کسب نموده است. در محیط بیولوژیکی و در مورد پوشش گیاهی، فضای سبزکشتارگاه با وزن ۱/۰۴۱ اولویت اول را به خود اختصاص داده است. در پایان، بهینه سازی سیستم تصفیه پساب کشتارگاه به‌عنوان مهم‌ترین راه‌کار تقلیل آثار سوء پیشنهاد شده است.

کلید واژه‌ها: بررسی آثار محیط‌زیستی، کشتارگاه، روش چک‌لیست سنجشی هم‌طرازی، تکنیک فرایند تحلیل سلسله مراتبی، تکنیک ترجیح بر اساس مشابهت به راه حل ایده‌آل، کشتارگاه نمونه تهران

*نویسنده‌مسوول: Email: sajozi@yahoo.com

سرآغاز

رشد فزاینده جمعیت و مصرف روزافزون موادغذایی، ناگزیر نیاز به تولید بیشتر را ایجاب می‌کند. یکی از اقلام مصرفی در سبد روزانه خانوار، مواد پروتیینی است که در کشور ما قسمت عمده‌ای از آن را گوشت دام و طیور تشکیل می‌دهد. کشتارگاه‌ها به‌عنوان حلقه انتهایی زنجیره دامپروری از مهم‌ترین صنایع غذایی تبدیلی تلقی می‌شوند (دریجانی و هاروی، ۱۳۸۵). این واحدها ضمن عرضه گوشت تولیدی، امکان فرآوری دیگر تولیدها مانند پوست و استخوان را فراهم می‌سازند (دریجانی و همکاران، ۱۳۸۴). مواد زاید حاصله از فعالیت‌های کشتارگاهی را می‌توان به دو دسته مواد زاید جامد و پساب تقسیم نمود (قایم مقامی، ۱۳۸۳). مواد زاید جامد را به طور معمول سرند و دوباره فرآوری می‌کنند یا در زمین دفن بهداشتی می نمایند. بوی مواد در حال گندیدن و تجزیه مواد آلی تنها آلاینده هوا به شمار می‌آید که به‌طور مستمر مزاحمت ایجاد می‌کند. منابع اصلی آلاینده‌ها در سلاخ خانه، پساب مایعی است که حاوی مقادیر متفاوتی از مواد جامد است (مجنونیان و همکاران، ۱۳۸۶). آب مورد نیازکشتارگاه پس از مصرف به فاضلاب تبدیل شده و حاوی میکروارگانیزم‌های بیماری‌زاست، به‌طوری که یک لیتر فاضلاب کشتارگاه حدود۴۰۰ برابر یک لیتر فاضلاب انسانی آلودگی دارد. افتخاری در تحقیق خود با عنوان «بررسی آلودگی پساب کشتارگاه‌های صنعتی مرغ و ارایه راه‌کارهایی برای کاهش آن (کشتارگاه صنعتی پاکیزه مرغ و مانا مرغ اصفهان)» با هدف ارزیابی کارایی سیستم‌های تصفیه‌خانه‌های این دو کشتارگاه، شاخص‌های BOD، TSS،COD، کلیفرم مدفوعی و pH فاضلاب ورودی و خروجی را اندازه گیری نمود. نتایج این مطالعه نشان داد که سیستم لجن فعال عملکرد مناسبتری نسبت به سیستم تصفیه بیولوژیک برای کشتارگاه‌های مرغ مورد مطالعه داشته است (افتخاری، ۱۳۸۸). در تحقیقی با عنوان«تولید پاک در مدیریت مصرف آب» در یک کشتارگاه ماکیان در برزیل، نتایج نشان داد که اکثر اقدامات تولید پاک در ارتباط با کشتارگاه همچون استفاده از رآکتور بی‌هوازی در سیستم تصفیه، اتوماسیون سیستم آب و استفاده مجدد پساب به‌منظور شستن لاشه‌ها در کوتاه مدت موثر خواهد بود (Kist et al., 2009) . در تحقیقی دیگر با عنوان «بهبود عملکرد محیط‌زیستی در کشتارگاه‌های کوچک و متوسط مقیاس ویتنام»، عمده‌ترین معضلات محیط‌زیستی مربوطه، تخلیه فاضلاب تصفیه نشده با غلظت بالای مواد آلی که در زمین های کشاورزی و رودخانه ها تخلیه می‌شود و نیز استفاده کنترل نشده و بیش از حد آب زیرزمینی از چاه های زیرزمینی حفر شده ذکر شده است. از جمله راه‌کارهای اتخاذ شده به‌منظور مبارزه با تخریب محیط‌زیستی، اقدام‌های کنترل آلودگی شامل الزام صنایع آلاینده به احداث سیستم تصفیه فاضلاب و پلمپ صنایع آلاینده بوده است (Nhat, 2006). تکنیک TOPSIS، مبتنی بر این ایده است که راه‌حل برتر بایستی دارای کمترین فاصله از راه حل ایده‌آل مثبت و بیشترین فاصله از راه حل ایده منفی باشد (آریانژاد و صفاکیش، ۱۳۸۸). در تحقیقی با عنوان« TOPSIS فازی برای تصمیم‌گیری مطالعه موردی حوادث نشت نفت در دریا» از روش TOPSIS به‌منظور انتخاب مناسب‌ترین گزینه استفاده شده است. با مشخص شدن معیارها و گزینه ها ماتریس تصمیم گیری شکل می گیرد و با طی مراحل بعدی در انتها گزینه برتر انتخاب می‌شود (Krohling & Campanharo, 2011). در تحقیقی دیگر با عنوان «کاربرد تلفیق روش DELPHI، AHP و TOPSIS در بهبود عملکرد یک سیستم سردکننده» کارایی تلفیق سه روش فوق در عملکرد سیستم سردکننده یک شرکت مورد مطالعه قرار گرفته است. مرحله اول، شامل استفاده از روش DELPHI می‌باشد. در این مرحله، شناسایی و اولویت‌بندی شاخص‌ها از طریق نظرات کارشناسی انجام گرفت. مرحله دوم، کاربرد روش AHP هست که در این مرحله شاخص های اختصاصی و شاخص کل در نظر گرفته شد. مرحله پایانی نیز کاربرد روش TOPSIS در ارزیابی بهبود مستمر عملکرد سیستم سردکننده می‌باشد (Joshi et al., 2011). روش ارزیابی آثار محیط زیستی تحقیق حاضر، تلفیقی از روش AHP در قالب روش چک‌لیست سنجشی همطرازی و نیز روش TOPSIS می باشد. در این تحقیق سعی شده است تا با استفاده از روش AHP، اهمیت آثار محیط زیستی بر اساس مجموعه معیارهای منتخب، تعیین و نتایج با روش TOPSIS مقایسه شود. با توجه به این مهم که کشتارگاه تحت بررسی، داخل محدوده مصوب شهری و از لحاظ وضعیت استقرار مغایر ضوابط استقرار می‌باشد، لزوم شناخت و اولویت‌بندی آثار محیط‌زیستی ناشی از فعالیت آن از اهمیت بسزایی برخوردار می‌باشد. بنابراین، در تحقیق حاضر با هدف بررسی آثار محیط‌زیستی کشتارگاه در فاز بهره برداری، آثار شناسایی، رتبه‌بندی و در انتها نیز

راه‌کارهای مدیریتی ارایه شده است. نتایج حاصل از این تحقیق، در بهبود عملکرد و خط‌مشی محیط زیستی کشتارگاه موثر خواهد بود.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

کشتارگاه طیور نمونه تهران (با نام سابق عظیمی) به سال تاسیس ۱۳۵۷و با مساحتی بالغ بر ۱۳۰۰۰ مترمربع در ناحیه ۳ منطقه ۵ شهرداری تهران و در محله مرادآباد قرار دارد. این واحد تولیدی در طول ۵۱ درجه و ۱۹ دقیقه شرقی و عرض۳۵ درجه و ۴۶ دقیقه شمالی و در ارتفاع ۱۵۹۶ متری واقع شده است. ظرفیت اسمی متوسط کشتارگاه هر شب بین ۱۸ تا ۲۰ کامیون دو تنی با ظرفیت کشتار ۲۸۰۰ قطعه در ساعت و نوع محصولات، مرغ کامل، دل، جگر و سنگدان می باشد. بخش‌های اصلی کشتارگاه متشکل از سوله، سالن کشتار، تصفیه‌خانه، بخش اداری و فضای سبز بوده و فعالیت کشتارگاه به‌صورت شبانه‌روزی می‌باشد. مهم‌ترین آلودگی‌های کشتارگاه مذکور، فاضلاب تولیدی، صدا و بوی منتشره ناشی از کشتار است. در شکل (۱)، موقعیت محدوده مطالعاتی نشان داده شده است.

روش پژوهش

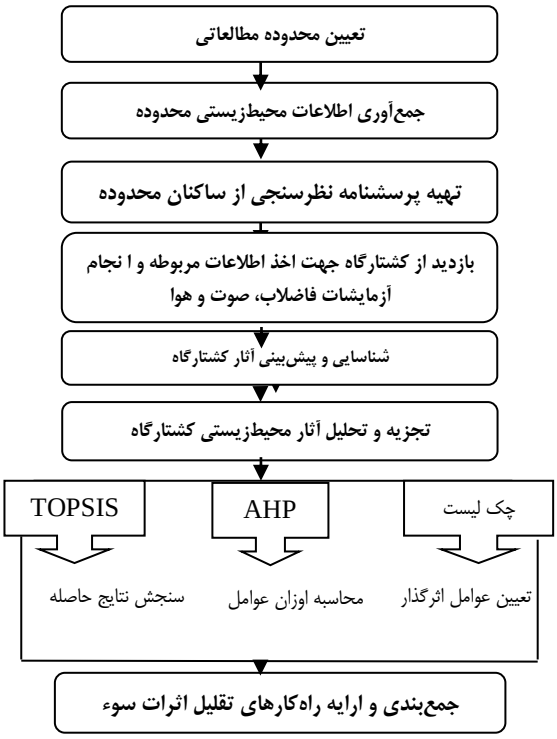
روش مطالعه، تحلیلی و از نوع کاربردی می‌باشد. به‌منظور دست‌یابی به اهداف تحقیق، پس از بررسی پیشینه و مروری بر ادبیات تحقیق، ابتدا محدوده مطالعاتی با توجه به پارامترهایی مانند توپوگرافی منطقه، شرایط بوم‌شناختی، نظام هیدرولوژیک، ساختار اقتصادی اجتماعی فرهنگی و همچنین ابعاد و اهداف پروژه و در نظر گرفتن شدت آثار، قطعی یا احتمالی بودن، تداوم، زمان وقوع و دامنه آثار کشتارگاه بر محیط‌های فیزیکی شیمیایی، بیولوژیکی و اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی تعیین شد. در ادامه با بازدید از کشتارگاه، مصاحبه با کارکنان و مسوولان کشتارگاه و مراجعه به سازمان‌های مربوطه نسبت به جمع‌آوری اطلاعات پایه و تخصصی در مورد وضعیت کشتارگاه و محیط‌زیست محدوده و تهیه نقشه‌های محیط‌زیستی محدوده مطالعاتی اقدام شد. جهت حصول میزان رضایت‌مندی ساکنان محدوده از وجود کشتارگاه، پرسشنامه بسته به تعداد ۱۲ عدد تهیه و در سال۹۰ بین جمعی از اهالی از قشرهای مختلف شاغل، خانه‌دار و کسبه که به‌عنوان جامعه آماری در نظر گرفته شد توزیع شد. روش‌شناسی استفاده شده در این تحقیق بر مبنای نمودار (۱) می‌باشد.

شکل (۱): موقعیت محدودهٔ مطالعاتی

نمونه‌برداری و آزمایش از مولفه‌های محیطی

به‌منظور بررسی کیفیت فاضلاب خروجی وکارایی سیستم تصفیه فاضلاب کشتارگاه که سیستم لجن فعال هوازی می‌باشد، طی چهار دوره اندازه گیری (پاییز ۹۰، بهار ۹۰، زمستان ۸۹ و تابستان

۸۹)، نمونه برداری از ایستگاه پساب خروجی تصفیه‌خانه کشتارگاه و نیز آزمایشات فیزیکی، شیمیایی و میکروبی مربوطه انجام گرفت.



نمودار (۱): روش‌شناسی تحقیق

برای بررسی آلودگی صوتی محیط کشتارگاه (سالن کشتارگاه) و نیز صدای محیط (ناشی از تردد کامیون حمل)، از دستگاه صداسنج Cell 440 ساخت Casllacell انگلستان که دارای دقت حدود ۰/۱ دسی بل می‌باشد و استاندارد IEC 651.1979 استفاده شد. در مورد سالن کشتار، با روش ارزیابی تراز معادل در شبکه وزنی A به مدت ۳۰ دقیقه وضعیت تراز فشارصوت بررسی و آلودگی صوتی در سال ۹۰ محاسبه شد. در مورد صدای ناشی از تردد کامیون‌های حمل نیز در سه ایستگاه درب ورودی کشتارگاه، ۲۰ متری مقابل درب ورودی و منتهی‌الیه ضلع جنوبی کشتارگاه، شدت صوت اندازه‌گیری شد. به‌منظور سنجش آلودگی هوای ناشی از فعالیت کشتارگاه که مربوط به مصرف سوخت آن (گاز طبیعی) می‌شود، از دستگاه آنالایزر گاز مدل Testo350XL جهت سه پارامتر NOX, SO2 و CO درسه ایستگاه خروجی دودکش، درب ورودی و جنب سایت اداری استفاده و آزمایش‌ها به روش موضعی در سال ۹۰ انجام شد.

تجزیه و تحلیل آثار کشتارگاه در فاز بهره برداری

در تحلیل آزمایشات از شاخص‌های آمار توصیفی (حداقل، حداکثر، میانگین، انحراف از معیار و انحراف از میانگین) و آزمون آماری میانگین یک جامعه (T-Test) با کمک نرم‌افزار SPSS استفاده شد. پس از شناسایی و پیش‌بینی آثار کشتارگاه بر محیط، جهت تجزیه و تحلیل آثار از راه نتایج به‌دست آمده از آزمایشات و نیز مطالعات محیطی، علاوه بر انتخاب روش چک‌لیست سنجشی همطرازی که در ارزیابی آثار محیط زیستی کشتارگاه کاربرد دارد، با توجه به طیف و کاربرد گسترده روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره در امکان اولویت‌بندی عوامل محیط‌زیستی، از روش AHP جهت وزن‌دهی و اولویت‌بندی معیارها و گزینه‌های روش چک‌لیست و از روشTOPSIS جهت کسب اطمینان از نتایج روش چک لیست در مقایسه با این روش استفاده شده است.

کاربرد روش چک‌لیست در ادغام با AHP

تمامی چک لیست‌ها دارای خانه هایی هستند که باید با اطلاعات موجود در مورد ماهیت اثر پر شوند. ساده‌ترین روش‌های چک‌لیست، امکان وجود بالقوه یک اثر را در نظر می‌گیرند و روش های پیشرفته‌تری مثل چک لیست سنجشی همطرازی در مورد شدت و اهمیت اثر قضاوت می کنند و نیاز به تخصص بیشتری دارند (نادری، ۱۳۸۵). چک لیست سنجشی همطرازی قادر به ایجاد سهولت در تصمیم گیری است. غیر از قابلیت آن برای شناسایی اثر کارکردهایی مانند محاسبه اثر و ارایه تفسیر و ارزیابی را نیز دارا می‌باشد (منوری، ۱۳۸۴). این روش شامل تشریح فاکتورهای محیط‌زیستی موجود در چک‌لیست بوده و رهنمودهایی جهت درجه بندی مقیاس هر پارامتر و تعیین درجه اهمیت آن را به همراه دارد (منوری و شریعت، ۱۳۷۵). براساس این روش، در تحقیق حاضر، ابتدا معیار های اثرگذار در هر محیط با در نظر گرفتن اهمیت و شدت اثرات، ازطریق تجزیه و تحلیل آثار مشخص شد. همچنین، برای هر معیار نیز، با توجه به موارد فوق‌الذکر، گزینه‌های مربوطه مشخص شد. سپس به منظور تایید نهایی معیارهای موردنظر است، جهت به کارگیری روش AHP، پرسشنامه تهیه و در اختیار جمعی از خبرگان ازجمله اساتید و دانشجویان کارشناسی ارشد محیط‌زیست قرار گرفت. بدین‌صورت که به هر یک از اعضای گروه، به‌طور جداگانه و محرمانه پرسشنامه مزبور که در بردارنده تمام عوامل موردنظر

است داده شد و از هر عضو گروه خواسته شد که به هر یک از عوامل نمره‌ای از ۱ تا ۱۰ اختصاص دهند. پس از جمع‌آوری پرسشنامه‌ها، در همان دور اول از نمره‌های اعضا که به هر عامل داده شده است، متوسط گیری شد و عواملی که نمره‌ای بیشتر از هفت کسب کردند جزء شاخص‌های نهایی انتخاب شدند. روش AHP، توانایی ادغام عوامل کمی وکیفی و ترکیب عقاید و نظریات بیان شده بسیاری از کارشناسان را داراست و می تواند در تجزیه و تحلیل آثار موثر واقع شود (Ramanathan, 2001). این روش، مقیاسی برای اندازه گیری معیارهای کیفی تهیه کرده و روشی برای تخمین و برآورد اولویت‌ها فراهم می کند و منجر به برآورد رتبه نهایی هر گزینه می شود (قدسی‌پور، ۱۳۸۵). جعفریان مقدم در تحقیق خود با عنوان بررسی اثرات محیط‌زیستی صنایع پتروشیمی PET-PTA (منطقه ویژه اقتصادی ماهشهر) به اولویت‌بندی آثار محیط‌زیستی واحد مذکور با بهره‌گیری از روش AHP پرداخته است (جعفریان‌مقدم، ۱۳۸۷). پس از تایید معیارهای نهایی توسط خبرگان، با تشکیل ساختار سلسله مراتبی، نسبت به تشکیل ماتریس مقایسه زوجی در هر سطح اقدام گردید. هر سطح نسبت به سطح بالاتر از خود مورد مقایسه قرار گرفت. جدول (۱)، مقیاس را برای انجام مقایسات زوجی نشان می‌دهد. وزن‌دهی به معیارها با به کارگیری روش AHP از راه تکنیک بردار ویژه در نرم‌افزار Expert choice (EC) انجام گرفت. در ادامه، وزن داده‌های خام (وزن هر گزینه نسبت به هر معیار) نیز از راه تکنیک بردار ویژه در نرم‌افزار محاسبه گردید.

جدول (۱): مقیاس AHP (Bertolini & Braglia, 2006)

امتیاز	تعریف	توضیح
۱	اهمیت مساوی	در تحقیق، هدف دو معیار اهمیت مساوی دارند
۳	اهمیت اندکی بیشتر	تجربه نشان می‌دهد که برای تحقق هدف اهمیت i بیشتر از j است
۵	اهمیت بیشتر	تجربه نشان می‌دهد که اهمیت i خیلی بیشتر از j است
۷	اهمیت خیلی بیشتر	تجربه نشان می‌دهد که اهمیت i خیلی بیشتر از j است
۹	اهمیت مطلق	اهمیت خیلی بیشتر i نسبت به j به طور قطعی به اثبات رسیده است
۲ و ۴ و ۶ و ۸	–	هنگامی که حالت‌های میانه وجود دارد.

بنابراین، با به دست آوردن وزن معیارها و وزن گزینه ها، اولویت هرکدام مشخص و درجداول چک لیست جانمایی شد. جهت محاسبه مقیاس معیارها در هر گزینه طبق روش چک لیست، داده های خام گزینه مورد نظر بر بیشترین مقدارداده خام در گزینه‌ها تقسیم شد. از حاصل‌ضرب وزن درمقیاس معیارها، شاخص وزن دهی شده برای هر گزینه به دست آمد. در نهایت، شاخص کل از راه مجموع حاصل‌ضرب وزن معیارها در مقیاس معیارها در هر گزینه چک‌لیست، به دست آمد.

کاربرد روش TOPSIS

پس از کاربرد دو روش چک لیست سنجشی هم‌طرازی و AHP از روش TOPSIS جهت سنجش نتایج به‌دست آمده، روش چک لیست مورد استفاده قرار گرفت. ابتدا، نسبت به انتخاب معیارها وگزینه‌ها به منظور جانمایی در ماتریس تصمیم‌گیری اقدام شد. لازم به ذکر می‌باشد که گزینه‌ها با اندکی تغییر در محیط اجتماعی، اقتصادی فرهنگی، همان معیارهای به کار گرفته شده در روش AHP می باشند. تنها در مورد انتخاب معیارها به جهت آن که معیارهای روش AHP در روش TOPSIS قابل قیاس با هم نبودند، تجدیدنظر شده است. مراحل طی شده بدین شرح می‌باشد:

۱. جهت کمی‌کردن ماتریس تصمیم‌گیری از مقیاس دو قطبی فاصله‌ای استفاده شد. پس از کمی‌کردن، بی مقیاس‌سازی با استفاده از نورم طبق فرمول مربوطه انجام گرفت:

$$r_{ij} = \frac{r_{ij}}{\left(\sum_{i=1}^{m} r_{ij}^2\right)^{\frac{1}{2}}} \quad , \quad (j = 1,\ldots,n) \qquad (۱)$$

۲. ازحاصل‌ضرب ماتریس بی‌مقیاس‌شده در ماتریس مربعی که عناصر قطر اصلی آن اوزان شاخص های به دست آمده

براساس روش آنتروپی و دیگر عناصرآن صفر می باشد، ماتریس بی‌مقیاس موزون براساس رابطه زیر به دست آمد:

$$V = N_D * W_{n*n} \quad (۲)$$

که در آن V ماتریس بی‌مقیاس موزون و W یک ماتریس قطری از وزن‌های به دست آمده برای شاخص‌ها می‌باشد.

۳. در ادامه ایده آل مثبت و منفی هر شاخص از روابط زیر به دست آمد:

$$\text{مثبت} := A^+ = \left\{\left(\max_i V_{ij} \mid j \in J_1\right), \left(\min V_{ij} \mid j \in J_2\right) \mid i = 1,2,...,n\right\} \quad (۳)$$

$$\text{منفی} = A^- = \left\{\left(\min_i V_{ij} \mid j \in J_1\right), \left(\max_i V_{ij} \mid j \in J_2\right) \mid i = 1,2,...,m\right\} \quad (۴)$$

۴. سپس، فاصله هرگزینه از ایده‌آل مثبت و منفی براساس روابط زیر به دست آمد:

$$d_i^+ = \left\{\sum_{j=1}^{n}(V_{ij} - V_j^+)^2\right\}^{\frac{1}{2}} \quad , \quad (i = 1,2,...,m) \quad (۵)$$

$$d_i^- = \left\{\sum_{j=1}^{n}(V_{ij} - V_j^-)^2\right\}^{\frac{1}{2}} \quad , \quad (i = 1,2,...,m) \quad (۶)$$

۵. نزدیکی نسبی Ai به راه‌حل ایده‌آل به‌صورت زیر محاسبه شد. مقدارCl بین صفر و یک است. هرچه این مقدار به یک نزدیکتر باشد، راه‌کار به جواب ایده آل نزدیک‌تر است و راه‌کار بهتری می‌باشد (اصغرپور، ۱۳۸۷).

$$C_i = \frac{d_i^-}{(d_i^- + d_i^+)} \quad , \quad (i = 1,2,...,n) \quad (۷)$$

۶. رتبه‌بندی گزینه‌ها براساس ترتیب نزولی نزدیکی به راه حل ایده آل در این مرحله انجام شد.

یافته‌ها

نتایج آزمایش‌های محیطزیستی کشتارگاه

نتایج بررسی براساس چهار دوره اندازه‌گیری از پساب خروجی کشتارگاه و مقایسه آن با استانداردهای سه گانه سازمان حفاظت محیطزیست نشان داد که عملکرد سیستم تصفیه‌خانه کشتارگاه مطلوب نمی‌باشد و پساب خروجی قابلیت تخلیه به آب سطحی، چاه و نیز مصارف آبیاری وکشاورزی را ندارد. با توجه به تعدد آزمایش‌ها انجام گرفته تنها به ذکر نتایج آخرین نوبت اندازه‌گیری در جدول (۲) اکتفا شده است.

جدول (۲): نتایج آزمایش فاضلاب خروجی پاییز۹۰ (معاونت محیطزیست انسانی سازمان حفاظت محیطزیست، ۱۳۷۸)

پارامتر	واحد	مقدار	استاندارد تخلیه به چاه جاذب	استاندارد تخلیه به آب سطحی	استاندارد مصارف کشاورزی و آبیاری
BOD_5	Mg/l	۱۷۰	۵۰	۵۰	۱۰۰
COD	Mg/l	۲۱۰	۱۰۰	۱۰۰	۲۰۰
pH	_	۷/۳	۵–۹	۶/۵–۸/۵	۶–۸/۵
TDS	Mg/l	۶۶۱	-	-	-
SALINITY	Mg/l	۰/۵	-	-	-
EC	µs/cm	۱۲۴۱	-	-	-
Oil&G	Mg/l	۶۹	۱۰	۱۰	۱۰
PO4	Mg/l	۱۶	۶	۶	–
کلیفرم مدفوعی	تعداد در ۱۰۰ ml	۳۵۰۰۰	۴۰۰	۴۰۰	۴۰۰
ازت آمونیاکی	Mg/l	۲۱	–	–	–

به موجب آن که در چهار دوره اندازه‌گیری، سه پارامتر BOD, COD و pH مشترک و برای آن‌ها استاندارد تعریف شده است، بنابراین سه پارامتر فوق در نرم افزار SPSS مطابق جدول (۳) مورد تحلیل قرار گرفته‌اند که از این میان نیز تنها مقدار pH

(Yan et al., 2011; Dag et al., 2009; مومنی، ۱۳۸۷ Onut & Soner, 2008; Dodangeh et al., 2010; Afshar (et al, 2011;

جدول (۳): آمار توصیفی آلاینده‌های فاضلاب

نام پارامتر	واحد اندازه گیری	حداقل	حداکثر	میانگین	انحراف از میانگین	انحراف از معیار
BOD	Mg/l	۱۵۰	۲۴۳	۱۸۲/۰۰	۲۰/۷۷۳	۴۱/۵۴۵
COD	Mg/l	۲۱۰	۴۳۷	۲۷۳/۴۷۵	۵۴/۶۱۸۶	۱۰۹/۲۳۷۲
pH	_	۷/۱	۷/۴	۷/۱۷۵	۰/۰۴۷۹	۰/۰۹۵۷

در حد استاندارد می‌باشد.

ارزیابی صدا در کشتارگاه که در سه ایستگاه انجام گرفت و مقایسه آن با استاندارد آلودگی صوتی محیط‌های مسکونی در هنگام شب که ۴۵ db می‌باشد نشان داد که طبق جدول (۴) در تمام ایستگاه‌ها میزان صدای اندازه‌گیری شده به هنگام تردد کامیون‌های حمل بیشتر از حد مجاز است.

***جدول (۴): موقعیت نمونه‌برداری، نوع و میزان سنجش (معاونت محیط‌زیست انسانی سازمان حفاظت محیط‌زیست، ۱۳۷۸)**

ایستگاه اندازه‌گیری	مقدار اندازه‌گیری(db)	مقداراستاندارد درمنطقه مسکونی (db)
درب ورودی کشتارگاه	۵۰	۴۵
۲۰ متری مقابل درب ورودی	۴۸	۴۵
منتهی الیه ضلع جنوبی کشتارگاه	۴۷	۴۵

مرکز مدیریت سلامت محیط و کار وابسته به وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، حد آستانه مجاز (TLV) در رابطه با صدا را ۸۵ db برای یک شیفت کار۸ ساعته عنوان کرده است. بنابراین، براساس اندازه‌گیری انجام گرفته در سالن کشتار، تراز فشار صوت در مقایسه با TLV/TWA=۸۵ db، مقدار ۵۵ db و بنابراین برخلاف آلودگی صدای محیط پایین‌تر از حد استاندارد است. نتایج آزمایش‌های انجام گرفته بر روی آلاینده‌های هوا در محل و مقایسه با استانداردهای سازمان حفاظت محیط‌زیست براساس جدول (۵)، مبین آن است که میزان NOx، SO2 وCO در سه ایستگاه اندازه‌گیری شده پایین تر از حد استاندارد می‌باشد.

جدول (۵): موقعیت نمونه‌برداری، نوع و میزان آلاینده‌ها (معاونت محیط‌زیست انسانی سازمان حفاظت محیط‌زیست، ۱۳۷۸)

آلاینده	ایستگاه	واحد	مقدار	استاندارد
NOX	خروجی دودکش	PPM	۳۰۰	۳۵۰
NOX	درب ورودی	PPM	۲۹۴	۳۵۰
NOX	جنب سایت اداری	PPM	۲۹۱	۳۵۰
SO2	خروجی دودکش	PPM	۵۰۰	۸۰۰
SO2	درب ورودی	PPM	۴۹۷	۸۰۰
SO2	جنب سایت اداری	PPM	۴۹۵	۸۰۰
CO	خروجی دودکش	PPM	۱۴۰	۱۵۰
CO	درب ورودی	PPM	۱۳۶	۱۵۰
CO	جنب سایت اداری	PPM	۱۳۴	۱۵۰

تحلیل پرسشنامه نظرسنجی از ساکنان محدوده

انتقادهای ساکنان از کشتارگاه در آثار محیط‌زیستی ناشی از آن به ویژه آلودگی صوتی مشترک بوده و همچنین با احتساب مجموع آثار مثبت و منفی کشتارگاه، ۴۲ درصد رضایت کم، ۳۳ درصد رضایت نسبی، ۱۷ درصد عدم رضایت و ۸ درصد از افراد رضایت در حد قابل قبول را عنوان نموده‌اند. در مورد انتقال کشتارگاه از مکان فعلی، ۵۰ درصد از افراد موافقت نسبی، ۳۳ درصد از افراد موافقت حداکثری و ۱۷ درصد از افراد نیز عدم موافقت خود را ابراز نمودند. نتایج حاصل از پرسشنامه، بیان‌گر این مهم می‌باشد که ساکنان، عدم وجود کشتارگاه را به جهت مسایل ناشی از آلودگی آن در درجه نخست اهمیت و سپس مسایل دیگر چون عدم تمایل به وجود چنین مکانی در محله، بر تامین نیاز خود ترجیح می‌دهند.

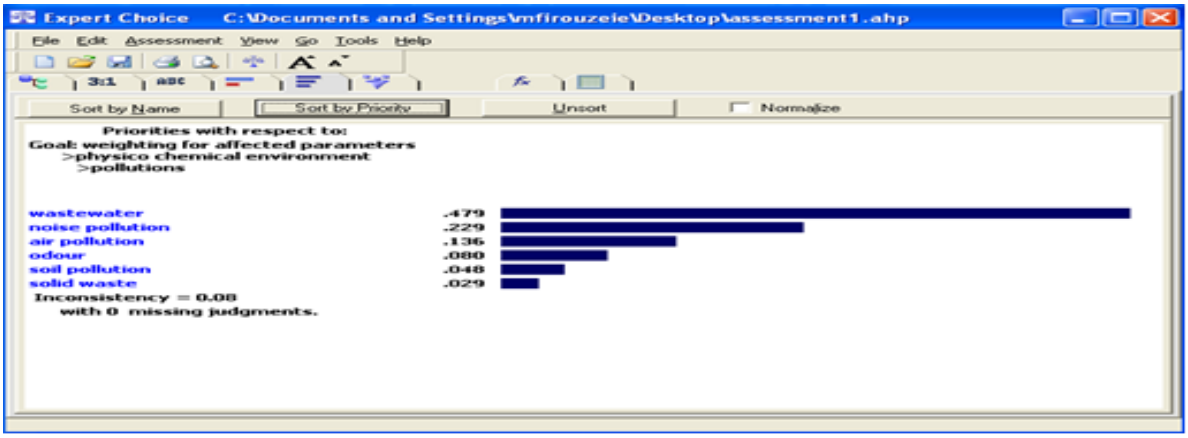
نتایج تجزیه و تحلیل آثار کشتارگاه

در ابتدای روش چک لیست، از راه تجزیه و تحلیل آثار پروژه، معیارها و گزینه‌های موردنظر مشخص شد. پس از تایید معیارهای نهایی که در قالب پرسشنامه توسط خبرگان انجام گرفت، نسبت به تشکیل ساختارسلسله مراتبی اقدام شد. با تشکیل ماتریس مقایسه زوجی، هر سطح نسبت به سطح بالاتر مقایسه شد. جهت اولویت بندی معیارها وگزینه ها و به دست آوردن اوزان مربوطه از تکنیک بردار ویژه در نرم‌افزار (EC) Expert choice استفاده شد. در ادامه، با جانمایی اوزان به دست آمده معیارها وگزینه‌ها در چک‌لیست، شاخص وزن‌دهی شده برای هر گزینه به دست آمد. با توجه به حجم بالای جداول چک لیست تنها به ذکر یک نمونه در جدول (۶)، اکتفا شده است. شاخص کل نیز از مجموع حاصل‌ضرب وزن معیارها در مقیاس معیارها به دست آمد.

شکل (۲) اولویت‌بندی آثار کشتارگاه را نشان می‌دهد. نتایج حاصله از تلفیق روش چک لیست با روش AHP در جدول (۷) ارایه گردیده است. در انتهای کار از روش TOPSIS طی شش گام جهت سنجش نتایج به دست آمده از روش چک لیست استفاده گردید. بدین صورت که با تعیین معیارها و گزینه های مربوطه در قالب ده ماتریس تصمیم گیری تشکیل شده، اوزان شاخص ها محاسبه و گزینه ها رتبه بندی گردید. نتایج به دست آمده در روش TOPSIS بر طبق جدول (۸) صحت نتایج به دست آمده در روش چک لیست را تایید نمود و نتایج یکسانی در مورد اولویت عوامل به دست آمد.

جدول (۶): شاخص وزن‌دهی شده آلودگی صوتی

معیار	وزن	گزینه تردد کامیون حمل			گزینه سالن کشتار		
		داده‌های خام	مقیاس‌دهی شده	وزن‌دهی شده	داده‌های خام	مقیاس‌دهی شده	وزن‌دهی شده
آلودگی صوتی	۰/۲۲۹	۰/۸۷۵	۱	۰/۲۲۹	۰/۱۲۵	۰/۱۴۲	۰/۰۳۲



شکل (۲): اولویت‌بندی اثرات کشتارگاه

جدول (۷): نتایج روش چک‌لیست در ادغام با AHP

محیط	زیرگروه	معیار	وزن معیارطبق روشAHP	شاخص کل طبق روش چک‌لیست
اجتماعی اقتصادی فرهنگی	کیفیت زندگی	بهداشت	۰/۵۸۸	۰/۷۸۳
		خدمات	۰/۲۳۳	۰/۴۶۶
		ارگونومی	۰/۱۱۸	۰/۱۵۷
		مهاجرت	۰/۰۶۱	۰/۰۷۳
	اقتصاد	اشتغال	۰/۶۲۷	۰/۶۹۶
		کشاورزی	۰/۲۸۰	۰/۳۵
		قیمت مستغلات	۰/۰۹۴	۰/۲۸۲
	فرهنگ	زیبایی منظر	۰/۲۸۰	۰/۳۵
		اماکن رفاهی	۰/۶۲۷	۰/۸۳۵
فیزیکی شیمیایی	آلودگی ها	فاضلاب	۰/۴۷۹	۱/۲۷۸
		آلودگی صوتی	۰/۲۲۹	۰/۲۶۱
		هوا	۰/۱۳۶	۰/۲۱۶
		بو	۰/۰۸۰	۰/۰۹۱
		خاک	۰/۰۴۸	۰/۰۵۵
		مواد زاید	۰/۰۲۹	۰/۰۳۲
	منابع آب	اثر بر آب زیرزمینی	۰/۸۳۳	۰/۹۵۱
		اثربر رودخانه	۰/۱۶۷	۰/۱۹
	بلایای طبیعی	زلزله	۰/۸۸۹	۰/۹۹۹
		سیلاب	۰/۱۱۱	۰/۱۲۹
بیولوژیکی	پوشش گیاهی	فضای	۰/۸۳۳	۱/۰۴۱
		باغات محدوده	۰/۱۶۷	۰/۲۲۲
	حیات وحش	خزندگان	۰/۵۴۰	۰/۶۷۵
		پستانداران	۰/۲۹۷	۰/۳۷۱
		پرندگان	۰/۱۶۳	۰/۱۹

جدول (۸) : نتایج روش TOPSIS

محیط	زیرگروه	شاخص	گزینه	وزن شاخص	نزدیکی نسبی به راه حل ایده آل	رتبه
اجتماعی اقتصادی فرهنگی	کیفیت زندگی	کیفیت زندگی پذیرش اجتماعی	بهداشت	۰/۶۰۷	۱	۱
			خدمات	۰/۳۹۲	۰	۲
		فرسودگی دستگاه حوادث احتمالی	ارگونومی	۰/۵۷۱	۱	۱
			راندمان کار	۰/۴۲۸	۰	۲
	اقتصاد	درآمد رفاه اجتماعی	اشتغال	۰/۳۰۸	۱	۱
			کشاورزی	۰/۶۹۱	۰/۴۹۶	۲
			قیمت مستغلات		۰	۳
	فرهنگ	کیفیت سایکولوژی	اثر بر زمین سیما	۰/۷۸۲	۱	۱
			اثر بر زیبایی منظر	۰/۲۱۷	۰	۲
		تقاضا	اثر برتالار	۰/۷۸۳	۱	۱
		درآمد	اثر برمجتمع رفاهی	۰/۲۲۱۶	۰	۲

ادامه جدول (۸) : نتایج روش TOPSIS

محیط	زیرگروه	شاخص	گزینه	وزن شاخص	نزدیکی نسبی به راه حل ایده آل	رتبه
فیزیکی شیمیایی	آلودگی‌ها	شدت آلودگی	فاضلاب	۰/۸۶۶	۱	۱
			آلودگی صوتی		۰/۶۶۴	۲
			هوا		۰/۵۰۸	۳
			بو	۰/۱۳۳	۰/۳۲۷	۴
		مخاطرات	خاک		۰/۱۵۱	۵
		بهداشتی	مواد زاید		۰	۶
	منابع آب	آلودگی	اثر برآب زیرزمینی	۰/۶۰۷	۱	۱
		اثرات جانبی	اثر بر رودخانه	۰/۳۹۲	۰	۲
	بلایای طبیعی	احتمال وقوع	زلزله	۰/۵۸۴	۱	۱
		پیامد	سیلاب	۰/۴۱۵	۰	۲
بیولوژیکی	پوشش گیاهی	آلودگی	فضای سبزکشتارگاه	۰/۳۳۳ ۰/۶۶۶	۱	۱
		خشکی	باغات محدوده		۰	۲
	حیات وحش	زنجیره غذایی	خزندگان	۰/۷۱۴	۰/۵۵۰	۱
			پستانداران	۰/۲۸۵	۰/۵۳۶	۲
		تنوع گونه ای	پرندگان		۰/۴۴۹	۳

بحث و نتیجه‌گیری

همان‌طور که بیان شد، هدف از انجام این مطالعه تجزیه و تحلیل آثار محیط‌زیستی کشتارگاه در فاز بهره‌برداری می‌باشد. برای دست‌یابی به این هدف، پس از مطالعه در زمینه روش‌های مختلف ارزیابی با توجه به این که از روش چک‌لیست سنجشی هم‌طرازی به‌عنوان یکی از روش‌های قابل استفاده در مورد ارزیابی آثار کشتارگاه نام برده شده است و نیز این مهم که به‌ندرت در مقالات از این روش بهره گرفته شده است، بنابراین به‌عنوان روش محور درکار به گارگرفته شده است. مزیت روش چک‌لیست سنجشی هم‌طرازی یا به عبارتی تفاوت آن با سایر روش‌های مشابه در:

– فاکتورهای محیط‌زیستی مورد ملاحظه

– روش‌های ایجاد شاخص

– روش‌های تعیین وزن‌های هر فاکتور

– روش‌های به کار رفته برای جمع نمودن تمامی فاکتورها می‌باشد. علاوه بر روش چک‌لیست، در تحقیق از روش‌های تصمیم گیری چند معیاره از جملهAHP و TOPSIS به‌دلیل آن که در مقایسه با سایر روش‌ها، عرصه بیشتری را به کاربر برای وارد کردن عوامل محیط‌زیستی، اولویت‌بندی عوامل محیط‌زیستی و نیز کمی کردن آثار می‌دهد، به‌عنوان روش کار مکمل چک لیست استفاده شد. با توجه به رویکرد نوآورانه تحقیق و نیز خلاء تحقیقات انجام گرفته در زمینه بررسی آثار محیط‌زیستی کشتارگاه، به موجب آن که براساس مطالعات محقق، بررسی آثار کشتارگاه با محوریت آثار بر محیط‌زیست به ندرت انجام گرفته است و اکثر پژوهش‌ها در مورد کشتارگاه در ارتباط با بعد آلودگی میکروبی و بیماری می‌باشد، تحقیق حاضر می‌تواند گامی مثبت در جهت ارتقای دانش مسوولین این عرصه و علاقه‌مندان به حفظ محیط‌زیست باشد. نتایج به دست آمده تحقیق نشان داد که محیط اقتصادی اجتماعی فرهنگی با وزن ۰/۶۹۹ در اولویت اول به جهت تاثیرپذیری بیشتر نسبت به فعالیت های کشتارگاه می باشد. پس از آن به ترتیب محیط فیزیکی شیمیایی با وزن۰/۲۳۷ و سپس محیط بیولوژیکی با وزن ۰/۰۶۴، سایرمحیط های تحت تاثیرکشتارگاه می‌باشد. در زیرگروه آلودگی ها، فاضلاب با توجه به این که دارای اثری برگشت ناپذیر می باشد نسبت به آلودگی صدا که دارای اثری مقطعی و برگشت‌پذیر می باشد، وزن بالاتری را کسب نموده است. اهمیت تاثیر آلودگی صوتی به میزان بالاتر ازحد مجاز به جهت ورود و خروج کامیون‌ها در ساعات استراحت (زمان شب) ساکنان

محدوده مطالعاتی می باشد. در مقایسه آلودگی صدا و هوا نیز آلودگی صدا در محیط با توجه به میزان بیشتر از حد مجاز آن در یک منطقه مسکونی و این نکته که نسبت به آلودگی هوا اثر ملموس‌تری در محدوده دارد رتبه بالاتری را کسب نموده است. در مورد آلودگی بو و هوا نیز آلودگی هوا با توجه به آثاری که بر سلامتی به ویژه آثار تنفسی آلاینده‌ها دارا می‌باشد، رتبه بالاتری نسبت به بو که اثری مقطعی دارد کسب نموده است. در مورد بو و آلودگی خاک نیز با توجه به اثر ملموس‌تر بو نسبت به آلودگی خاک در محدوده رتبه کسب شده بیشتر می باشد. در مقایسه خاک و مواد زاید نیز، آلودگی خاک با توجه به ایجاد آثار بیشتر نسبت به مواد زاید که اثرات آن با توجه به تبدیل ضایعات تنها منوط به ریخته شدن ضایعات کامیون حمل هنگام انتقال می‌شود که براساس نظر ساکنان نیز گاهی روی می دهد، رتبه بالاتری را کسب نموده است. در مورد اثر بر منابع آب، رهاسازی غیراصولی پساب درچاه با توجه به تعدد وجود منابع آب زیرزمینی (چاه و قنات) برای شرب و کشاورزی (باغداری) در محدوده و نیز عدم وجود شبکه فاضلاب شهری (اگو) به طور مستقیم سبب آلودگی خاک و به طور غیر مستقیم نیز موجب آلودگی آب زیرزمینی و نیز اثر سوء بر اراضی کشاورزی می شود. در مورد اثر بر منابع آب سطحی (رودخانه)، با توجه به پرسشنامه تهیه شده از ساکنان، فاضلاب کشتارگاه گاهی به جداول خ سیمون بولیوار تخلیه می شود که اثر بر آبزیان، افزایش مواد آلی و کاهش اکسیژن آب را به دنبال دارد. بررسی آثار اجتماعی اقتصادی فرهنگی نیز نشان می‌دهد که مهم‌ترین اثر بر بهداشت ساکنان محدوده (مواردی همانند شیوع احتمالی بیماری ناشی از انتقال نامنظم لجن و ضایعات کشتارگاه، عدم بسته بندی مرغ و نیز شستشوی مرغ با آب چاه نمونه وارند) و به میزان بیشتر برکارگران (به جهت عدم ارایه خدمات بهداشتی به آنان از جمله عدم واکسیناسیون، عدم استفاده از لباس مناسب و... با توجه به میزان بالای شاخص بهداشتی فاضلاب (کلیفرم) می باشد. معیار خدمات با توجه به وضعیت نامناسبی که کشتارگاه هم از لحاظ عرضه محصول و هم تسهیلات زیربنایی (جاده خاکی برای تردد) دارد رتبه بالاتری نسبت به ارگونومی کسب نموده است. از دیدگاه ارگونومی نیزکارگران کشتارگاه به جهت تماس با دستگاه‌های مستعمل و فاقد استاندارد خط و به دنبال آن حوادث احتمالی ناشی از آن که با توجه به فرسوده بودن ساختمان کشتارگاه و نیز وجود گسل در محدوده محتمل‌تر می‌باشد، در معرض تهدید می باشند. در مورد مهاجرت نیز مهاجرت به داخل محدوده با توجه به استخدام اکثریت افراد بیگانه (افغان) در کشتارگاه نسبت به مهاجرت خارجی وزن بیشتری را به خود اختصاص داده است. در مورد محیط بیولوژیکی نیز فضای سبز کشتارگاه به دلیل تاثیرپذیری بیشتر نسبت به آلاینده‌های NOX و SO2 هوا (بروز خشکی و آسیب در اندام های گیاهی) و نیز آبیاری از راه پساب حاصله تحت تاثیر می‌باشد. در زیرگروه حیات‌وحش، در مورد خزندگان با توجه به تاثیری که هم از جهت زنجیره غذایی و هم تولید مثل (با توجه به نوع تولید مثل که تخم گذاری می‌باشد) متوجه آن‌ها می‌باشد، رتبه کسب شده نسبت به پستانداران اندکی بیشتر می‌باشد. در مورد پستانداران نیز با توجه به تماس بیشترشان در محدوده و این نکته که پرندگان به طور معمول، بر روی درختان زیست می کنند، نسبت به پرندگان علی رغم جمعیت بیشتر در محدوده، رتبه بالاتری را کسب نموده است. در کنار آثار منفی کشتارگاه، براساس مطالعات انجام گرفته و نیز تحلیل پرسشنامه‌ای که با نظر اهالی محدوده تکمیل گشت، می توان به آثار مثبت همانند سهولت دسترسی ساکنان، تامین نیاز، افزایش رفاه و نیز اشتغال‌زایی جنبی به جهت تبدیل ضایعات، حمل و نقل و فروش نیز اشاره نمود. در مجموع، نتایج این مطالعه نشان داد که کشتارگاه نمونه تهران، با وضعیت نامناسبی هم به لحاظ محیط زیستی و هم بهداشتی مواجه می‌باشد. به‌طوری که، دامنه آثار آن محیط‌زیست منطقه به‌ویژه محیط اجتماعی را تحت تاثیر قرار داده است و در صورت تداوم این روند، درآینده‌ای نزدیک، اثرات به پیامدهای بالفعل تبدیل می‌شود. فاضلاب کشتارگاه نمونه، مهم‌ترین جنبه بارز محیط‌زیستی آن می‌باشد که با توجه به بررسی فعالیت‌های انجام شده در کشتارگاه و نیز عدم نظارت نهادهای مسوول، اصلی‌ترین مساله‌ای که در این زمینه بدان توجه نشده است، عدم طراحی مناسب سیستم تصفیه پساب کشتارگاه می باشد که در صورت انجام شدن طراحی درست سیستم، نظارت بایسته و نیز اصلاح عملکرد کشتارگاه، مشکل آلودگی پساب که در حال حاضر بدون انجام روند صحیح تصفیه به داخل چاه تخلیه و حتی گاهی اوقات نیز به آب های سطحی (جداول خ سیمون بولیوار واقع در جنوب محدوده) تخلیه می‌شود و همچنین مشکل لجن مربوطه که مجبور به انتقال لجن توسط خودرو لجن کش به خارج می باشند تا حدودی قابل حل می‌باشد. بنابراین، باید با ارایه اقدام‌های اصلاحی نسبت به کاهش آثار سوء اقدام کرد. راه‌کارهای

پیشنهادی با توجه به نتایج بررسی آثار و نتایج آزمایش‌های انجام شده ارایه شده است.

- **فاضلاب**
  - بهینه‌سازی سیستم تصفیه پساب موجود
  - پایش مستمر خروجی تصفیه‌خانه و مطابقت با حدود استاندارد و درصورت مغایرت با حدود استاندارد، یافتن علل و عوامل در بر طرف ساختن مشکل (اصلاح عملکرد تصفیه‌خانه و کیفیت پساب ورودی به تصفیه‌خانه)
  - استفاده از متخصصین محیط‌زیست در طراحی سیستم تصفیه فاضلاب
  - برگزاری دوره‌های آموزشی راهبری تصفیه خانه برای افراد متصدی تصفیه‌خانه
  - ایجاد واحد جمع آوری خون در کشتارگاه تا علاوه برکاهش بارآلودگی فاضلاب، بتوان محصولات ثانویه همچون پودر خون تولید کرد.
- **آلودگی صوتی**
  - تناوب انجام فعالیت توسط پرسنل، استفاده ازوسایل حفاظت فردی مناسب نظیرگوشی
  - اجرای برنامه تعمیر و نگهداری دوره‌ای تجهیزات سالن
  - در مورد منبع خطی (تردد کامیون حمل) باید تعمیرات دوره‌ای از کامیون‌های حمل با توجه به فرسوده بودن آن‌ها طبق مشاهده محقق به‌عمل آید.
- **بو**
  - تمیز نگهداشتن محل نگهداری مرغ‌ها، از بین بردن و پاک کردن فضولات و نیزلاشه پرندگان مرده به صورت روزانه
  - حمل خون در ظروف در بسته و عایق برای کاهش تغییرات دمای آن‌ها
  - کاهش موجودی زباله و ضایعات خام، به حداقل رساندن ذخیره آن ها برای تولیدات جانبی، نگهداری آن ها در محیط سرد و محفوظ، تهیه مناسب فضاها
  - استفاده از موادی مثل آمونیاک در طی فرایند تولید و استفاده از اسکرابرها برای حذف بو

برنامه پایش درنظرگرفته شده برای کشتارگاه متناسب با محیط، منابع آلاینده وآثار شناسایی شده در جدول (۹) ارایه شده است. مقایسه نتایج به‌دست آمده تحقیق حاضر با تحقیق ارایه شده افتخاری در سال ۸۸، تجاوز میزان آلاینده‌های فاضلاب از میزان استاندارد در هر دو تحقیق را نشان داد. البته در مقایسه سیستم تصفیه فاضلاب دو کشتارگاه بررسی شده تحقیق ایشان، سیستم لجن فعال به‌عنوان سیستم با کارایی برتر معرفی شده و این در حالی می‌باشد که طبق نتایج آزمایشات، سیستم لجن فعال کشتارگاه نمونه فاقد کارایی لازم می‌باشد. همچنین نتایج آزمایشات پساب در تحقیق Nhat بیانگراین مطلب می‌باشد که پساب حاصله به دلیل مقادیر بالای آلاینده‌های فاضلاب، قابلیت تخلیه به آب‌های سطحی را ندارد و دلیل این معضل به وجود غلظت بالای خون در پساب و مقادیر بالای مواد زاید نسبت داده شده است.

جدول (۹): شاخص‌ها و زمان‌بندی برنامه پایش

محیط	عامل		اقدامات پیشنهادی
محیط فیزیکی	فاضلاب		پایش فاضلاب در ورودی و خروجی تصفیه‌خانه به صورت ماهانه و حتی الامکان ۱۵ روز یکبار
	صدا		تعیین ایستگاه‌های سنجش مختلف در محوطه بیرونی به صورت ماهی یکبار
	کیفیت هوا		اندازه‌گیری آلاینده‌های هوا در منطقه تحت تأثیر فعالیت بهره برداری به صورت ماهی یکبار
محیط بیولوژیکی	پوشش گیاهی		کنترل آلودگی در زمینه آلاینده‌های هوا با توجه به تاثیر مخرب آلاینده‌ها بر برگ و محصول و نیز کنترل فاضلاب به جهت جلوگیری از نفوذ به آب زیرزمینی
	حیات وحش		کنترل در مورد فاضلاب و مواد زاید به جهت احتمال ورود ماده آلوده به زنجیره غذایی
محیط اقتصادی، اجتماعی فرهنگی	بهداشت	ساکنین محدوده	- با توجه به این که از آب چاه برای شستشو مرغ استفاده می‌گردد باید در آزمایشگاه تحت آزمایش قرار بگیرد تا در صورت عدم مطابقت با استاندارد عمل تصفیه بر روی آن انجام گیرد. - عرضه مرغ به صورت بهداشتی و با بسته بندی کامل – مجهزکردن سالن کشتار به سردخانه زیر صفر، اطاق سرد و تونل انجماد جهت نگهداری بهینه محصول
	ارگونومی	کارگران کشتارگاه	- ارایه آموزش‌های بهداشتی و ایمنی برای کلیه کارکنان کشتارگاه - استفاده از وسایل مناسب برای کارگران از جمله چکمه، روپوش دستکش و ماسک مناسب – مکانیزه کردن کامل خط تولید و ارتقاء دستگاه‌های خط

یادداشت‌ها

* اندازه صدا می‌بایست با مناطق صنعتی سنجیده می‌شد که به هر حال در حد استاندارد است (سردبیر).

1. Analytical Hierarchical Process(AHP)
2. Technique for order preference by similarity to by ideal solution(TOPSIS)

فهرست منابع

آریانژاد، م. و صفاکیش، م. ۱۳۸۸. تصمیم‌گیری گروهی چند معیاره، انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد بروجرد و تویسرکان، ۴۲۶ص.

اصغرپور، م. ۱۳۸۷. تصمیم‌گیری‌های چند معیاره، تهران: انتشارات دانشگاه تهران، ۳۹۸ ص.

افتخاری، ح. ۱۳۸۸. بررسی آلودگی پساب کشتارگاه‌های صنعتی مرغ و ارایه راهکارهایی برای کاهش آن (کشتارگاه صنعتی پاکیزه مرغ و مانا مرغ اصفهان)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد علوم محیطزیست، دانشکده محیطزیست و انرژی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران.

جعفریان مقدم، ا.۱۳۸۷. بررسی اثرات محیطزیستی صنایع پتروشیمی PET-PTA (منطقه ویژه اقتصادی ماهشهر)، پایان نامه کارشناسی ارشد علوم محیطزیست، دانشکده محیطزیست و انرژی، دانشگاه آزاد واحد علوم و تحقیقات تهران.

دریجانی، ع. و هاروی، د. ۱۳۸۵ . بررسی آلاینده‌های پساب واحدهای کشتارگاهی، مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، جلد پانزدهم، شماره۱: ۱۰-۱.

دریجانی، ع.؛ شرزه‌ای، غ.؛ یزدانی، س.؛ پیکانی، غ. و صدرالاشرافی، م .۱۳۸۴. برآورد کارایی زیست‌محیطی با استفاده از تحلیل مرز تصادفی مطالعه موردی کشتارگاه‌های دام استان تهران، نشریه اقتصاد کشاورزی و توسعه، سال سیزدهم، شماره ۵۱ :۱۴۴-۱۱۳.

قایم مقامی، س. ۱۳۸۳. بهداشت و بازرسی گوشت (دام و طیور)، تهران: انتشارات موسسه آموزش عالی علمی- کاربردی جهاد کشاورزی، ۲۲۴ص.

قدسی پور، ح. ۱۳۸۵. فرایند تحلیل سلسله مراتبی، تهران: انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر،۱۴۳ ص.

مجنونیان، ه.؛ میراب زاده، پ. و دانش، م .۱۳۸۶. راهنمای ارزیابی پیامدهای توسعه بر محیطزیست، تهران: انتشارات سازمان حفاظت محیطزیست،۶۰۳ ص.

ضوابط معاونت محیطزیست و استانداردهای زیست‌محیطی، انسانی. ۱۳۷۸. تهران: انتشارات سازمان حفاظت محیطزیست، ۱۵۱ ص.

منوری، م. ۱۳۸۴. ارزیابی اثرات زیست‌محیطی، تهران: انتشارات میترا، ۴۶۲ص.

منوری، م. و شریعت، م. ۱۳۷۵. مقدمه‌ای بر ارزیابی اثرات زیست‌محیطی، تهران: انتشارات سازمان حفاظت محیطزیست، ۲۹۷ ص.

مومنی، م. ۱۳۸۷. مباحث نوین تحقیق در عملیات، تهران: انتشارات دانشگاه تهران،۳۵۲ ص .

نادری، غ. ۱۳۸۵. ارزیابی محیطزیست، تهران: انتشارات خانیران، ۱۹۲ ص.

Afshar, A.; Miguel, M.; Saadatpour, M. & Afshar, A. 2011. Fuzzy TOPSIS Multi-Criteria Decision Analysis Applied to Karun Reservoirs System .Water Resour Manage, 25: 545–563.

Bertolini, M. & Braglia, M .2006. Application of The AHP Methodology in Making a Proposal for a Public Work Contract, Journal of Project Management, 24(5): 422-430.

Dag, D.; Yavuz, M.S. &Kılınc, N. 2009. Weapon Selection Using The AHP and TOPSIS Methods Under Fuzzy Environment. Expert Systems With Applications, 36: 8143–8151.

Dodangeh, J.; Yusuff, R. &Jassbi, J. 2010. Using Topsis Method with Goal Programming for Best Selection of Strategic Plans in BSC Model. Journal of American Science, 6(3): 1102-1120.

Joshi, R.; Banwet, D.K. & Shankar, R. 2011. A DelPhi –AHP-TOPSIS Based Benchmarking Framework for Performance Improvement of a Cold Chain .Expert Systems With Applications, 38: 10170–10182.

Kist, L.; Moutaqi, S. & Machado, E. 2009. Cleaner Production in The Management of Water Use at a Poultry Slaughterhouse of Vale Do Taquari, Brazil: a Case Study.Journal of Cleaner Production, 17: 1200 -1205.

Krohling, R. &Campanharo, V. 2011. Fuzzy TOPSIS for Group Decision Making: A Case Study for Accidents With Oil Spill in The Sea. Expert Systems With Applications, 38: 4190–4197.

Nhat, H. 2006. Environmental Perfornance Improvement for Small and Medium-Sized Slaughterhouses in Vietnam.Environment, Development and Sustainability, 8: 251-269.

Onut, S. & Soner, S .2008. Transshipment Site Selection Using the AHP and TOPSIS Approaches Under Fuzzy Environment. Waste Management, 28: 1552–1559.

Ramanathan, R. 2001. A Note on The Use of The Analytic Hirarchy Process for Environmental Impact Assessment, Journal of Environmental Management 63(1):27-35.

Yan, G.; Ling, Z. &Dequn, Z. 2011. Performance Evaluation of Coal Enterprises Energy Conservation and Reduction of Pollutant Emissions Base on GRD-TOPSIS.Energy Procedia, 5: 535–553.