

## اثرات زیست‌محیطی کشتارگاه طیور نمونه تهران و آرایه برنامه مدیریت زیست‌محیطی

سید علی جوزی<sup>۱\*</sup>؛ مریم فیروزه‌ای<sup>۲</sup>

### چکیده

زمینه: پژوهش حاضر با هدف تحلیل اثرات زیست‌محیطی کشتارگاه طیور نمونه تهران و آرایه برنامه مدیریت زیست‌محیطی به انجام رسید.

روش‌ها: در فرآیند بررسی اثرات زیست‌محیطی از تکنیک ترجیح براساس مشابهت به راه حل ایده‌آل (TOPSIS) به‌عنوان یکی از معتبرترین تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه (MADM) به‌منظور تعیین اهمیت اثرات زیست‌محیطی کشتارگاه نمونه تهران بهره گرفته شد. بدین‌صورت که با تعیین معیارها و گزینه‌های مربوطه در ماتریس تصمیم‌گیری، وزن شاخص‌ها محاسبه و گزینه‌ها رتبه‌بندی گردید. پس از شناسایی و پیش‌بینی اثرات کشتارگاه بر محیط، از طریق تجزیه و تحلیل اثرات، معیارها و گزینه‌های موردنظر مشخص شد. جهت تأیید نهایی معیارها از پرسشنامه دلفی استفاده گردید. در ادامه از روش TOPSIS طی شش گام استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج اندازه‌گیری نشان داد که پساب خروجی کشتارگاه قابلیت تخلیه به آب سطحی، چاه و نیز مصارف آبیاری و کشاورزی را ندارد. ارزیابی صدا مشخص نمود که میزان صدای اندازه‌گیری شده بیشتر از حد مجاز است. نتایج آزمایش آلاینده‌های هوا پایین‌تر از حد استاندارد می‌باشد.

نتیجه‌گیری: از بین مهم‌ترین اثرات کشتارگاه، فاضلاب با وزن ۱ اولویت نخست و به ترتیب، صدا، هوا و بو با وزن‌های ۰/۶۶۴، ۰/۵۰۸ و ۰/۳۲۷ اولویت‌های بعدی را شامل می‌شوند. در پایان جهت به حداقل رساندن اثرات سوء زیست‌محیطی کشتارگاه، آرایه برنامه مدیریت زیست‌محیطی پیشنهاد گردید که مهم‌ترین مورد آن بهینه‌سازی سیستم تصفیه پساب است.

کلیدواژه‌ها: تکنیک ارزیابی اثرات، کشتارگاه طیور، مدیریت زیست‌محیطی

«دریافت: ۱۳۹۲/۱/۲۷ پذیرش: ۱۳۹۲/۷/۲»

۱. گروه محیط زیست، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال، تهران

۲. گروه محیط زیست، دانشکده محیط زیست و انرژی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، تهران

\* عهده‌دار مکاتبات: تهران، صندوق پستی: ۱۴۵۱۵/۷۷، تلفن: ۰۹۱۲۶۱۹۴۶۷۶

Email: sajozi@yahoo.com

### مقدمه

می‌سازند (۱). منابع اصلی آلاینده‌ها در سلاخ‌خانه، پساب مایعی است که حاوی مقادیر متفاوتی از جامدات است (۲). مطالعات انجام‌شده در مورد کشتارگاه‌های مرغ، فاضلابی با غلظت حدود ۳ برابر فاضلاب انسانی را نشان می‌دهد (۳). در حال حاضر تعداد زیادی از کشتارگاه‌های طیور در کشور مشغول به فعالیت هستند، اما آنچه به‌عنوان ملاک ارزیابی عملکرد این واحدها مورد توجه قرار داشته، تنها میزان محصولات آن‌ها بوده و به‌ندرت به

گسترش هرچه بیشتر جوامع بشری، پیشرفت‌های صنعتی و دستیابی به فن‌آوری‌های جدید، گرچه برای بشر فواید بسیاری را به ارمغان آورده ولی به تبع آن مشکلات عدیده‌ای را نیز برای بشر و محیط‌زیست ایجاد کرده است که از جمله این مشکلات، آلودگی مربوط به کشتارگاه‌ها می‌باشد. این واحدها ضمن عرضه گوشت تولیدی، امکان فرآوری دیگر تولیدات نظیر پوست و استخوان را فراهم

تصفیه‌خانه می‌توان خروجی‌های آن را به حد استاندارد رساند. از جمله اصلاحات ذکر شده، استفاده از سیستم‌های تصفیه‌ای چون لاگون و لجن فعال هست که با به‌کارگیری آن‌ها می‌توان  $BOD_5$  فاضلاب خروجی را تا مقادیر کم‌تر از ۵۰ میلی‌گرم در لیتر کاهش داد (۵).

Muhirwa و همکاران از طریق آزمایشات پساب خروجی به این نتیجه رسیدند که کیفیت پساب برای تخلیه به رود مناسب نیست و یک ریسک زیست‌محیطی برای رود محسوب می‌شود. علت این مشکلات، عدم وجود اقدامات و تسهیلات کافی برای تصفیه فاضلاب ذکر شده است (۶). کشتارگاه طیور نمونه تهران (با نام سابق عظیمی) تأسیس شده در سال ۱۳۵۷ و با مساحتی بالغ بر ۱۳۰۰۰ متر مربع 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 عرض ۳۵ درجه و ۴۶ دقیقه شمالی و در ارتفاع ۱۵۹۶ متری از سطح دریا واقع شده است. ظرفیت اسمی متوسط کشتارگاه هر شب بین ۲۰-۱۸ کامیون دو تنی با ظرفیت کشتار ۲۸۰۰ قطعه در ساعت و نوع محصولات مرغ کامل، دل، جگر و سنگدان می‌باشد. بخش‌های اصلی کشتارگاه متشکل از سوله، سالن کشتار، تصفیه‌خانه، بخش اداری و فضای سبز بوده و فعالیت کشتارگاه به‌صورت شبانه‌روزی می‌باشد. در تصویر ۱ موقعیت محدوده مطالعاتی نشان داده شده است.

میزان بار آلودگی تولیدی و مخاطرات زیست‌محیطی آن‌ها توجه شده است. متأسفانه تاکنون در کشور ما علی‌رغم درک ضرورت ارزیابی اثرات، مطالعه جامع یا هدفمندی در مورد کشتارگاه به انجام نرسیده است. با توجه به اثرات و پیامدهای منفی زیست‌محیطی کشتارگاه‌ها، رشد گسترده تعداد کشتارگاه‌های در حال تأسیس و بهره‌برداری در سال‌های اخیر و نیز حجم و نوع آلاینده‌های ورودی به محیط زیست توسط این مراکز، ضرورت ارزیابی اثرات زیست‌محیطی کشتارگاه‌ها بیش از پیش آشکار می‌شود. از جمله تکنیک‌های رایج و البته قدیمی مورد استفاده در ارزیابی زیست‌محیطی این واحدها می‌توان به روش چک‌لیست سنجشی هم‌مطرازی، ماتریس لئوپولد و روش رتبه‌بندی- درجه‌بندی اشاره نمود. لذا در تحقیق حاضر با توجه به قدیمی بودن روش‌های مذکور، با توجه به قابلیت بالا در جهت فراهم نمودن عرصه بیشتر در وارد کردن عوامل زیست‌محیطی، اولویت‌بندی این عوامل و نیز کمی کردن اثرات از روش‌های جدید استفاده شده است. درجانی و Harvey در تحقیق خود، پساب ۳۱ کشتارگاه دام در تهران را مورد آزمایش و بررسی قرار دادند. نتایج آن‌ها نشان داد که تنها ۶/۵ درصد واحدها حد مجاز انتشار آلاینده‌ها را رعایت می‌کنند (۴). سالاریان با اندازه‌گیری فاضلاب خروجی تصفیه‌خانه به این نتیجه رسید که مقادیر از استانداردهای سازمان محیط زیست تبعیت نمی‌کند و با طراحی مجدد



تصویر ۱- موقعیت محدوده مطالعاتی

## مواد و روش‌ها

روش مطالعه در پژوهش حاضر کاربردی است. پس از تعیین محدوده، جهت انجام مطالعات زیست محیطی کشتارگاه از داده‌های اداره کل حفاظت محیط زیست استان تهران، شهرداری منطقه ۵ تهران و سازمان دامپزشکی کشور بهره گرفته شده است. به منظور کسب اطلاعات در مورد کشتارگاه، کنترل پاره‌ای از اطلاعات و به هنگام کردن آن‌ها باز دیده‌های میدانی متعددی انجام گرفت و جهت مقایسه پارامترهای کیفی با استاندارد ملی کشور از نتایج نمونه برداری و آزمایشات کیفیت پساب، صوت و هوا استفاده شد. پس از جمع‌آوری، تجزیه و تحلیل و بررسی صحت اطلاعات، کارشناسایی و پیش‌بینی اثرات انجام شد. در انتها جهت تجزیه و تحلیل اثرات از بین روش‌های متعددی که در حوزه تصمیم‌گیری با شاخص‌های چندگانه وجود دارد، تکنیک ترجیح بر اساس مشابهت به راه‌حل ایده‌آل (TOPSIS)، به دلیل مزیت‌هایی که نسبت به روش‌های دیگر دارد انتخاب گردید. پارامترهای استفاده شده در این تکنیک، معیارها و گزینه‌های انتخابی بوده و شیوه ارزش‌دهی پارامترها بر اساس پرسشنامه است. در انتها نیز ارزش پارامترها طی شش گام این روش به دست آمد.

به منظور بررسی کیفیت فاضلاب خروجی و کارایی سیستم لجن فعال تصفیه فاضلاب کشتارگاه، طی چهار دوره اندازه‌گیری (پائیز ۱۳۹۰، بهار ۱۳۹۰، زمستان ۱۳۸۹ و تابستان ۱۳۸۹)، نمونه برداری از ایستگاه پساب خروجی و آزمایشات مربوطه انجام گرفت. برای بررسی آلودگی صوتی محل تولید (سالن کشتارگاه) و نیز صدای محیط طی چهار دوره اندازه‌گیری (بهار ۱۳۹۰، تابستان ۱۳۹۰، پائیز ۱۳۹۰ و زمستان ۱۳۹۰) از دستگاه صداسنج Cell 440 ساخت انگلستان که دارای دقت حدود ۰/۱ دسی‌بل می‌باشد و استاندارد IEC 651.1979 استفاده شد. بر اساس روش آماری نمونه‌گیری تصادفی، تعداد نمونه‌ها انتخاب شدند. در مورد سالن کشتار، با روش ارزیابی تراز معادل در شبکه وزنی A به مدت ۳۰ دقیقه

وضعیت تراز فشار صوت بررسی و آلودگی صوتی محاسبه شد. در مورد صدای محیط ناشی از تردد کامیون‌های حمل در محدوده نیز در سه ایستگاه ۴۰ متری مقابل درب ورودی کشتارگاه، منتهی‌الیه ضلع شمالی محدوده تحقیق و نیز منتهی‌الیه ضلع جنوبی محدوده، شدت صوت اندازه‌گیری شد. جهت سنجش آلودگی هوای ناشی از فعالیت کشتارگاه که مربوط به مصرف سوخت گاز طبیعی می‌شود، از دستگاه آنالایزر گاز مدل Testo350XL که سنسورهای حساس به گازهای مختلف برای اندازه‌گیری مشخصه‌های هوا دارد، جهت سنجش سه پارامتر NO<sub>2</sub>، SO<sub>2</sub> و CO در سه ایستگاه خروجی دودکش، درب ورودی و جنب سایت اداری استفاده و آزمایش‌ها به روش موضعی در سال ۱۳۹۰ انجام شد. در تحلیل آزمایشات از شاخص‌های آمار توصیفی (حداقل، حداکثر، میانگین، انحراف از معیار و انحراف از میانگین) و آزمون آماری تی با کمک نرم‌افزار SPSS استفاده گردید.

تکنیک TOPSIS برای حل مسایل تصمیم‌گیری با معیارهای چندگانه توسط هوانگ و یونگ (۷) ابداع شده است. در این روش m گزینه به وسیله n شاخص مورد بررسی قرار می‌گیرد. تکنیک TOPSIS مبتنی بر این ایده است که راه‌حل برتر بایستی دارای کم‌ترین فاصله از راه‌حل ایده‌آل مثبت و بیشترین فاصله از راه‌حل ایده منفی باشد (۸-۱۱). این اصل در فرآیند تصمیم‌گیری یک اصل شهودی و پذیرفتنی است (۱۲). بنی‌سعید و همکاران در تحقیق خود با عنوان "کاربرد روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره در انتخاب گزینه برتر زیست محیطی (بررسی موردی جاده آبادان ماهشهر)" از روش TOPSIS در انتخاب گزینه برتر جاده آبادان ماهشهر استفاده کردند. کلیه شاخص‌ها در تحقیق امتیازدهی شده و در انتها شاخص‌هایی انتخاب شدند که در محیط‌های مختلف دارای امتیازهای مختلف و از درجه اهمیت بالاتری برخوردار بوده‌اند (۱۳). Yan و همکاران در تحقیق خود با عنوان "ارزیابی عملکرد کارخانه‌های

که در آن  $n =$  حجم نمونه انتخابی (تعداد ۹۵)،  $X =$  ضریب اطمینان (۹۵٪)،  $Z1 =$  جمعیت پایه (۱۰۰) و  $e =$  میزان خطا (۰/۱) می‌باشد.

در ادامه تعداد ده ماتریس تصمیم‌گیری با توجه به در نظر گرفتن شاخص‌ها و گزینه‌های مربوطه تشکیل شد. بدین‌صورت که معیارها در سطر و گزینه‌ها در ستون مربوطه جانمایی گردید. مراحل روش طی شش گام به شرح ذیل می‌باشد:

۱- در گام اول بعد از جانمایی معیارها و گزینه‌های مربوط به هر ماتریس در ماتریس تصمیم‌گیری، کمی کردن ماتریس انجام گرفت. جهت کمی کردن ماتریس تصمیم‌گیری از مقیاس دو قطبی فاصله‌ای استفاده گردید. این مقیاس، یک مقیاس یازده نقطه‌ای می‌باشد که کم‌ترین ارزش و ۱۰ بیشترین ارزش را به خود اختصاص داده است. برای شاخص‌هایی با جنبه مثبت، مقیاس دو قطبی فاصله‌ای بدین صورت می‌باشد:

۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
بسیار کم			کم			متوسط			مهم	

برای شاخص‌هایی با جنبه منفی، مقیاس دو قطبی بدین صورت می‌باشد:

۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
بسیار مهم			مهم			متوسط			کم	

در ادامه بعد از کمی کردن، بی‌مقیاس‌سازی با استفاده از نرم طبق فرمول مربوطه ذیل انجام گرفت. در این نوع بی‌مقیاس‌سازی، هر عنصر ماتریس تصمیم‌گیری بر مجذور مجموع مربعات عناصر هر ستون تقسیم شده است. رابطه ۲-

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

جهت به دست آوردن وزن شاخص‌ها به منظور تشکیل ماتریس بی‌مقیاس موزون، از تکنیک آنتروپی طی گام‌های زیر استفاده گردید: (۱۶ و ۱۷).

ذغال‌سنگ در حفاظت انرژی و کاهش انتشار آلاینده‌ها بر پایه روش TOPSIS سه کارخانه ذغال سنگ در چین را مورد مطالعه قرار داده‌اند. ابتدا استاندارد نمودن مقادیر و محاسبه احتمالات مربوطه انجام گرفته و در نهایت رتبه سه شرکت از طریق محاسبه دقت نسبی به دست آمد (۱۴). Afshar و همکاران در تحقیق خود با عنوان "کاربرد آنالیز تصمیم‌گیری چندمعیاره TOPSIS در سیستم مخازن کارون" به رتبه‌بندی گزینه‌های بهره‌برداری پروژه‌های توسعه آب در حوزه آبریز رود کارون در ارتباط با شناسایی مشکلات حوزه آب پرداخته‌اند. با کاربرد روش TOPSIS ابتدا شاخص‌های پایه تعریف شد و در انتها، گزینه‌ها بر پایه فاصله تا نقطه ایده‌آل رتبه‌بندی شدند (۱۵). در تحقیق حاضر، ابتدا معیارهای اثرگذار در هر محیط با در نظر گرفتن اهمیت و شدت اثرات، از طریق تجزیه و تحلیل اثرات مشخص گردید. همچنین برای هر معیار نیز، گزینه‌های مربوطه مشخص شد. سپس به منظور تأیید نهایی معیارهای مورد نظر، پرسشنامه‌ای به روش دلفی تهیه گردید و در اختیار ۱۰۰ نفر از خبرگان قرار گرفت. بدین‌صورت که به هر یک از اعضا، به‌طور جداگانه پرسشنامه مزبور که دربردارنده تمام عوامل موردنظر است داده شد.

لازم به ذکر است پرسشنامه به‌صورت یک پرسشنامه بسته شامل مهم‌ترین مسایل اقتصادی اجتماعی، بیولوژیکی و فیزیکی شیمیایی محدوده طرح شد. از جمله سؤالات پرسشنامه می‌توان به میزان تأثیر بوی ناشی از فرآیند کشتار، میزان تأثیر بر قیمت مستغلات و نیز اثر عملکرد کشتارگاه بر کیفیت زندگی ساکنین محدوده اشاره نمود. حجم نمونه آماری مخاطب (گروه دلفی) از رابطه

زیر محاسبه شد:

رابطه ۱-

$$n \geq \left[ \frac{\sum z_1 - \left(\frac{x}{2}\right)}{e} \right]$$

۳-در ادامه ایده آل مثبت و منفی هر شاخص از روابط

ذیل به دست آمد:

رابطه ۱۰-

$$\text{مثبت: } A^+ = \left\{ (\max_i V_{ij} | j \in J_1), (\min_i V_{ij} | j \in J_2) | i = 1, 2, \dots, n \right\}$$

$$\text{منفی: } A^- = \left\{ (\min_i V_{ij} | j \in J_1), (\max_i V_{ij} | j \in J_2) | i = 1, 2, \dots, m \right\}$$

۴- سپس فاصله هر گزینه از ایده آل مثبت و منفی

طبق روابط زیر به دست آمد:

رابطه ۱۲-

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

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

۵- نزدیکی نسبی  $A_i$  به راه حل ایده آل به صورت زیر

محاسبه گردید. مقدار  $Cl$  بین صفر و یک است. هرچه این

مقدار به یک نزدیکتر باشد، راهکار به جواب ایده آل

نزدیکتر است و راهکار بهتری می باشد (۱۸).

رابطه ۱۴-

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

۶- رتبه بندی گزینه ها بر اساس ترتیب نزولی نزدیکی

به راه حل ایده آل در این مرحله انجام شد (۲۴-۱۹).

### یافته ها

نتایج آزمایشات فاضلاب طی چهار دوره بررسی شد.

به موجب آن که در چهار دوره اندازه گیری، هر سه

پارامتر BOD، COD و pH وجود داشته و برای آن ها

استاندارد تعریف شده است، بدین جهت سه پارامتر فوق

در نرم افزار SPSS مورد تحلیل قرار گرفته اند که از این

میان تنها مقدار pH در حد استاندارد می باشد (جدول ۱).

گام ۱- محاسبه  $P_{ij}$

رابطه ۳-

$$E_j = -k \sum_{i=1}^m [p_{ij} \ln p_{ij}] \quad ; \quad \forall_j$$

گام ۲- محاسبه مقدار انترنوی  $E_j$

رابطه ۴-

$$P_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^m a_{ij}} \quad ; \quad \forall_{i,j}$$

مقدار  $K$  به این ترتیب به دست می آید:

رابطه ۵-

$$K = \frac{1}{\ln(m)}$$

گام ۳- محاسبه مقدار عدم اطمینان  $d_j$

رابطه ۶-

$$d_j = 1 - E_j \quad ; \quad \forall_j$$

گام ۴- محاسبه اوزان  $w_j$

رابطه ۷-

$$w_j = \frac{d_j}{\sum_{j=1}^n d_j} \quad ; \quad \forall_j$$

گام ۵- محاسبه اوزان تعدیل شده

$$w'_i = \frac{\lambda_j w_j}{n} \quad ; \quad \forall_i \quad \text{رابطه ۸-}$$

۲- از حاصلضرب ماتریس بی مقیاس شده در ماتریس

مربعی که عناصر قطر اصلی آن اوزان شاخص های

به دست آمده طبق روش آنتروپی و دیگر عناصر آن صفر

می باشد، ماتریس بی مقیاس موزون طبق رابطه ذیل

به دست آمد:

رابطه ۹-

$$V = N_D * W_{n*n}$$

که در آن  $V$  ماتریس بی مقیاس موزون و  $W$  یک

ماتریس قطری از وزن های به دست آمده برای شاخص ها

می باشد.

جدول ۱- نتایج کیفیت پساب خروجی از تصفیه‌خانه فاضلاب کشتارگاه نمونه تهران و مقایسه با استاندارد تخلیه پساب به محیط زیست

پارامتر	واحد	بهار ۹۰	پائیز ۹۰	تابستان ۸۹	زمستان ۸۹	میانگین	انحراف میانگین	انحراف معیار	استاندارد تخلیه به چاه جاذب	استاندارد تخلیه به آب سطحی	استاندارد مصارف کشاورزی و آبیاری
BOD	mg/l	۱۶۵	۱۷۰	۱۵۰	۲۴۳	۱۸۲/۰۰	۲۰/۷۷۳	۴۱/۵۴۵	۵۰	۵۰	۱۰۰
COD	mg/l	۲۲۶/۹	۲۱۰	۲۲۰	۴۳۷	۲۷۳/۴۷۵	۵۴/۶۱۸۶	۱۰۹/۲۳۷۲	۱۰۰	۱۰۰	۲۰۰
pH	-	۷/۲	۷/۳	۷/۱	۷/۴	۷/۱۷۵	۰/۰۴۷۹	۰/۰۹۵۷	۵-۹	۶/۵-۸/۵	۶-۸/۵
TDS	mg/l	۱۱۰۳	۷۹۴	۱۶۵۰	۲۱۲۰	-	-	-	-	-	-
Salini	mg/l	۱۰۹۱	۴۶۰	۹۸۳	۱۷۹۰	-	-	-	-	-	-
EC	μs/cm	۲۰۷۰	۱۲۴۱	۱۱۴۶	۲۲۱۰	-	-	-	-	-	-
Oil&	mg/l	-	۶۹	-	-	-	-	-	۱۰	۱۰	۱۰
کلیرم	تعداد در ۱۰۰	-	۳۵۰۰۰	-	-	-	-	-	۴۰۰	۴۰۰	۴۰۰
PO4	mg/l	-	۱۶	-	-	-	-	-	۶	۶	-
ازت	mg/l	-	۲۱	-	-	-	-	-	-	-	-

(TLV) در رابطه با صدا را ۸۵db برای یک شیفت کار ۸ ساعته عنوان کرده است.

نتایج آزمایش آلاینده‌های هوای ناشی از فعالیت کشتارگاه در سه ایستگاه اندازه‌گیری شده در کشتارگاه واقع در خروجی دودکش، درب ورودی و جنب سایت اداری براساس واحد PPM محاسبه و با استانداردهای مربوطه سازمان حفاظت محیط زیست مقایسه شد (جدول ۳).

نتایج سنجش صدای محیط در سه ایستگاه سنجش محیطی محدوده واقع در ۴۰ متری مقابل درب ورودی، منتهی الیه ضلع شمالی محدوده و منتهی الیه ضلع جنوبی محدوده طی چهار دوره براساس واحد db و مقایسه با استاندارد آلودگی صوتی محیط‌های مسکونی در هنگام شب بررسی شد. تراز فشار صوت در سالن کشتار نیز ۵۵db اندازه‌گیری شده است (جدول ۲). در این مورد مرکز مدیریت سلامت محیط و کار وابسته به وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، حد آستانه مجاز

جدول ۲- موقعیت نمونه‌برداری، نوع و میزان سنجش صدای محیط

ایستگاه اندازه‌گیری	بهار ۹۰	تابستان ۹۰	پائیز ۹۰	زمستان ۹۰	میانگین	مقدار استاندارد در منطقه مسکونی (db)
۴۰ متری مقابل درب ورودی کشتارگاه	۴۸	۵۲	۵۱	۴۹	۵۰	۴۵
منتهی الیه ضلع شمالی محدوده	۴۹	۴۷	۵۰	۴۶	۴۸	۴۵
منتهی الیه ضلع جنوبی محدوده	۴۶	۴۹	۴۵	۴۸	۴۷	۴۵

جدول ۳- موقعیت نمونه برداری، نوع و میزان آلاینده های هوای کشتارگاه

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

(۲۵)

مسائل ذاتی موجود در فرآیند بررسی اثرات زیست محیطی، دربردارنده این حقیقت غیرقابل انکار است که باید اثرات زیست محیطی را از دیدگاه چندمعیاره مورد بررسی قرار داد. زیرا تقریباً غیرممکن است که این مسایل تنها با در نظر گرفتن یک معیار منفرد مورد ارزیابی قرار گیرد. بررسی مدل Topsis و کاربرد آن در مطالعه موردی بررسی اثرات زیست محیطی تحقیق حاضر به خوبی مؤید قابلیت این مدل در تعیین اهمیت اثرات است. نتایج بررسی طبق چهار دوره اندازه گیری از پساب خروجی کشتارگاه و مقایسه با استانداردهای سه گانه سازمان حفاظت محیط زیست مشخص نمود که عملکرد سیستم تصفیه خانه کشتارگاه مطلوب نمی باشد و پساب خروجی، قابلیت تخلیه به آب سطحی، چاه و نیز مصارف آبیاری و کشاورزی را ندارد. ارزیابی آلودگی صدا در سه ایستگاه محیطی و مقایسه با استاندارد آلودگی صوتی محیط های مسکونی در هنگام شب (۴۵db) نشان داد که در تمام ایستگاه ها میزان صدای اندازه گیری شده بیشتر از حد مجاز است. تراز فشار صوت اندازه گیری شده در ایستگاه سالن کشتار (محل تولید) در مقایسه با db ۸۵، TLV/TWA= مقدار ۵۵db و بنابراین برخلاف آلودگی

نتایج روش Topsis برای هر سه محیط اجتماعی اقتصادی فرهنگی، فیزیکی شیمیایی و بیولوژیکی براساس مهم ترین معیارها و پارامترهای اجتماعی اقتصادی فرهنگی، فیزیکی شیمیایی و بیولوژیکی ارائه شد (جدول ۴). نتایج به دست آمده از روش Topsis جهت رتبه بندی گزینه ها و تعیین مهم ترین اثرات زیست محیطی کشتارگاه استفاده شد. در نهایت از برآیند امتیازات حاصله اثرات و پیامدهای احتمالی در راستای ارائه اقدامات تقلیل اثرات سوء زیست محیطی برای هر سه محیط اجتماعی اقتصادی فرهنگی، فیزیکی شیمیایی و بیولوژیکی در قالب برنامه مدیریت زیست محیطی کشتارگاه به کار گرفته شد.

### بحث

نتایج نشان داد که از میان مدل های متداول تصمیم گیری چندشاخصه، مدل Topsis می تواند به خوبی در تصمیم گیری های زیست محیطی مورد استفاده قرار گیرد. کاربرد تکنیک های چندشاخصه به منظور کمک به تصمیم گیری مناسب باید به عنوان یک اصل ذاتی در چارچوب بررسی اثرات زیست محیطی مدنظر قرار گیرد.

جدول ۴- نتایج اولویت‌بندی اثرات کشتارگاه مطابق روش TOPSIS در سه محیط اجتماعی اقتصادی فرهنگی، فیزیکی شیمیایی و بیولوژیکی

رتبه	نزدیکی نسبی به راه‌حل ایده‌آل	گزینه	وزن شاخص	شاخص	زیرگروه	محیط
۱	۱	بهداشت	۰/۶۰۷	کیفیت زندگی		
۲	۰	خدمات	۰/۳۹۲	پذیرش اجتماعی	کیفیت	
۱	۱	ارگونومی	۰/۵۷۱	فرسودگی دستگاه	زندگی	
۲	۰	راندمان کار	۰/۴۲۸	حوادث احتمالی		
۱	۱	اشتغال	۰/۳۰۸	درآمد		
۲	۰/۴۹۶	کشاورزی	۰/۶۹۱	رفاه اجتماعی	اقتصاد	
۳	۰	قیمت مستغلات				
۱	۱	اثر بر زمین سیما	۰/۷۸۲	کیفیت		اجتماعی
۲	۰	اثر بر زیبایی منظر	۰/۲۱۷	سایکولوژی		اقتصادی
۱	۱	اثر بر تالار	۰/۷۸۳	تقاضا	فرهنگ	فرهنگی
۲	۰	اثر بر مجتمع رفاهی	۰/۲۱۶	درآمد		
۱	۱	فاضلاب				
۲	۰/۶۶۴	آلودگی صوتی	۰/۸۶۶	شدت آلودگی		
۳	۰/۵۰۸	هوا			آلودگی‌ها	
۴	۰/۳۲۷	بو	۰/۱۳۳			
۵	۰/۱۵۱	خاک		مخاطرات بهداشتی		فیزیکی
۶	۰	مواد زائد				شیمیایی
۱	۱	اثر بر آب زیرزمینی	۰/۶۰۷	آلودگی	منابع آب	
۲	۰	اثر بر رودخانه	۰/۳۹۲	اثرات جانبی		
۱	۱	زلزله	۰/۵۸۴	احتمال وقوع	بلایای	
۲	۰	سیلاب	۰/۴۱۵	پیامد	طبیعی	
۱	۱	فضای سبز کشتارگاه	۰/۳۳۳	آلودگی	پوشش	
۲	۰	باغات محدوده	۰/۶۶۶	خشکی	گیاهی	
۱	۰/۵۵۰	خزندگان	۰/۷۱۴	زنجیره غذایی	حیات	بیولوژیکی
۲	۰/۵۳۶	پستانداران	۰/۲۸۵	تنوع گونه‌ای	وحش	
۳	۰/۴۴۹	پرندگان				

استاندارد می‌باشد. تجزیه و تحلیل اثرات کشتارگاه نشان داد که فاضلاب با توجه به این که دارای اثری برگشت‌ناپذیر می‌باشد نسبت به آلودگی صدا که اثری مقطعی و برگشت‌پذیر دارد از اهمیت بالاتری برخوردار

صدای محیط پایین‌تر از حد استاندارد است. نتایج آزمایش آلاینده‌های هوا و مقایسه با استانداردهای سازمان حفاظت محیط زیست مشخص نمود که میزان NOx، SO2 و CO در سه ایستگاه اندازه‌گیری شده پایین‌تر از حد



کلیفرم مدفوعی و pH فاضلاب ورودی و خروجی دو کشتارگاه طیور اصفهان را به مدت شش ماه و هر ماه دو نوبت اندازه‌گیری نمود. آزمون آماری همبستگی پیرسون بین پارامترهای اندازه‌گیری‌شده نشان داد که بین پارامترهای آلاینده فاضلاب در سطح ۵ درصد همبستگی وجود دارد. مقایسه نتایج مطالعه حاضر با تحقیق مذکور، تجاوز میزان آلاینده‌های فاضلاب را از میزان استانداردهای خروجی فاضلاب سازمان حفاظت محیط زیست در تخلیه به چاه، آب سطحی و مصارف کشاورزی و آبیاری نشان می‌دهد. لازم به ذکر است که در مقایسه سیستم تصفیه فاضلاب دو کشتارگاه بررسی شده، سیستم لجن فعال به‌عنوان سیستم با کارایی برتر معرفی شده و این در حالی است که طبق نتایج آزمایشات به‌دست‌آمده از کشتارگاه نمونه، تصفیه‌خانه فاضلاب این کشتارگاه فاقد راندمان لازم در سیستم لجن فعال خود به‌دلیل عدم طراحی مناسب می‌باشد.

### نتیجه‌گیری

رهیافت تکنیک TOPSIS در تحقیق با توجه به ویژگی تبدیل شاخص‌های کیفی تحقیق به کمی، بیان‌گر قابلیت آن در بالا بردن انعطاف‌پذیری بررسی اثرات زیست‌محیطی با رویکرد طبقه‌بندی اثرات بر اساس معیارهای مختلف بود. از نتایج مطالعه چنین استنباط می‌گردد که کشتارگاه نمونه تهران، با وضعیت نامناسبی هم به لحاظ زیست‌محیطی و هم بهداشتی مواجه می‌باشد به طوری که دامنه تأثیرات آن، محیط زیست منطقه بالاخص محیط اجتماعی را تحت تأثیر قرار داده است که در صورت تداوم این روند در آینده‌ای نزدیک، اثرات به پیامدهای بالفعل تبدیل می‌گردد. فاضلاب کشتارگاه نمونه، مهم‌ترین جنبه بارز زیست‌محیطی آن می‌باشد که با توجه به بررسی فعالیت‌های انجام‌شده در کشتارگاه و نیز عدم نظارت نهادهای مسئول، اصلی‌ترین مسأله‌ای که در این زمینه بدان توجه نشده است، عدم طراحی مناسب سیستم تصفیه پساب کشتارگاه می‌باشد. پیشنهاد می‌گردد

است. رهاسازی غیراصولی پساب در چاه با توجه به تعدد وجود منابع آب زیرزمینی (چاه و قنات) برای شرب و کشاورزی در محدوده و نیز عدم وجود شبکه فاضلاب شهری به‌طور مستقیم سبب آلودگی خاک و به‌طور غیرمستقیم نیز موجب آلودگی آب زیرزمینی و نیز اثر سوء بر اراضی کشاورزی می‌گردد. در مقایسه آلودگی صدا و هوا نیز آلودگی صدا در محیط به جهت ورود و خروج کامیون‌ها در ساعات استراحت ساکنین محدوده مطالعاتی، 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 هوا و بو نیز آلودگی هوا با توجه به اثراتی که بر سلامتی، بالاخص اثرات 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 کسب‌شده بیشتر می‌باشد. عدم رعایت حداکثر فاصله با مناطق مسکونی، نارضایتی ساکنین محدوده را به جهت ایجاد بوی نامطبوع در ابتدای صبح و شب موجب گردیده است. در مقایسه خاک و مواد زاید نیز، آلودگی خاک با توجه به ایجاد اثرات 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 طبق نظر ساکنین نیز گاه‌گاه رخ می‌دهد، رتبه بالاتری را کسب نموده است. مقایسه نتایج به‌دست‌آمده تحقیق حاضر با پژوهش دریجانی و هاروی در سال ۱۳۸۶ در مورد کشتارگاه‌های دام تهران، تجاوز میزان آلاینده‌های فاضلاب از میزان استاندارد را در هر دو مطالعه نشان داد. نتایج تحقیق دریجانی و هاروی نشان داد که کشتارگاه‌های با سیستم تصفیه بیولوژیک از وضعیت مناسب‌تری نسبت به کشتارگاه‌های با سیستم سپتیک برخوردار بوده‌اند. این در حالی است که سیستم لجن فعال کشتارگاه نمونه، فاقد کارایی لازم می‌باشد. افتخاری در سال ۱۳۸۸، شاخص‌های BOD، COD، SS،

که مطالعات بیشتری با هدف ارزیابی ریسک و اثرات زیست‌محیطی شناسایی مخاطرات احتمالی و پیامدهای آن در چنین واحدهایی با پتانسیل ریسک بالا به‌منظور پیشگیری از وقوع خسارات وارده بر محیط پذیرنده اثر و جوامع زیستی تحت تأثیر انجام گیرد.

## References

1. Darijani A, Sharzeie G, Yazdani S, Peykani G, Sadrolashrafi M. [Estimation of Environmental efficiency by utilizing the random border analysis case study of livestock Slaughterhouses in Tehran Province (Persian)]. *Agriculture Economics and Development*. 2005;51(13):113-44.
2. Majnoonian H, Mirabzadeh P, Danesh M. [Environmental Assessment Sourcebook (Persian)]. 3<sup>th</sup> ed. Tehran: Department of the Environment Publishing. 2008;32.
3. Mokhberian M. [Separate of nitrogen from sewage in Slaughterhouse wastewater refinery by MAP Sediment Method (Persian)]. M.Sc Thesis in Environment science. Tehran: Faculty of Environment and Energy, Islamic Azad University, Tehran Sciences and Research Branch. 2005;68-69.
4. Darijani A, Harvey D. [A survey on environmental pollutants in effluent of Slaughterhouses (Persian)]. *Agriculture Science and Natural Resources*. 2006;15(1):1-10.
5. Salarian N. [Physico and chemical optimization of Nour Slaughterhouse wastewater refinery (Persian)]. M.Sc Thesis in Environment Science. Tehran: Faculty of Environment and Energy, Islamic Azad University, Tehran Sciences and Research Branch. 2009;110-1.
6. Muhirwa D, Nhapi I, Rulinda B. Characterization of abattoir wastewater of Kigali, Rwanda. [cited Oct 10 2010]. Available at: URL: <http://www.bscw.ihe.nl/pub/bscw.cgi/d2607045/muhirwa.htm>.
7. Hwang CL, Yoon K. Multiple attribute decision making: methods and applications. 2<sup>th</sup> ed. New York: Springer-Verlag Publishing. 1981;45-6.
8. Tong L, Su C. Optimizing multi-response problems in the Taguchi method by fuzzy multiple attribute decision making. *Quality and Reliability Engineering International*. 1997;13:25-34.
9. Olson DL. Comparison of weights in Topsis model. *Mathematical and Computer Modeling Journal*. 2004;40(8):721-8.
10. Srdjevic B, Medeiros Y, Faria A. An objective multi-criteria evaluation of water management scenarios. *Water Resources Management*. 2004;18:35-54.
11. Aryanejad B, Safakish M. [Multi criteria group decision making (Persian)]. 5<sup>th</sup> ed. Hamedan: Borojerd and Toiserkan Unit of Islamic Azad University Publishing. 2009;93.
12. Kani H, Aliahmadi A. [Gradation of despatching observational development plans in country using multi criteria decision making techniques (Persian)]. *Rahyaft*. 2002;27:1-12.
13. Banisaeed N, Khayatzaadeh N. [Amiri application of multi criteria decision making methods in selection of environmental prevalent option (case study: Abadan Mahshahr pathway) (Persian)]. *Articles Collection of 8<sup>th</sup> National Congre of Environmental Impact Assessment of Iran*, Tehran: Environment Assessment Council of Iran. 2010.
14. Yan G, Ling Z, Dequn Z. Performance evaluation of coal enterprises energy conservation and reduction of pollutant emissions base on GRD-TOPSIS. *Energy Procedia*. 2011;5:535-53.
15. Afshar A, Migel M, Saadatpour M, Afshar A. [Fuzzy TOPSIS multi-criteria decision analysis applied to Karun reservoirs system (Persian)]. *Water Resour Manage*. 2011;25:545-63.
16. Sachdeva A, Kumar D, Kumar P. Multi-factor failure mode critically analysis using TOPSIS. *Journal of Industrial Engineering International Islamic Azad University*. 2009;5(8):1-9.
17. Joshi R, Banwet D, Shankar R. A DelPhi –AHP-TOPSIS based benchmarking framework for performance improvement of a cold chain. *Expert Systems with Applications*. 2011;38:10170-182.
18. Asgharpour M. [Multi criteria decision making (Persian)]. 6<sup>th</sup> ed. Tehran: Tehran University Publishing. 2008;120.
19. Opricovic S, Hshiang G. Compromise solution by MCDM methods: A comparative analysis of VIKOR and TOPSIS. *European Journal of Operational Research*. 2004;156:445-55.
20. Onut S, Soner S. Transshipment site selection using the AHP and TOPSIS approaches under fuzzy environment. *Waste Management*. 2008;28:1552-9.
21. Krohling R, Campanharo V. Fuzzy TOPSIS for group decision making: A case study for accidents with oil spill in the Sea. *Expert Systems with Applications*. 2011;38:4190-7.
22. Dodangeh J, Yusuff R, Jassbi J. [Using topsis method with goal programming for best selection of strategic plans in BSC model (Persian)]. *Journal of American Science*. 2010;6(3):1102-20.
23. Dag D, Yavuz M, Kilinc N. Weapon selection using the AHP and TOPSIS methods under fuzzy Environment. *expert systems with applications*. 2009;36:8143-51.

24. Momeni M. [New subjects in operations research (Persian)]. 1<sup>th</sup> ed. Tehran: Tehran University Publishing. 2010;29.
25. Keyvani N. [Environmental regulations and standards (Persian)]. 4<sup>th</sup> ed. Tehran: Department of the Environment Publishing. 1999;29.
26. Barrow JK. Fundamental of environmental management. 5<sup>th</sup> ed. London: Chapman and Hall Publishing. 2005;97-9.