

علوم و تکنولوژی محیط زیست، دوره بیست و شش، شماره دوازده، اسفند ماه ۱۴۰۳ (۱۲۲-۱۰۵)

تعیین استراتژی های بهینه مدیریت پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی در شرکت پیرا حفاری ایران با استفاده از آنالیز SWOT و ماتریس QSPM

علی کاظمی^۱

سوده طهماسبی^{۲*}

soode_508001@yahoo.com

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۱/۲۰

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۰/۱۶

چکیده

زمینه و هدف: رشد بسیار سریع تکنولوژی و کاهش عمر مفید تجهیزات الکتریکی و الکترونیکی از یک طرف و تنوع بسیار زیاد عناصر و مواد به کار رفته در ساخت این تجهیزات و آثار نامطلوب دفع پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی بر محیط زیست و انسان، از طرف دیگر، برنامه ریزی سریع و دقیق جهت واکنش مناسب در قبال این گونه پسماندها را طلب می کند. هدف این مطالعه بررسی نحوه مدیریت پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی در شرکت پیرا حفاری ایران از بعد عوامل درونی و بیرونی با استفاده از ماتریس SOWT و تعیین استراتژی های برتر مدیریت محیط زیست این گونه پسماندها با استفاده از روش QSPM می باشد.

روش بررسی: نقاط قوت، ضعف، فرصت ها و تهدیدات پیش روی مدیریت پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی در شرکت پیرا حفاری با مصاحبه با کارکنان و کارشناسان محیط زیست شرکت و با استفاده از مدارک و اسناد مشخص شده و ماتریس SWOT ترسیم گردید، سپس استراتژی های مدیریتی تعیین و با استفاده از ماتریس QSPM اولویت بندی شدند.

یافته ها: براساس نتایج، شرکت پیرا حفاری ایران از بعد عوامل داخلی مدیریت پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی دارای ضعف بوده امتیاز (۲/۳۵) و از بعد عوامل خارجی دارای قوت است (امتیاز ۲/۵۵)؛ از این رو استراتژی های شرکت از نوع محافظه کارانه می باشند.

بحث و نتیجه گیری: تعامل با سازمان های ذی ربط جهت تعمیر و اهداء تجهیزات معیوب الکتریکی و الکترونیکی و جداسازی اجزای خطرناک آن ها پیش از دفع نهایی با ۸/۸ امتیاز و استفاده از دستورالعمل ها جهت بهینه سازی نحوه جمع آوری و نگهداری پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی با ۸/۱۱ امتیاز به عنوان استراتژی های برتر در این بررسی مشخص شدند.

واژه های کلیدی: پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی، آنالیز SWOT، ماتریس QSPM، مدیریت پسماند، شرکت پیرا حفاری ایران.

۱- گروه مدیریت محیط زیست، واحد بندرعباس، دانشگاه آزاد اسلامی، بندرعباس، ایران.

۲- گروه محیط زیست، واحد تهران، دانشگاه علوم و تحقیقات، تهران، ایران. * (مسوول مکاتبات)

Determining the optimal strategies for Electrical and Electronic Waste management in Iranian Drilling Services Company Using SWOT and QSPM Analysis

Ali Kazemi¹

Soudeh Tahmasebi^{2*}

soode_508001@yahoo.com

Date of Acceptance: February 8, 2025

Date of Submission: January 5, 2025

Abstract

Background and Objectives: Extremely fast growth of technology and reduction in the shelf life of electrical and electronic equipment on the one hand, and immense variety of the materials used in their structure as well as adverse effects of disposal on environment and human health, on the other hand, demand the fast and accurate planning for appropriate respond to the such waste. The aim of this study was to investigate how electrical and electronic waste management in Iranian Drilling Services Company from the internal and external factors perspective using SOWT and determining the superior environmental management strategies of these waste using QSPM Matrix.

Material and Methodology: Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats facing the electrical and electronic waste management in Iranian Drilling Services Company were specified by interviews with staff and environmental experts and using the documents, and then SWOT matrix was drawn and management strategies was determined and prioritized using QSPM.

Findings: According to the results, the Iranian Drilling Services Company had weakness from internal factors aspect of electrical and electronic waste management (score 35.2) and had strength from the external factors dimension (score 55/2); Hence, the Company's strategies are conservatively.

Discussion and Conclusion: Interaction with relevant organizations for repair and donor the defective electrical and electronic equipment and separating their hazardous components before final disposal with 8.8 score and applying the guidelines to optimize the collection and storage the electrical and electronic waste with 11.8 score were identified as the best strategies in this study.

Keywords: Electrical and Electronic Waste, SWOT Analysis, QSPM Matrix, Waste Management, Iranian Drilling Services Company.

1- Department of Environmental Management, Bandar Abbas Branch, Islamic Azad University, Bandar Abbas, Iran.

2- Department of Environmental, University of Science and Research, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

*(Corresponding Author)

مقدمه

مدیریت پسماند به لحاظ اهمیت آن از لحاظ کمی و کیفی یکی از مسائل مهم و نیازهای اساسی هر جامعه است. در بین انواع مختلف زائدات که تهدیدی مستقیم برای سلامت جامعه است؛ پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی به لحاظ اهمیت آن در محیط زیست، در برخی مواقع در شرایط بحرانی قرار می گیرد (۱) و علی رغم مدیریت بهینه ی آن در بعضی کشورها، این مبحث در کشورهای در حال توسعه از جمله ایران از موقعیت مناسبی برخوردار نبوده و تا شرایط بهینه فاصله ی زیادی وجود دارد (۲).

عبارت پسماندهای الکترونیکی^۱ و تجهیزات الکتریکی و الکترونیکی زائد^۲ به لوازم دور ریختنی اطلاق می شود که از برق استفاده می کنند. پسماندهای الکترونیکی شامل پسماندهای کالاهای الکترونیکی مانند کامپیوتر، تلویزیون، ماشین الات فکس، بلندگو، کنسول های بازی، دستگاه فتوکپی، رادیو، ویدئو، ضبط، پخش کننده ی دی وی دی و تلفن های همراه می باشد (۳). در حالی که تجهیزات الکتریکی و الکترونیکی زائد شامل کالاهای غیر الکترونیکی معمول مانند یخچال، ماشین ظرف شویی و لباس شویی و کوره های برقی نیز می شود. با این وجود در بسیاری از مطالعات علمی پسماندهای الکترونیکی را کالای الکتریکی دور ریختنی دانسته اند (۴). بنابراین با توجه به این تعریف پسماندهای الکترونیکی شامل هر دو محصولات سفید (مانند یخچال، ماشین لباس شویی و مایکروویو و محصولات قهوه ای (مانند تلویزیون، رادیو و کامپیوتر) که به پایان عمر مفید خود رسیده اند، گفته می شود (۵). با این حال تمایز قائل شدن بین پسماندهای الکترونیکی و تجهیزات الکتریکی و الکترونیکی زائد با توجه به پیشرفت فن آوری تولید لوازم الکترونیکی و الکتریکی بسیار دشوار است.

پسماندهای الکترونیکی در حدود ۱ تا ۳ درصد پسماندهای خشک در جهان را تشکیل می دهد (۶). امروزه توسعه خدمات الکترونیکی و راه دور، رشد اقتصادی و توسعه فناوری منجر به

افزایش پسماندهای الکترونیکی گردیده است. پسماندهای الکترونیکی دارای فلزات با ارزش (مس، پلاتین) و همچنین آلاینده های زیست محیطی بالقوه مانند کادمیوم، سرب، نیکل می باشد و از سوزاندن این ضایعات الکترونیکی ترکیباتی مانند آروماتیک چندحلقه ای و کلرید هیدروژن تولید می شود. پسماندهای الکترونیکی را می توان به عنوان عامل آلودگی انسان ها، محصولات کشاورزی و تولیدات صادراتی یک کشور دانست (۷).

پسماندهای الکترونیکی به سرعت در کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه در حال افزایش است و به جز در اروپا در سایر کشورها مانند کشورهای آسیایی و آفریقایی فاقد قوانین دفع و بازیافت متاثر هستند و یا این کشورها در حال شروع تهیه پیش نویس و تصویب قوانین دفع و بازیافت درخور و مناسب هستند (۸).

چهار اولویت مشترک تفکیک پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی برای کشورهای جهان به شرح زیر می باشد: (الف) کاهش منابع، (ب) نگرانی های اخلاقی، (ج) نگرانی های بهداشت و محیط زیست و (د) استراتژی ها و سیاست گذاری های دفع پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی (۹).

این مساله در کشورهای در حال توسعه مانند ایران حادث می باشد. پسماندهای الکترونیکی به علت تولید مدل های جدید و قدیمی شدن از کشورهای توسعه یافته وارد کشورهای در حال توسعه می شوند و در نهایت به دلیل این که گاه به دلیل دست دوم بودن در مرحله چرخه منفی زندگی یا چرخه تعمیر و نگهداری زندگی خود قرار دارند (۱۰)، عمر چرخه زندگی فعال کوتاهی دارند و منجر به افزایش میزان پسماندهای الکترونیکی در کشورهای در حال توسعه می گردند (۱۱). این نگرانی زمانی بیشتر می شود که در کشورهای در حال توسعه به دلیل نوپا بودن قوانین و ضوابط و نبود تکنولوژی لازم برای بازیافت لوازم الکترونیکی بسیاری از این پسماندها به صورت غیراصولی دفع شده و منجر به آلودگی محیط زیست می گردند (۱۲).

1- Electronic waste

2- Waste Electrical and Electronic Equipment

یکی از برنامه های مهم کشورهای توسعه یافته اروپایی که در کشورهای در حال توسعه اجرا نمی گردد، اصل مسئولیت پذیری تولید کنندگان در بازه ی زمانی طولانی کالای الکترونیکی^۱ از تولید تا بازیافت است (۱۳). آلودگی و خطرات پسماندهای الکترونیکی و الکترونیکی تا حدی است که در کنوانسیون بازل (توافق نامه بین المللی سال ۱۹۸۹ در خصوص کنترل نقل و انتقالات برون مرزی پسماندهای خطرناک و دفع آن ها) پسماندهای الکترونیکی و الکترونیکی به عنوان زباله های خطرناک در نظر گرفته می شود (۱۴).

شرکت پیراحفاری ایران که از شرکت های تابعه تازه تأسیس شرکت ملی مناطق نفت خیز جنوب بوده و رسماً فعالیت خود را از اسفند ماه سال ۱۳۸۲ آغاز کرده است نیز از این قاعده مستثنی نمی باشد. این شرکت در قالب بنگاه داری اقتصادی از دو قسمت عمده مدیریت امور فنی و مهندسی و عملیات تشکیل شده است که مدیریت عملیات در زمان حاضر تمامی خدمات تعمیر چاه ها با استفاده از دکل های تعمیراتی دستگاه های لوله مغزی سیار، پمپ های تزریق اسید، سیمان و نیتروژن و عملیات درون چاهی و سرچاهی به شرکت های بهره برداری نفت و گاز پنج گانه تابعه شرکت ملی مناطق نفت خیز جنوب را انجام می دهد. در این شرکت نیز همانند سایر ادارات سالانه حجمی از پسماندهای الکترونیکی و الکترونیکی تولید می گردد. در صورتی که بتوان به نحوی برنامه ای مدون جهت مدیریت محیط زیستی این گونه پسماندها در شرکت پیراحفاری ایران ارایه داد، می توان تا حدودی این معضل را کاهش داد. استفاده از روش های تجزیه و تحلیل و برنامه ریزی راهبردی می تواند در جهت شناخت هرچه بهتر نقاط ضعف و قوت و فرصت ها و تهدیدهای احتمالی در محیط کار به منظور اتخاذ تصمیمات صحیح مدیریتی برای کنترل، کاهش و یا حذف معضلات محیط زیستی این گونه پسماندها در چارچوب هر سازمانی به کار گرفته شود. در خصوص مطالعه حاضر؛ تحقیقات متعددی انجام شده است (۱۵). مدنیان و علی زنجانی (۱۳۹۹) در تحقیقی روش های مدیریت و بازیافت زباله های روبه رشد

الکترونیکی با تأکید بر فرآیندهای سازگار با محیط زیست را بررسی کردند. بنابر نتایج آنان، با وجود تلاش های بسیاری که برای توسعه فناوری بازیافت شده است؛ اما به دلیل پیچیدگی سامانه زباله های الکترونیکی، این فناوری همچنان دارای معایب بسیاری است (۱۶). رامش و همکاران (۲۰۲۳) در تحقیقی به بررسی مدیریت مواد زائد الکترونیکی و الکترونیکی در قرن بیست و یکم پرداختند. مطابق نتایج آنان نیز؛ قوانین و دستورالعمل های مختلفی در کشورهای توسعه یافته جهت مدیریت مواد زائد وجود دارد، اما همچنان کنترل مواد زباله الکترونیکی دشوار است. بنابراین، قوانین باید به درستی اجرا شود و آگاهی مردم در سراسر جهان و اقدامات جدی توسط تولید کنندگان انجام شود (۱۷). توایز و همکاران (۲۰۲۲) به اثرات زیست محیطی زباله های الکترونیکی و الکترونیکی بر آب و خاک پرداختند. آنان بیان داشتند به دلیل فقدان رویکرد زباله های الکترونیکی به صورت انبوه و در محل دفن نامناسب و یا در جایی که مناطق وسیعی از خاک در دسترس است دور ریخته می شود. اکثر این مناطق نزدیک سطح ایستابی و دیگر آبراه ها هستند که موجب مشکلات شدید بهداشتی و زیست محیطی در کشورهای در حال توسعه و تا حدی در کشورهای توسعه یافته می شود (۱۸). لذا در این پژوهش، به منظور دستیابی به راهبردهای بهینه مدیریت پسماندهای الکترونیکی و الکترونیکی در شرکت پیراحفاری ایران از آنالیز SWOT و ماتریس QSPM استفاده است.

روش بررسی

تحقیق حاضر از نوع کاربردی و عملی می باشد. اطلاعات پایه جهت انجام این پژوهش با استفاده از روش کتابخانه ای و بررسی های میدانی ها گردآوری شدند. جهت جمع آوری اطلاعات در خصوص پسماندهای الکترونیکی و الکترونیکی شرکت پیرا حفاری ایران و نحوه مدیریت آن ها، از تعدادی از کارشناسان بخش HSE این شرکت و نیز مسئول جمع آوری این پسماندها مصاحبه به عمل آمده و اسناد و مدارک مربوطه جهت تعیین کلیه عوامل مهم و تأثیرگذار راهبردی مورد بررسی قرار گرفتند. به منظور تجزیه و تحلیل داده های به دست آمده

1- extended producer responsibility

نهایت پس از تکمیل شدن دو جدول IFE و EFE، جدول استراتژی ها رسم گردید. در این جدول عوامل درونی و بیرونی با هم مقایسه شده و استراتژی هایی در جهت تقویت نقاط ضعف و رفع تهدیدها، و همچنین استراتژی هایی جهت تقویت نقاط قوت و فرصت ها تدوین گردید. نقاط قوت، ضعف و فرصت و تهدیدات در چهار چوب کلی تهاجمی یا توسعه ای (SO)، محافظه کارانه (WO)، رقابتی یا تنوعی (ST) و تدافعی (WT) پیوند داده شده و گزینه استراتژی بین آن ها انتخاب گردید. برآیند ابعاد افقی و عمودی (عوامل داخلی و خارجی) این ماتریس، تصویری از جایگاه سازمان و راهبردهای پیش روی آن ارائه می کند.

سپس جداول QSPM، تشکیل گردید و امتیاز وزن دار هر عامل استراتژیک درج شد. در ستون های بعدی، انواع استراتژی هایی که از ماتریس SWOT به دست آمده آورده شدند. در نهایت امتیاز جذابیت (۱= بدون جذابیت؛ ۲= جذابیت متوسط؛ ۳= جذابیت قابل قبول؛ ۴= جذابیت بالا) و نمره جذابیت موزون که نشان دهنده جذابیت نسبی هر یک از عوامل بر استراتژی مورد نظر می باشد، تعیین گردید. جمع امتیازات جذابیت موزون در ردیف پایین جدول محاسبه گردید، این عدد همان امتیاز اولویت استراتژی می باشد. بدین ترتیب گزینه های مختلف استراتژی یک سازمان با مقدار عددی تعیین اولویت شده و با یکدیگر مقایسه گردیدند (۱۹).

یافته ها

پس از بررسی اسناد و مدارک و نتایج مصاحبه با کارشناسان شرکت و نیز آگاهی از میزان و نوع تولید پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی در شرکت پیرا حفاری ایران و با در نظر گرفته کلیه جوانب نقاط قوت، ضعف، فرصت ها و تهدیدات شرکت پیرا حفاری ایران در زمینه مدیریت پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی تعیین شده و در جداول (۱) و (۲) ارائه گردیده اند.

و بررسی نقاط قوت ضعف، فرصت ها و تهدیدهای پیش روی مدیریت پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی در این شرکت از آنالیز SWOT استفاده گردید و سپس استراتژی ها تعیین و با استفاده از ماتریس QSPM اولویت بندی شدند.

برای تشکیل ماتریس عوامل بیرونی و درونی ابتدا فهرستی از نقاط قوت و ضعف داخلی شرکت و فرصت ها و تهدیدات عمده خارج از شرکت در خصوص مدیریت پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی تهیه گردید. سپس ماتریس عواملی داخلی (IFE) و عوامل خارجی (EFE) ترسیم شد. برای این منظور، پس از شناسایی عوامل داخلی و خارجی به هر یک از عوامل وزنی بین ۱ (کمترین اهمیت) تا ۱۰ (بیشترین اهمیت) اختصاص داده شده و در ستون مربوط به وزن هر کدام از عوامل درونی و بیرونی پس از نرمال نمودن میانگین نظرات کارشناسان درج گردید؛ به طوری که در نهایت جمع این امتیازات برابر یک می باشد. وضع موجود هر عامل با امتیازی بین ۱ تا ۴ (۱: ضعف اساسی؛ ۲: ضعف کم؛ ۳: نقطه قوت؛ ۴: قوت بسیار بالا، برای عوامل درونی و ۱: تهدید اساسی؛ ۲: تهدید کم اهمیت؛ ۳: فرصت مناسب؛ ۴: فرصت عالی برای عوامل بیرونی) تعیین شد. برای تعیین امتیاز وزن دار هر عامل وزن یا اهمیت نسبی هر عامل در امتیاز آن ضرب شد و در یک ستون جدید قرار گرفت. سپس، جمع امتیازات وزن دار محاسبه شد که حداقل آن ۱ و حداکثر آن ۴ و میانگین آن ۲٫۵ می باشد. نمره نهایی ماتریس کمتر از ۲٫۵ بدین معناست که سازمان از نظر عوامل داخلی روی هم رفته دچار ضعف بوده و فاقد واکنش مناسب به تهدیدها و فرصت ها می باشد؛ و نمره نهایی بیش تر از ۲٫۵ بیانگر این است که به سازمان از نظر عوامل داخلی روی هم رفته دچار ضعف بوده و فاقد واکنش مناسب به تهدیدها و فرصت ها می باشد، و نمره نهایی بیشتر از ۲٫۵ میان بیانگر این است که سازمان از نظر عوامل درونی و همین طور از نظر واکنش به تهدیدها و فرصت ها نیز دارای قوت می باشد. در

جدول ۱- فهرست نقاط قوت و ضعف (عوامل داخلی) شرکت پیرا حفاری ایران در خصوص مدیریت پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی

The list of the strengths and weaknesses (internal factors) of Iranian Drilling Services Company1. Table regarding electronic waste management

نقاط قوت (S)	نقاط ضعف (W)
۱. دسترسی و حمل و نقل آسان پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی به محل ذخیره و نگهداری موقت	۱. عدم وجود سیستم مدیریت پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی در شرکت
۲. نگهداری پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی در جایگاهی مناسب	۲. عدم بازیافت و استفاده مجدد از پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی در شرکت
۳. وجود فرد مسئول جهت جمع آوری، جابجایی و ذخیره پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی در شرکت	۳. عدم تفکیک پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی کوچک از سایر پسماندها در شرکت
۴. وجود محل ذخیره و نگهداری موقت پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی در داخل شرکت	۴. عدم جمع آوری پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی به طور منظم
۵. وجود زمینه اشتغال جهت کارشناس پسماند در سطح شرکت و وجود واحد HSE در شرکت	۵. عدم وجود قوانین و ضوابط درخصوص مدیریت پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی در شرکت
۶. برگزاری دوره‌های محیط زیستی در شرکت	۶. عدم برگزاری دوره‌های تخصصی درخصوص پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی در شرکت جهت کارکنان
۷. سطح بالای آگاهی کارکنان شرکت درخصوص پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی و اجزای ویژه و خطرناک موجود در آن‌ها	۷. عدم وجود دستورالعمل مكتوب درخصوص مدیریت پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی
۸. پذیرش ارتباط علمی با مجامع علمی	۸. عدم وجود کارخانه بازیافت مواد و اجزای سازنده پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی در شهر اهواز
۹. وجود کارکنان با سطح تحصیلات بالا	۹. فاصله طولانی از محل نگهداری موقت پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی تا محل دفع نهایی آن‌ها
	۱۰. کمبود منابع انسانی آموزش دیده و متخصص جهت برخورد با پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی در شرکت
	۱۱. عدم وجود بانک اطلاعاتی جامع و آمار ترکیب و تولید پسماند الکتریکی و الکترونیکی در شرکت
	۱۲. عدم بهره‌مندی و به‌کارگیری تکنولوژی‌ها، تأسیسات و امکانات روز در امر مدیریت پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی در شرکت
	۱۳. فقدان بخش تحقیق و توسعه درخصوص مدیریت پسماندهای شرکت

جدول ۲- فهرست فرصت ها و تهدیدات (عوامل خارجی) پیش روی شرکت پیراحفاری ایران در خصوص مدیریت پسماندهای

الکتریکی و الکترونیکی

Table ۲. The list of the opportunities and threats (external factors) facing Iranian Drilling Services Company regarding electrical and electronic waste management

فرصت ها (O)	تهدیدات (T)
۱. تفکیک و استفاده مجدد از پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی، فروش یا اهداء آن ها و جداسازی اجزای خطرناک آن ها پیش از دفع نهایی	۱. ایجاد بیماری های شغلی در اثر تماس با مواد ویژه و خطرناک موجود در پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی
۲. برگزاری دوره های آموزشی، همایش ها و کنفرانس های مختلف در خصوص مدیریت پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی	۲. افزایش آلودگی محیط زیست
۳. استقبال سازمان ها از سیستم عملیات بازیافت و استفاده مجدد از پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی	۳. تخریب منابع طبیعی
۴. ایجاد اشتغال برای جوانان کارشناس محیط زیست	۴. افزایش روزافزون تعداد تجهیزات و به تبع آن پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی
۵. وجود سرمایه گذاران در شهر جهت احداث کارخانجات بازیافت پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی	۵. تنوع بسیار زیاد عناصر و مواد خطرناک به کار رفته در ساخت تجهیزات الکتریکی و الکترونیکی و دشوار بودن تعیین کلیه آثار نامطلوب دفع پسماند آنها بر محیط زیست و انسان
۶. وجود استاندارد، قوانین و دستورالعمل های ملی و بین المللی در خصوص پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی	۶. وجود بازار سیاه خرید و فروش قطعات و ضایعات برقی و الکترونیکی
۷. تعامل با سازمان های ذی ربط در خصوص مدیریت پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی	۷. بازیافت غیررسمی توسط دوره گرد ها
۸. وجود صنایع و بازارهای مصرف مواد بازیافتی در سطح شهر و منطقه	۸. محدودیت در خرید لوازم با کیفیت الکتریکی و الکترونیکی به علت تحریم ها
۹. تبلیغات رسانه ای جهت آگاهی رسانی در خصوص پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی	۹. هزینه بر بودن ایجاد فرهنگ صحیح تولید و تفکیک پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی
۱۰. باورهای دینی و مذهبی مردم در خصوص مصرف بهینه	۱۰. شرایط بد آب و هوایی شهرستان اهواز (دما و رطوبت بالا)
۱۱. تمایل مردم به داشتن محیط زیست پاکیزه	۱۱. تخریب سیمای چشم انداز
۱۲. توانمندی بخش خصوصی در سامان دهی امور پسماند	۱۲. کمبود تخصیص بودجه جهت ارتقاء دانش عموم و پرسنل شرکت در خصوص پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی
۱۳. وجود دانشگاه ها و دانشکده های محیط زیست در شهر	
۱۴. وجود سازمان مدیریت پسماند در شهر	
۱۵. وجود NGO های محیط زیستی در سطح شهر	
۱۶. امکان بهره گیری از تجارب سایر کشورها	

خارجی (EFE) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و نتایج در قالب جداول (۳) و (۴) ارائه شده اند.

سپس، نقاط قوت و ضعف در ماتریس ارزیابی داخلی (IFE) و فرصت ها و تهدیدات در ماتریس ارزیابی عوامل

جدول ۳- ماتریس ارزیابی عوامل داخلی (IFE) مدیریت پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی در شرکت پیراحفاری ایران

of electrical and electronic waste management in Iranian Table 3. Internal factors evaluation matrix (IFE)

Drilling Services Company

ردیف	نقاط قوت	وزن (نرمال شده)	رتبه	امتیاز (وزن × رتبه)
S ₁	دسترسی و حمل و نقل آسان پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی به محل ذخیره و نگهداری موقت	۰/۰۵	۴	۰/۲
S ₂	نگهداری پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی در جایگاهی مناسب	۰/۰۵	۴	۰/۲
S ₃	وجود فرد مسئول جهت جمع آوری، جابجایی و ذخیره پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی در شرکت	۰/۰۴	۳	۰/۱۲
S ₄	وجود محل ذخیره و نگهداری موقت پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی در داخل شرکت	۰/۰۴	۴	۰/۱۶
S ₅	وجود زمینه اشتغال جهت کارشناس پسماند در شرکت	۰/۰۴	۳	۰/۱۲
S ₆	وجود واحد HSE در شرکت	۰/۰۴	۴	۰/۱۶
S ₇	برگزاری دوره‌های محیط زیستی در شرکت	۰/۰۳	۴	۰/۱۲
S ₈	سطح بالای آگاهی کارکنان شرکت در خصوص پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی و اجزای ویژه و خطرناک موجود در آن ها	۰/۰۳	۴	۰/۱۲
S ₉	پذیرش ارتباط علمی با مجامع علمی	۰/۰۳	۴	۰/۱۲
S ₁₀	وجود کارکنان با سطح تحصیلات بالا	۰/۰۳	۴	۰/۱۲
ضعف‌ها				
W ₁	عدم وجود سیستم مدیریت پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی در شرکت	۰/۰۸	۱	۰/۰۸
W ₂	عدم بازیافت و استفاده مجدد از پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی در شرکت	۰/۰۶	۱	۰/۰۶
W ₃	عدم تفکیک پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی کوچک از سایر پسماندها در شرکت	۰/۰۶	۱	۰/۰۶
W ₄	عدم جمع آوری پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی به‌طور منظم	۰/۰۵	۲	۰/۱
W ₅	عدم وجود قوانین و ضوابط در خصوص مدیریت پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی در شرکت	۰/۰۵	۱	۰/۰۵
W ₆	عدم برگزاری دوره‌های تخصصی در خصوص پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی در شرکت جهت کارکنان	۰/۰۵	۲	۰/۱
W ₇	عدم وجود دستورالعمل مکتوب در خصوص مدیریت پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی	۰/۰۵	۱	۰/۰۵
W ₈	عدم وجود کارخانه بازیافت مواد و اجزای سازنده پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی در شهر اهواز	۰/۰۵	۲	۰/۱

۰/۱	۲	۰/۰۵	فاصله طولانی از محل نگهداری موقت پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی تا محل دفع نهایی آنها	W ₉
۰/۰۸	۲	۰/۰۴	کمبود منابع انسانی آموزش دیده و متخصص جهت برخورد با پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی در شرکت	W ₁₀
۰/۰۳	۱	۰/۰۳	عدم وجود بانک اطلاعاتی جامع و آمار ترکیب و تولید پسماند الکتریکی و الکترونیکی در شرکت	W ₁₁
۰/۰۶	۲	۰/۰۳	عدم بهره‌مندی و به‌کارگیری تکنولوژی‌ها، تأسیسات و امکانات روز در امر مدیریت پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی در شرکت	W ₁₂
۰/۰۴	۲	۰/۰۲	فقدان بخش تحقیق و توسعه درخصوص مدیریت پسماندهای شرکت	W ₁₃
۲/۳۵		۱	جمع	

جدول ۴- ماتریس ارزیابی عوامل خارجی (EFE) مدیریت پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی در شرکت پیراحقاری ایران

Table 4. External factors evaluation matrix (EFE) of electrical and electronic waste management in Iranian Drilling Services Company

امتیاز (وزن × رتبه)	رتبه	وزن (نرمال شده)	فرصت‌ها	ردیف
۰/۲۸	۴	۰/۰۷	تفکیک و استفاده مجدد از پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی، فروش یا اهداء آن ها و جداسازی اجزای خطرناک آنها پیش از دفع نهایی	O ₁
۰/۱۶	۴	۰/۰۴	برگزاری دوره‌های آموزشی، همایش‌ها و کنفرانس‌های مختلف درخصوص مدیریت پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی	O ₂
۰/۱۲	۳	۰/۰۴	استقبال سازمان‌ها از سیستم عملیات بازیافت و استفاده مجدد از پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی	O ₃
۰/۱۲	۳	۰/۰۴	ایجاد اشتغال برای جوانان کارشناس محیط زیست	O ₄
۰/۱۲	۳	۰/۰۴	وجود سرمایه‌گذاران در شهر جهت احداث کارخانجات بازیافت پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی	O ₅
۰/۱۶	۴	۰/۰۴	وجود استانداردها، قوانین و دستورالعمل‌های ملی و بین‌المللی درخصوص پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی	O ₆
۰/۱۶	۴	۰/۰۴	تعامل با سازمان‌های ذی‌ربط درخصوص مدیریت پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی	O ₇
۰/۱۲	۴	۰/۰۳	وجود صنایع و بازارهای مصرف مواد بازیافتی در سطح شهر و منطقه	O ₈
۰/۰۹	۳	۰/۰۳	تبلیغات رسانه‌ای جهت آگاهی‌رسانی درخصوص پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی	O ₉
۰/۰۹	۳	۰/۰۳	باورهای دینی و مذهبی مردم درخصوص مصرف بهینه	O ₁₀

O ₁₁	تمایل مردم به داشتن محیط زیست پاکیزه	۰/۰۳	۳	۰/۰۹
O ₁₂	توانمندی بخش خصوصی در ساماندهی امور پسماند	۰/۰۳	۴	۰/۱۲
O ₁₃	وجود دانشگاه‌ها و دانشکده‌های محیط زیست در شهر	۰/۰۳	۳	۰/۰۹
O ₁₄	وجود سازمان مدیریت پسماند در شهر	۰/۰۳	۳	۰/۰۹
O ₁₅	وجود NGOهای محیط زیستی در سطح شهر	۰/۰۲	۳	۰/۰۶
O ₁₆	امکان بهره‌گیری از تجارب سایر کشورها	۰/۰۲	۳	۰/۰۶
تهدیدات				
T ₁	ایجاد بیماری‌های شغلی در اثر تماس با مواد ویژه و خطرناک موجود در پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی	۰/۰۶	۱	۰/۰۶
T ₂	افزایش آلودگی محیط زیست	۰/۰۶	۱	۰/۰۶
T ₃	تخریب منابع طبیعی	۰/۰۴	۱	۰/۰۴
T ₄	افزایش روزافزون تعداد تجهیزات و به تبع آن پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی	۰/۰۴	۱	۰/۰۴
T ₅	تنوع بسیار زیاد عناصر و مواد خطرناک به کار رفته در ساخت تجهیزات الکتریکی و الکترونیکی و دشوار بودن تعیین کلیه آثار نامطلوب دفع پسماند آن‌ها بر محیط زیست و انسان	۰/۰۳	۱	۰/۰۳
T ₆	وجود بازار سیاه خرید و فروش قطعات و ضایعات برقی و الکترونیکی	۰/۰۳	۲	۰/۰۶
T ₇	بازیافت غیررسمی توسط دوره‌گردها	۰/۰۳	۲	۰/۰۶
T ₈	محدودیت در خرید لوازم با کیفیت الکتریکی و الکترونیکی به علت تحریم‌ها	۰/۰۳	۲	۰/۰۶
T ₉	هزینه‌بر بودن ایجاد فرهنگ صحیح تولید و تفکیک پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی	۰/۰۳	۲	۰/۰۶
T ₁₀	شرایط بد آب و هوایی شهرستان اهواز (دما و رطوبت بالا)	۰/۰۳	۲	۰/۰۶
T ₁₁	تخریب سیمای چشم انداز	۰/۰۳	۱	۰/۰۳
T ₁₂	کمبود تخصیص بودجه جهت ارتقاء دانش عموم و پرسنل شرکت درخصوص پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی	۰/۰۳	۲	۰/۰۶
جمع		۱		۲/۵۵

پس از مشخص شدن و نمره دهی به عوامل درونی و بیرونی،

این عوامل در ماتریس SWOT قرار داده شده و استراتژی -

های لازم به شرح جدول ۵ اتخاذ گردیدند.

جدول ۵- ماتریس SWOT در خصوص مدیریت پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی در شرکت پیراحقاری ایران

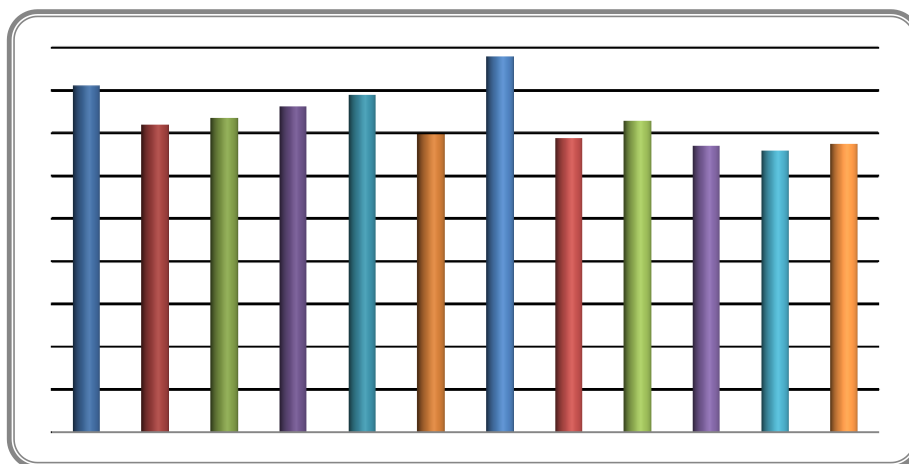
Table 5. SWOT matrix of electrical and electronic waste management in Iranian Drilling Services Company

عوامل داخلی عوامل خارجی	نقاط قوت (S)	نقاط ضعف (W)
فرصت ها (O)	SO₁: استفاده از دستورالعمل ها جهت بهینه سازی جمع آوری و نگهداری پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی SO₂: استفاده از واحد HSE جهت ارتقاء سطح آگاهی کارکنان در خصوص مدیریت پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی SO₃: ارتباط علمی با مجامع محیط زیستی جهت برگزاری و شرکت در سمینارها و همایش های ملی و بین المللی مدیریت پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی SO₄: تعامل با صنایع و بازارهای مصرف جهت فروش یا بازیافت پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی SO₅: پیاده سازی دستورالعمل ها، مقررات و قوانین مدیریت پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی در شرکت SO₆: تعامل با مجامع زیست محیطی جهت استفاده از استانداردهای ملی و بین المللی مدیریت پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی SO₇: تعامل با سازمان های ذی ربط جهت تعمیر و اهداء تجهیزات معیوب الکتریکی و الکترونیکی و جداسازی اجزای خطرناک آن ها پیش از دفع نهایی SO₈: استفاده از نخبگان دانشجویی محیط زیست و افزایش فرصت شغلی ناشی از سرمایه گذاری بخش خصوصی SO₉: تعامل با دانشگاه ها جهت برگزاری دوره های آموزشی مدیریت پسماند الکتریکی و الکترونیکی در شرکت SO₁₀: استفاده از تبلیغات رسانه ای و نیز تأکید بر باورهای دینی و مذهبی مردم در جهت آگاهی رسانی در خصوص مدیریت پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی SO₁₁: استفاده از تجارب سایر کشورها جهت ارتقاء مدیریت پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی در کشور SO₁₂: توسعه صنایع بازیافت در سطح شهر و ایجاد فضای رقابت بین صنایع موجود بازیافت و در نتیجه افزایش کیفی مواد جداسازی شده	WO₁: تعامل با سرمایه گذاران بخش خصوصی جهت تأمین بودجه جهت بازیافت و استفاده مجدد از تجهیزات الکتریکی و الکترونیکی WO₂: استفاده از استانداردها، قوانین و دستورالعمل های ملی و بین المللی جهت تهیه بانک اطلاعاتی از پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی در شرکت WO₃: تعامل با سازمان های ذی ربط جهت جلوگیری از آلودگی محیط زیست و تخریب منابع طبیعی WO₄: تعامل با سازمان های ذی ربط جهت کنترل و پیشگیری از افزایش بی رویه تجهیزات الکتریکی و الکترونیکی و به تبع آن پسماندهای حاصله WO₅: تعامل با سازمان های ذی ربط و استفاده از تجارب سایر کشورها جهت تدوین سیستم مدیریت پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی WO₆: تعامل با سازمان های ذی ربط و مجامع محیط زیستی جهت بازیافت و استفاده مجدد از پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی WO₇: تعامل با مجامع زیست محیطی و دانشگاه ها جهت برگزاری دوره های تخصصی در خصوص مدیریت پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی WO₈: استفاده از دستورالعمل ها و ضوابط ملی و بین المللی جهت تدوین چارچوب تفکیک پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی از سایر پسماندها WO₉: استفاده از ضوابط و دستورالعمل های ملی و بین المللی جهت تدوین دستورالعمل مکتوب در خصوص جمع آوری و نگهداری پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی

WO₁₀: تعامل با سرمایه‌گذاران و سازمان ها و صنایع جهت به کارگیری تکنولوژی - های مدرن جهت مدیریت بهینه پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی WO₁₁: تعامل با مجامع محیط زیستی جهت ایجاد بخش تحقیق و توسعه زیست محیطی در شرکت WO₁₂: بهره‌گیری از توان آموزشی و پژوهشی دانشگاه‌های موجود در منطقه به‌منظور تأمین نیروی انسانی متخصص و نیازهای تحقیقاتی در فرآیند مدیریت پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی		
WT₁: به‌کارگیری فناوری های نوین در مدیریت پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی باتوجه به شرایط نامناسب اقلیمی و کمبود بودجه و اعتبارات WT₂: ایجاد منابع پایدار و قابل دسترس جهت تأمین هزینه ها و اعتبارات موردنیاز مدیریت پسماند الکتریکی و الکترونیکی WT₃: تهیه تجهیزات با کیفیت و طول عمر بالا WT₄: استفاده از کارشناسان و متخصصان جهت افزایش امکان خودکفایی در تولید تجهیزات الکتریکی و الکترونیکی و کاهش نیاز به واردات WT₅: کاهش تولید پسماند الکتریکی و الکترونیکی و افزایش سطح فرهنگ مصرف بهینه WT₆: ایجاد بانک اطلاعات جامع مدیریت پسماند الکتریکی و الکترونیکی جهت پاسخگویی به مسائل بلند مدت و کوتاه مدت مدیریت پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی WT₇: تهیه دستورالعمل‌های اجرایی مدیریت پسماند الکتریکی و الکترونیکی در طراحی، ساخت، بهره‌برداری و نظارت بر سیستم مدیریت پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی منطبق با شرایط فیزیکی، اجتماعی، زیست	ST₁: تعامل با سازمان‌های ذی ربط جهت پایش و پیشگیری از آلودگی محیط زیست و تخریب منابع طبیعی ناشی از آثار سوء پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی ST₂: ملزم نمودن واحد HSE شرکت جهت نظارت بر سلامت کارکنان در مقابل آثار سوء پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی ST₃: برگزاری دوره های تخصصی جهت کارکنان درخصوص آشنایی با انواع مواد خطرناک موجود در پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی ST₄: تعامل با سازمان های ذی ربط جهت جلوگیری از ایجاد بازار سیاه ضایعات برقی و الکترونیکی ST₅: تعامل با سازمان‌های ذی ربط جهت جلوگیری از فعالیت دوره - گردها در جمع آوری و فروش ضایعات الکتریکی و الکترونیکی ST₆: تعامل با سرمایه‌گ داران جهت تأمین بودجه برای بهینه سازی مدیریت پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی ST₇: تجهیز و بهین ه سازی مکان نگهداری موقت جهت کاهش اثرات سوء اقلیمی بر پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی و انتشار آلاینده ها ST₈: تعامل با سازمان‌های ذی ربط و کارشناسان جهت ارتقاء کیفیت تجهیزات برقی و الکترونیکی ST₉: اجرای سیستم مدیریت جامع و یکپارچه پسماند الکتریکی و الکترونیکی در شرکت و کاهش فعالیت‌های موازی به‌منظور افزایش بهره وری سیستماتیک و کاهش هزینه‌های مدیریت پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی	تهدیدات (T)

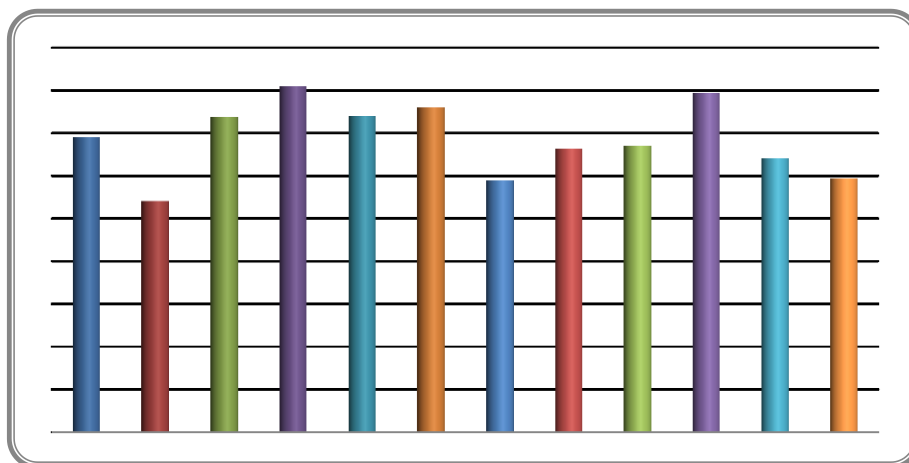
محیطی و اقتصادی منطقه WT ₈ : افزایش سطح آگاهی پرسنل در خصوص مسائل سوء بهداشتی ناشی از پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی		
---	--	--

پس از تعیین استراتژی های مدیریتی، ماتریس QSPM ترسیم گردیده و به هریک از این استراتژی ها نمره جذابیت اختصاص داده شد که نتایج در قالب شکل های (۱) تا (۴) نمایش داده شده است.



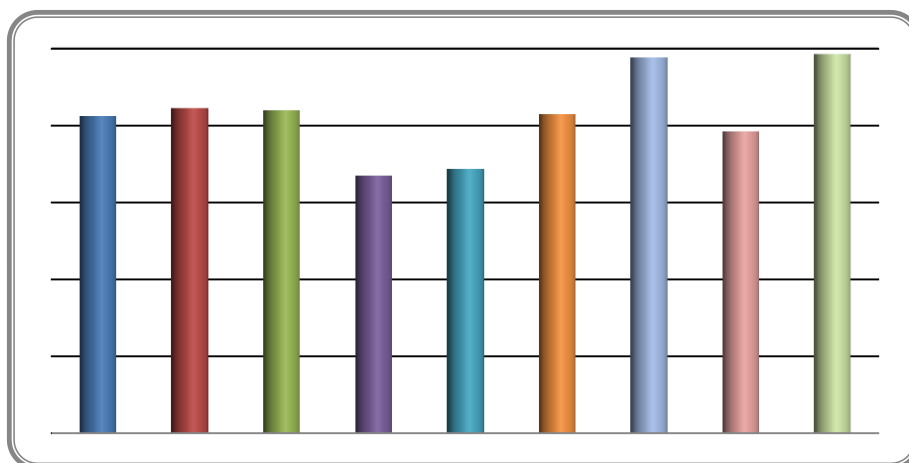
شکل ۱- استراتژی های تهاجمی (SO) مدیریت پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی در شرکت پیراحفاری ایران

Figure 1. Offensive strategies (SO) of electrical and electronic waste management in Iranian Drilling Services Company



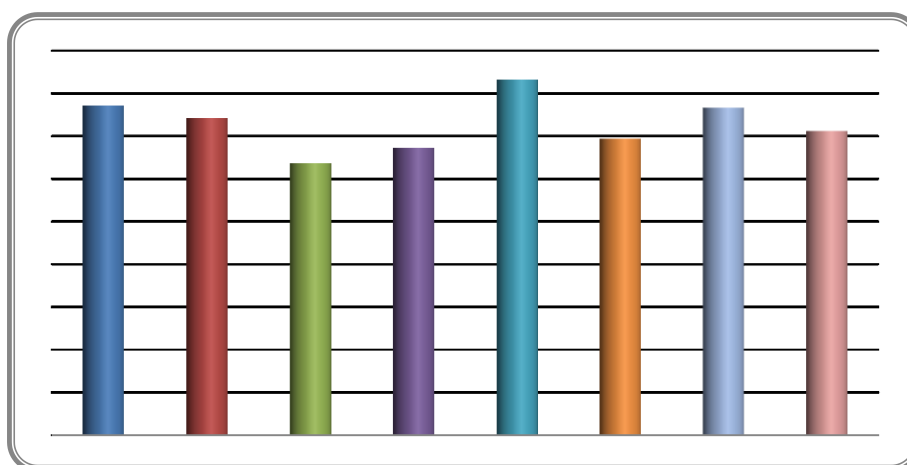
شکل ۲- استراتژی های محافظه کارانه (WO) مدیریت پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی در شرکت پیراحفاری ایران

Figure 2. Conservative strategies (WO) of electrical and electronic waste management in Iranian Drilling Services Company



شکل ۳- استراتژی‌های رقابتی (ST) مدیریت پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی در شرکت پیراحفاری ایران

Figure 3. Competitive strategies (ST) of electrical and electronic waste management in Iranian Drilling Services Company



شکل ۴- استراتژی‌های تدافعی (WT) مدیریت پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی در شرکت پیراحفاری ایران

Figure 4. Defensive strategies (WT) of electrical and electronic waste management in Iranian Drilling Services Company

بحث و نتیجه گیری

ضعف خود دارد. در واقع هدف راهبردهای محافظه کارانه استفاده از مزیت های بالقوه ای است که در فرصت های محیطی برای جبران نقاط ضعف موجود در سازمان یا سیستم نهفته است. در بررسی نحوه مدیریت کنونی پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی در شرکت پیراحفاری ایران، مشخص گردید که هیچ گونه مدیریتی در دفع این گونه پسماندها اعمال نمی شود. تجهیزات از رده خارج شده بزرگ پس از جمع آوری که به طور نامنظم صورت می گیرد، برای مدتی در مکانی در شرکت به صورت موقت نگهداری شده و پس از آن به انبار مازاد

نتایج حاصل از مصاحبه با کارشناسان محیط زیست شرکت پیراحفاری ایران نشان دهنده مدیریت ضعیف پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی در این شرکت می باشد؛ نتایج این بخش از پژوهش اکثر نقاط ضعف شرکت پیراحفاری را در امر مدیریت پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی در ماتریس ارزیابی عوامل داخلی تشکیل داده است.

توجه به امتیازات به دست آمده به طور کلی راهبردهای شرکت در حالت محافظه کارانه قرار دارند. در این گونه راهبردها، سازمان با بهره از فرصت های پیش رو سعی در پوشش نقاط

شرکت ملی مناطق نفت خیز جنوب که از مکان مورد مطالعه نیز فاصله دارد، انتقال داده می شوند. هیچ گونه تفکیک جداسازی و بی خطر سازی این نوع پسماندها در شرکت انجام نمی گیرد؛ همچنین پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی کوچک نظیر سی دی، باتری، تجهیزات روشنایی و غیره همراه سایر پسماندها دفع می گردند. کرامتی لایق و حبیبی (۱۴۰۲) در تحقیق خود پیرامون مدیریت پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی شهریار بیان کردند شهریار یکی از شهرهای کشور است که دارای پسماند الکتریکی و الکترونیکی بوده و مدیریت خاصی روی آن صورت نمی گیرد. تنها قطعات پلاستیکی و بعضی از فلزات آن مانند آلومینیوم و آهن توسط زباله جمع کن ها جداسازی و برای استفاده مجدد فروخته می شود ولی قطعات مداری پس از چندین بار استفاده، دور انداخته همراه زباله های شهری جمع آوری شده و به اختر آباد حمل می گردد و در آنجا همراه بقیه زباله ها دفن می شود (۲۰). برابر نتایج میهای و همکاران (۲۰۱۹) متأسفانه نرخ سرانه تولید زباله الکترونیکی و سیستم های ناسالم مدیریت زباله های الکترونیکی هنوز در اکثر کشورهای در حال توسعه حاکم است. فقدان قانون مناسب چندین کشور در سراسر جهان منجر به شیوه های نادرست دفع زباله های الکتریکی و الکترونیکی می شود (۲۱). خاویر و همکاران (۲۰۲۱) در نتایج خود بیان داشتند برای تنظیم مدیریت پسماندهای الکترونیکی، به ویژه برای جلوگیری از اثرات منفی و افزایش بهره برداری از مواد با ارزش از طریق استخراج شهری، تنظیم قوانین هماهنگ میان بلوک های اقتصادی آمریکای شمالی و جنوبی می تواند به ایجاد یک رابطه همزیستی منجر شود که منافع قابل توجهی برای کشورهای درگیر و همچنین کشورهای پیرامونی این بلوک ها به همراه دارد (۲۲).

پس از بررسی همه جوانب مشخص شد که مهم ترین نقطه قوت شرکت پیراحفاری ایران در زمینه مدیریت پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی، وجود محل ذخیره و نگهداری موقت این پسماندها در داخل شرکت می باشد. نزدیکی محل تولید پسماندها به محل نگهداری موقت آن ها می تواند تا حد زیادی

از بار مخاطرات تماس طولانی مدت کارکنان با این گونه پسماندها جلوگیری نماید. از طرفی، مهم ترین نقطه ضعف این شرکت در امر مدیریت این گونه پسماندها، عدم بهره مندی و به کارگیری تکنولوژی ها، تأسیسات و امکانات روز در امر مدیریت پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی در شرکت می باشد که از عدم وجود سیستم مدیریتی بهینه محیط زیستی جهت نظارت بر میزان تولید و نوع پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی شرکت پیراحفاری و نحوه برخورد با آن ها نشأت می گیرد. این امر باعث شده که آمار دقیقی از پسماندهای تولیدی در شرکت پیراحفاری ایران موجود نبوده و نیز اکثر پسماندهای کوچک همراه با سایر پسماندها دفع می گردد. مهم ترین فرصت پیش روی مدیریت پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی عبارتست از تفکیک و استفاده مجدد از این پسماندها. وجود اجزاء خطرناک و از طرفی اجزای ارزشمند در این نوع پسماندها، لزوم اهمیت تفکیک و جداسازی را مشخص می سازد. دفع نهایی پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی بدون اعمال فرآیند تفکیک و بازیافت علاوه بر آلوده ساختن محیط سبب هدر رفتن منابع ارزش مندی به عنوان مواد اولیه برای بسیاری از صنایع و کارخانجات تولیدی می گردد. از بعد تهدیدات هم می توان به تنوع بسیار زیاد عناصر و مواد خطرناک به کار رفته در ساخت تجهیزات الکتریکی و الکترونیکی اشاره کرد. طیف وسیعی از مواد از فلزات سنگین و کمیاب گرفته تا پلاستیک و شیشه در این نوع پسماندها وجود دارد. هر جزء از این مواد نیازمند نحوه برخورد و مدیریت خاص خود می باشد. متأسفانه در بسیاری از نقاط کشور و جهان این نوع پسماندها به صورت دستی و توسط افراد ناآگاه جداسازی می شوند که می تواند سلامت خود و محیط زیست را در معرض خطر قرار دهند. وجود اجزاء غیر قابل تجزیه زیستی در این نوع پسماندها سبب می گردد که در صورت عدم مدیریت و دفع نادرست چشم انداز را مورد تهدید قرار داده و بر سلامت کارکنان اثر جبران ناپذیری بگذارد.

به طور کلی نتایج نشان داد که شرکت پیرا حفاری ایران از بعد عوامل داخلی مدیریت پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی

دارای ضعف بوده و در صورتی که راهکاری جهت رفع این معضل اندیشیده نشود، به تبع مشکلات بهداشتی و زیست محیطی بی شماری را در پی خواهد داشت. با این وجود به نظر می رسد زمینه مناسبی جهت ارتقاء مدیریت این گونه پسماندها در شرکت وجود دارد و باید به نحو احسن از فرصت های پیش رو جهت مقابله با تهدیدها و رفع نقاط ضعف استفاده نمود.

طبق امتیازات به دست آمده از ماتریس QSPM استراتژی های مدیریت پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی در شرکت پیراحفاری ایران به شرح زیر اولویت بندی می شوند.

* SO_7 : تعامل با سازمان های ذی ربط جهت تعمیر و اهداء تجهیزات معیوب الکتریکی و الکترونیکی و جداسازی اجزای خطرناک آن ها پیش از دفع نهایی.

* SO_1 : استفاده از دستورالعمل ها جهت بهینه سازی جمع آوری و نگهداری پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی.

* WO_4 : تعامل با سازمان های ذی ربط جهت کنترل و پیشگیری از افزایش بی رویه تجهیزات الکتریکی و الکترونیکی و به تبع آن پسماندهای حاصله.

* WO_{10} : تعامل با سرمایه گذاران و سازمان ها و صنایع جهت به کارگیری تکنولوژی های مدرن جهت مدیریت بهینه پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی.

* SO_5 : پیاده سازی دستورالعمل ها، مقررات و قوانین مدیریت پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی در شرکت.

* SO_4 : تعامل با صنایع و بازارهای مصرف جهت فروش یا بازیافت پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی.

* WO_6 : تعامل با سازمان های ذی ربط و مجامع محیط زیستی جهت بازیافت و استفاده مجدد از پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی.

* WO_5 : تعامل با سازمان های ذی ربط و استفاده از تجارب سایر کشورها جهت تدوین سیستم مدیریت پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی.

* WO_3 : تعامل با سازمان های ذی ربط جهت جلوگیری از آلودگی محیط زیست و تخریب منابع طبیعی.

به طور کلی، باتوجه به وجود قوانین و دستورالعمل ها و نیز وجود سازمان های ذی ربط و بخش خصوصی علاقه مند به سرمایه گذاری در زمینه بازیافت تجهیزات الکتریکی و الکترونیکی شرکت می تواند از این موقعیت ها جهت پیشبرد اهداف مدیریت بهینه این گونه پسماندها استفاده پیش کرد.

موظف کردن شرکت پیرا حفاری ایران به بازیافت کالاهای تولیدی واحد خود، فرهنگ سازی و آموزش به کارکنان شرکت در زمینه پسماند الکتریکی و الکترونیکی و مزایا و مخاطرات آن و نیز تشویق آنان به استفاده از مواد و تجهیزات بازیافتی، تهیه و تدوین قوانینی جامع و سازگار با محیط زیست در خصوص ساماندهی پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی در شرکت پیرا حفاری ایران؛ افزایش طول عمر مفید وسایل از طریق ایجاد امکان ارتقاء محصولات و آموزش به مصرف کنندگان از جمله پیشنهاداتی است که می توان در جهت بهبود مدیریت پسماند الکتریکی و الکترونیکی در شرکت پیراحفاری ایران می توان ارایه نمود. همچنین با توجه به این که در این مطالعه پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی از لحاظ اجزاء سازنده مورد بررسی قرار نگرفته است، مطالعه و ارزیابی دقیق اجزای خطرناک موجود در پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی و نیز ارایه ابتکاراتی در جهت کم خطر سازی اجزاء خطرناک این پسماندها می تواند موضوع مطالعاتی ارزش مندی برای علاقه مندان در این زمینه باشد.

References

1. Ahirwar, A., and Tripathi, K., 2021. E-waste management: A review of recycling process, environmental and occupational health hazards, and potential solutions. *Environmental Nanotechnology, Monitoring & Management*, 15, p.100409.
2. Srivastava, P., 2020. Review on E-waste along with its management.

- WEEE and ELV research. Sustainability, 11(6), p.1677.
10. Hameed, H.B., Ali, Y., and Petrillo, A., 2020. Environmental risk assessment of E-waste in developing countries by using the modified-SIRA method. Sci. Total Environ, 733, p.138525.
 11. Mara Franz, N., and da Silva, Ch.L., 2022. Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE): global and contemporary challenge to production chains and the urban environment. Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos (REEE): desafio global e contemporâneo às cadeias produtivas e ao ambiente urbano. Gestão & Produção, 29, p.6621.
 12. Abalansa, S., El Mahrad, B., Icely, J., and Newton, A. 2021. Electronic Waste, an Environmental Problem Exported to Developing Countries: the GOOD, the BAD and the UGLY. Sustainability, 13(9), p.5302.
 13. Andersen, T. 2022. A comparative study of national variations of the European WEEE directive: manufacturer's view. Environmental Science and Pollution Research International, 29(14), 19920-19939.
 14. Lopes dos Santos, K. 2020. The recycling of e-waste in the Industrialised Global South: the case of Sao Paulo Macrometropolis. International Journal of Urban Sustainable Development, 13(1), 56-69.
 15. Heidarian, S., Darvishi, M., Omidi, F., and Amirnejad, G. 2023. Interpretive Structural Model: Export of Technical and Engineering Services for Oil and Gas Drilling (Case Study: National Iranian Drilling Company). Dynamic European Journal of Molecular & Clinical Medicine, 7(6), 1323–1328.
 3. Jain, M., Kumar, D., Chaudhary, J., Kumar, S., Sharma, Sh., and Singh Verma, A., 2023. Review on E-waste management and its impact on the environment and society. Waste Management Bulletin, 1(3), 34-44.
 4. Boubellouta, B., and Kusch-Brandt, S., 2021. Cross-country evidence on environmental kuznets curve in waste electrical and electronic equipment for 174 countries. Sustainable Production and Consumption, 25, p.136e151.
 5. Popli, K., Park, C., Han, S.M., and Kim, S., 2021. Prediction of solid waste generation rates in urban region of Laos using socio-demographic and economic parameters with a multi linear regression approach. Sustainability, 13(6), p.3038.
 6. Shittu, O.S., Williams, I.D., and Shaw, P.J., 2021. Global E-waste management: can WEEE make a difference? A review of e-waste trends, legislation, contemporary issues and future challenges. Waste Manag, 120, p.549e563.
 7. Khuda, K.E. 2021. Electronic Waste in Bangladesh: Its Present Statutes, and Negative Impacts on Environment and Human Health. Pollution, 7(3), 633-642.
 8. Rasekhi, S., and Khodamolhosseini, S.H., 2023. The Effect of Green Innovation and Technology on e-waste Generation in Selected OECD Countries. Industrial Economics Research, 7(24), 69-82.
 9. Andersson, M., Ljunggren Söderman, M. and Sandén, B., 2019. Adoption of systemic and sociotechnical perspectives in waste management,

19. Jouzi, S.A., 2013. Environmental Management. First Edition, Tehran, Iranian Agricultural Science.
20. Karamati Layagh, Kh., and Habibi, M., 2023. Management of Electrical and Electronic Waste in Shahriar. Presented at the 5th National Conference on Environmental Engineering and Management, Qaemshahr.
21. Mihai, F.C., Gnoni, M.G., Meidiana, C., Ezeah, C., and Elia V., 2019. Waste electrical and electronic equipment (WEEE): Flows, quantities and management, a global scenario. Chapter 1 in Prasad M.N.V. and Vithanage, Meththika (Eds), Electronic Waste Management and Treatment Technology. pp 1-34.
22. Xavier, L.H., Ottoni, M., and Lepawsky, J., 2021. Circular economy and e-waste management in the Americas: Brazilian and Canadian frameworks. Journal of Cleaner Production, 297, p.126570.
- Management and Business Analysis Journal, 3, 208-217.
16. Madanian, S., and Zanjani, S.M.A. 2020. Investigating methods of electronic waste management and recycling of ever-increasing electronic wastes with emphasis on eco-friendly processes. Journal of Intelligent Procedures in Electrical Technology, 11(41), 61-71.
17. Ramesh, M.V., Paramasivan, M., Akshay, P., and Jarin, T. 2023. A review on electric and electronic waste material management in 21st century. Materials Today Proceedings.
18. Twagirayezu, G., Irumva, O., Huang, K., Xia1, H., Uwimana, A., Nizeyimana, J.C., Manzi, H.P., Nambajemariya, F., and Itangishaka, A.C., 2022. Environmental Effects of Electrical and Electronic Waste on Water and Soil: A Review. Pol. J. Environ. Stud, 31(3), 2507-2525.