



Identifying and Ranking the Factors Affecting the Creation of Stagnant Items in the Warehouse and Strategies to Reduce it Using the Analytic Hierarchy Process (AHP) (Case Study: Parsian Gas Refining Company)

Mohamad Amin Khorasani¹, Saeed Ramezani^{*2}, Hadi Rahmati³

¹– M.A., Business Management, Inventory Control Manager, Parsian Refinery, Fars, Iran.

²– Assistant Professor, Industrial Engineering, Technical and Engineering Faculty and Research Institute, Imam Hossein University (AS), Tehran, Iran.

³– M.A., Industrial Engineering, Technical and Engineering Faculty and Research Institute, Imam Hossein University (AS), Tehran, Iran.

Received: 2022/01/07

Accepted: 2022/05/16

Abstract:

The existence of a warehouse with a coded and regular storage system with the aim of providing parts to support production operations is inevitable. In this article, our goal is to identify and rank the factors affecting the creation of stagnant items in storage and ways to reduce it in Parsian Gas Refinery. Therefore, in order to design the framework and extract the research questions, after studying the warehousing literature, interviews have been conducted with the company's experts and using the opinions of experts, the possible causes and factors that are considered as influential factors in creating stagnant items in the warehouse are identified and Will be examined. Then, using the Delphi method questionnaire, the opinions of experts and experienced experts, the factors affecting the creation of stagnant items in the warehouse and solutions to reduce it in Parsian Gas Refinery are identified and using the AHP method, the proposed solutions are prioritized. Finally, based on the results of the research, some suggestions are presented in order to effectively deal with the identified factors.

Keywords:

Inventory Management, Stagnant Items, Identification and Reduction of Stagnant Items, Analytic Hierarchy Process (AHP).

* Corresponding Author mail: Ramezani.sr@gmail.com



شناسایی و رتبه‌بندی عوامل تأثیرگذار بر ایجاد اقلام راکد در انبار و راهکارهای کاهش آن با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP) (مطالعه موردی: شرکت پالایش گاز پارسین)

محمدامین خراسانی^۱، سعید رضانی^{۲*}، هادی رحمتی^۳

۱- کارشناسی ارشد، مدیریت بازرگانی، مدیر کنترل موجودی، پالایشگاه پارسین، فارس، ایران.

۲- استادیار، مهندسی صنایع، دانشکده و پژوهشکده فنی و مهندسی، دانشگاه جامع امام حسین (ع)، تهران، ایران.

۳- کارشناسی ارشد، مهندسی صنایع، دانشکده و پژوهشکده فنی و مهندسی، دانشگاه جامع امام حسین (ع)، تهران، ایران.

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۰/۱۰/۱۷

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۱/۰۲/۲۶

چکیده

وجود یک انبار با سیستم انبارداری مدون و منظم، با هدف تأمین قطعات جهت پشتیبانی عملیات تولید، امری اجتناب ناپذیر می‌باشد. هم‌زمان با افزایش عمر هر انبار، میزان اقلام راکد در آن انبار نیز افزایش می‌یابد که دلایل این افزایش می‌بایست مورد بررسی قرار گیرد. در این مقاله هدف ما شناسایی و رتبه‌بندی عوامل تأثیرگذار بر ایجاد اقلام راکد در انبار و راهکارهای کاهش آن در پالایشگاه گاز پارسین می‌باشد. لذا جهت طراحی چهارچوب و استخراج سؤالات تحقیق پس از مطالعه ادبیات انبارداری، با کارشناسان شرکت مصاحبه شده و با استفاده از نظرات خبرگان، عوامل و علل احتمالی که به عنوان عوامل تأثیرگذار بر ایجاد اقلام راکد در انبار قلمداد می‌شود، شناسایی و مورد بررسی قرار می‌گیرد. در ادامه با استفاده از پرسشنامه روش دلفی، نظرات خبرگان و کارشناسان با تجربه درخصوص عوامل تأثیرگذار بر ایجاد اقلام راکد در انبار و راهکارهای کاهش آن در پالایشگاه گاز پارسین شناسایی و با استفاده از روش AHP راهکارهای پیشنهادی، اولویت‌بندی می‌گردد. در انتها نیز بر حسب نتایج حاصل از تحقیق، پیشنهادهایی به منظور مواجهه اثربخش با عوامل شناسایی شده ارائه شده است.

واژه‌های کلیدی: مدیریت موجودی، اقلام راکد، شناسایی و کاهش اقلام راکد، روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP).

^۱ پست الکترونیک نویسنده مسئول: Ramezani.sr@gmail.com





۱- مقدمه

انبارداری نقش مهمی در زنجیره تأمین مدرن ایفا می‌کند [۱۰]. نتیجه یک بررسی از هزینه‌های تدارکات در اروپا، نشان می‌دهد هزینه انبارداری ۲۴٪ از کل هزینه لجستیک را تشکیل می‌دهد [۱۱]. وجود یک انبار با سیستم انبارداری مدون و منظم با هدف تأمین قطعات جهت پشتیبانی عملیات تولید در شرکت‌های زیرمجموعه وزارت نفت امری اجتناب ناپذیر می‌باشد. لذا با توجه به اینکه مکان مورد مطالعه شرکت پالایش گاز پارسیان می‌باشد، موضوع مورد مطالعه در راستای عوامل ایجاد اقلام راکد و راه‌های کاهش آن به منظور کاهش مشکلات و عواقب ناشی از رکورد کالا و سرمایه شرکت، بررسی می‌شود. همچنین این مشکل در دیگر انبارهای شرکت‌های زیرمجموعه شرکت ملی گاز نیز وجود دارد. با توجه به اینکه محصول تولیدشده این شرکت به‌صورت گاز مستقیماً وارد خطوط انتقال گاز می‌شود و جایی انبار نمی‌شود، بنابراین انبار کالای تولید شده در رابطه با این محصول شرکت وجود نخواهد داشت؛ ولیکن انبار ملزومات، اقلام پروژه، قطعات یدکی و مواد شیمیایی جهت پایداری تولید امری حیاتی می‌باشد و وجود انبارهای قطعات یدکی به‌عنوان یک دارایی مهم و نوعی سرمایه‌گذاری در صنعت به‌حساب می‌آید.

هم‌زمان با افزایش عمر هر انبار، میزان اقلام راکد در آن انبار نیز رو به افزایش می‌باشد که دلایل این افزایش می‌بایست مورد بررسی قرار گیرد. امروزه مدیران و کارشناسان پالایشگاه گاز پارسیان دریافته‌اند که بخش خرید و انبار کالا می‌تواند به‌طور فزاینده‌ای در افزایش کارایی، اثر بخشی و استمرار تولید مؤثر باشد و به همین دلیل شیوه‌های خریدشان را تغییر داده و سعی در انتخاب شیوه مناسب دارند؛ به‌طوری که بتواند اهداف استراتژیک و همچنین خرید شرکت را برآورده سازد. برای تحقق این امر باید در جستجوی تأمین کنندگان شایسته و استراتژیک باشد تا بتوانند مدیریت زنجیره تأمین را به‌عنوان یک ضرورت اساسی، پیاده نموده و مشکلات را مرتفع نمایند تا کنترل موجودی انبار در راستای رسیدن به حداقل کالای در گردش و جلوگیری از خواب سرمایه نیز محقق گردد. لذا این تحقیق به دنبال شناسایی و اولویت‌بندی عوامل ایجاد اقلام راکد در انبار و راهکارهای کاهش آن در پالایشگاه گاز پارسیان با روش AHP^۱ می‌باشد.

۲- پیشینه تحقیق

۲-۱- تعریف انبار

انبار به محل یا فضایی گفته می‌شود که بر اساس یک سیستم طبقه‌بندی صحیح، مواد اولیه، کالای نیم ساخته، محصول ساخته شده و یا فراورده‌های مختلف صنعتی بازرگانی در آن نگهداری می‌شود [۳].

۲-۲- مدیریت موجودی

هدف اصلی هر فعالیت صنعتی، تولید کالا و فروش آن با سود می‌باشد. این هدف با ترکیب پنج عامل که در مدیریت به آن پنج‌ام^۲ می‌گویند، تحقق می‌یابد. از میان این پنج عامل، نقش مواد در تولید روز به روز بیشتر شده و این روند همچنان ادامه دارد به گونه‌ای که به‌طور متوسط ۵۰٪ هزینه تولید در صنایع را هزینه تهیه و تدارک مواد تشکیل می‌دهد. این درصد در صنایعی با تکنولوژی پایین و متوسط مانند صنایع غذایی، از ۷۰٪ نیز فراتر می‌رود؛ درحالی‌که در صنایعی با تکنولوژی بالا مانند کامپیوتر تا حدود ۲۰ تا ۳۰٪ کاهش می‌یابد. هزینه مواد در تولید برق با احتساب هزینه‌های سوخت به‌طور متوسط بیشتر از ۶۰٪ می‌باشد. همچنین هزینه نگهداری سالانه مواد در انبار حدود ۳۰٪ متوسط ارزش موجودی انبار می‌باشد، یعنی اگر مثلاً موجودی انبار به‌طور متوسط در سال ۷ میلیارد تومان باشد، حدود ۲ میلیارد تومان در سال هزینه نگهداری این موجودی است که شامل هزینه سرمایه‌گذاری، هزینه عملیات انبارداری، هزینه افت و ضایعات، هزینه عدم النفع، هزینه از کار افتادگی و غیره می‌باشد. توضیحات فوق روشن‌گر نقش عظیم مدیریت مواد در ساختار یک موسسه تولیدی می‌باشد. بی شک رعایت اصول صحیح مدیریت مواد توسط متخصصین امر در موفقیت یک موسسه در عرصه رقابت نقش تعیین‌کننده‌ای دارد. از این رو از سال ۱۹۰۰ روز به روز به اهمیت مدیریت مواد افزوده شده و به عنوان یکی از شاخه‌های مدیریت استراتژیک در سطوح عالی مدیریت صنایع، جایگاه ویژه‌ای یافته است. ایده موجودی صفر^۳ یا درست به‌موقع^۴ که ژاپنی‌ها پیشرو آن بودند، در

^۱ Analytic Hierarchy Process

^۲ Money men machine material management

^۳ zero inventory

^۴ just time



حقیقت حکایت از بکارگیری تکنولوژی سخت افزاری و نرم افزاری مدرنی دارد که هدف آن کاهش موجودی انبار است به نحوی که به هیچ وجه تأخیر و نقصانی در پروسه تولید ایجاد نکند [۱].

۲-۳- اهمیت مدیریت موجودی در شرکت ملی گاز

در صنعت گاز به دلیل تولید مداوم، فراهم نمودن مطمئن کلیه مواد و قطعات یدکی مورد نیاز، نقش تعیین کننده‌ای در پشتیبانی تولید مداوم گاز دارد. هر گونه توقف صرف نظر از جنبه‌های سیاسی و اجتماعی آن موجب خسارات اقتصادی فوق العاده خواهد شد. بنابراین توجه مدیریت عالی سازمان به مدیریت مواد و کالا تأثیر سرنوشت سازی در تولید و انتقال مطمئن و همچنین سودآوری صنعت خواهد داشت. صرف نظر از نیاز به سوخت به عنوان ماده اولیه تولید که مسائل خاص خود را دارد، سایر نیازها عموماً لوازم یدکی و مواد شیمیایی می‌باشند. تعیین سطح مطلوب موجودی قطعات یدکی به دلیل غیر قابل پیش بینی بودن مصرف قطعات یدکی و حوادث احتمالی دارای پیچیدگی‌های زیادی است که خود رشته خاصی از مدیریت مواد را بنام مدیریت قطعات یدکی تشکیل می‌دهد. از طرفی سرمایه‌های عظیم موجود در انبارهای صنعت گاز و از طرف دیگر مشکلات و محدودیت‌های موجود در تأمین خریدهای آتی، تأکیدی بر لزوم توجه هر چه بیشتر به سیستم مدیریت مواد و کالا در صنعت گاز می‌باشد که نیاز به برنامه‌ریزی و آموزش وسیعی در این زمینه دارد. لذا ضریب اطمینان تولید پایدار در صنعت منوط به تأمین قطعات و دستگاه‌ها در کمترین زمان می‌باشد و با در نظر گرفتن بعد مسافت با سازندگان دستگاه‌های نصب شده در سیستم فرایند تولید، وجود انبار با درصد مطلوبی از موجودی قطعات یدکی و عمومی مورد نیاز سازمان، حیاتی می‌باشد [۲].

۲-۴- مدیریت اقلام مازاد و از رده خارج شده در انبار

اقلامی که نگهداری آن‌ها در انبار هیچ مصرف یا ارزشی برای سازمان ندارد، اقلام منسوخ نامیده می‌شود. مراحل جریان منسوخ شدن اقلام به شرح زیر است:

- ❖ اقلام قدیمی: این اصطلاح در مورد اقلامی که به زودی برای سازمان دارنده آن هیچ مصرف یا ارزشی نخواهد داشت، بکار می‌رود. این وضعیت معمولاً در اثر تغییرات روش‌های تولید یا تکنولوژی به وجود می‌آید. در این وضعیت سازمان مجبور است در مدت جایگزینی تدریجی خط قدیم با خط جدید دو دسته از اقلام را مصرف کند. برای مثال در هنگام تغییر شکل بسته‌بندی محصولات اقلام مربوط به بسته‌بندی قدیمی تا زمان جایگزینی کامل بسته‌بندی قدیم با بسته‌بندی جدید مورد استفاده قرار می‌گیرند.
- ❖ اقلام از رده خارج: این وضعیت مرحله بعدی جریان منسوخ شدن اقلام است. در این وضعیت به‌طور کلی اقلام بی‌ارزش می‌شوند. در این وضعیت ممکن است سایر سازمان‌هایی که تغییرات ناشی از خارج شدن اقلام از رده را نپذیرفته‌اند، علاقه‌مند به خرید این نوع اقلام باشند. با این وجود تغییرات ناشی از خروج اقلام از رده، در اغلب اوقات باعث تغییر روش‌ها و مواد صنعت و روی آوردن سریع شرکت‌های مربوط به مواد جدید هستند و به همین دلیل از میزان تقاضای اقلام از رده خارج به سرعت به مقدار بسیار زیادی کاسته می‌شود.
- ❖ اقلام مازاد: این وضعیت موقعی است که اقلام انبار به‌طور کلی برای دارنده آن و بقیه سازمان‌ها بلا استفاده بوده و محلی برای مصرف آن در سازمان وجود نداشته باشد.
- ❖ اقلام بی‌فایده: اقلام انبار در این مرحله به ارزش مواد بکار رفته در ساخت آن‌ها (مواد خام) و نه ارزشی که دارند، به فروش می‌رسند. به‌طور مثال پیچ مهره‌هایی که در پایان پروژه اضافه می‌آید و مصرف آن در جایی دیگر کاربرد نداشته باشد معمولاً به صورت کیلویی و به نرخ آهن خام به فروش می‌رسد.

۲-۵- عوامل مؤثر در از رده خارج شدن اقلام انبار

چندین عامل خارج از کنترل سازمان باعث از رده خارج شدن اقلام انبار هستند. از رده خارج شدن اقلام انبار در جامعه فناورانه پیشرفته ما ناگزیر روی می‌دهد. موضوع فناورانه به علاوه مسائل مربوط به تغییر تقاضا و سلیقه‌های مشتریان می‌توانند به‌طور نسبی باعث کوتاهی زمان از رده خارج شدن اقلام انبار می‌شوند. عواملی که باعث از رده خارج شدن اقلام انبار می‌باشند، بدین شرح است:

- ۱- تغییر روش‌های تولید: سازمان‌ها دائماً با بکارگیری روش‌های جدید و کارآمدتر در صنعت مواجه‌اند. این امر باعث تغییر اقلام موجود در انبارهای مواد اولیه قطعات و بسته‌بندی سازمان می‌گردد.





- ۲- تغییر تکنولوژی: هم‌اکنون در جهان بسیار فناورانه ما همه روزه در همه زمینه‌های صنعت و تجارت گام‌های بلندی به جلو برداشته می‌شود. یک مثال خیلی مشخص این مدعا همان وقوع انقلاب ریز پردازنده‌های الکترونیکی است. تأثیر تراشه‌های سیلیکاتی بر روی اقلام موجود در انبارها، خارج از تصور و بسیار شنیدنی است. با وقوع بسیار سریع این انقلاب، یکباره همه اقلام الکترونیکی قبلی از رده خارج شدند.
- ۳- تغییر تقاضای مشتریان: تغییر عادت‌ها یا سلیقه‌های خریداران باعث از رده خارج شدن اقلام انبارها می‌گردد.
- ۴- تغییر بخش تدارک کنندگان: در بعضی حالت‌ها ممکن است تدارک کننده‌ای تصمیم به قطع تولید کالایی بگیرد که سازمان آن را در طرح اصلی خود منظور کرده است. اگر این قطع تولید خیلی ناگهانی رخ دهد، ممکن است همه قطعات نیم ساخته یا کالای در جریان تولید موجود در انبارها، به‌استثناء مواقع ضروری، بدون امکان تعیین جایگزینی مناسب، در معرض خطر از رده خارج شدن قرار گیرند.
- ۵- بهینه‌سازی: سازمان ممکن است تصمیم به بهینه‌سازی عملیات بگیرد. این امر باعث مازادی اقلام مربوط به عملیاتی که در بهینه‌سازی حجم آن‌ها کاسته می‌شود، می‌گردد. مدیریت در این تصمیم‌گیری به‌طور طبیعی سعی می‌کند از دست دادن اقلام انبار را به حداقل برساند [۴].

۲-۶- روش‌های کاهش اتلاف و منسوخ شدن اقلام انبار

- اقدامات مدیریت انبار برای کاهش اقلام منسوخ و مازاد حائز اهمیت است. اقلام انبار به‌منزله سرمایه سازمان هستند و به همین دلیل نباید به‌صورت مازاد تلف شوند. مدیر انبار به چند طریق می‌تواند مقدار اتلاف اقلام انبار کاهش دهد.
- ❖ تضمین حفظ موجودی اقلام انبار (به‌خصوص مواد و تجهیزات الکترونیکی، پلاستیک و غیره که به‌طور طبیعی در معرض خطر بیشتری قرار دارند) به مقداری که خطر اتلاف اقلام انبار در صورت ضرورت انجام تغییرات حداقل گردد.
 - ❖ مرور مستمر دفعات حرکات مواد (از طریق سیستم ثبت موجودی اقلام انبار) کاهش میزان مصرف بعضی از اقلام ممکن است نشان‌دهنده کنار گذاشتن آن‌ها به وسیله اقلام دیگر موجود انبار باشد.
 - ❖ حفظ ارتباطات انبار با سایر واحدهای اصلی، تغییرات در فروش‌ها، طراحی‌ها، روش‌ها و عملیات باید برای واحدهای زیربط معلوم باشد و همچنین انبار باید تضمین کند آن‌ها از همه پیشرفت‌های اثر گذار بر مدت مفید بودن اقلام موجود مطلع باشند. خرابی این شبکه ارتباطی سبب بی فایده شدن مقدار زیادی از اقلام گران‌قیمت انبار می‌گردد.
 - ❖ حفظ تماس‌های خاص ما بین انبار و واحد خرید برای تضمین اعلام تغییرات صورت گرفته در سفارش‌های خرید به واحد انبار.
 - ❖ توافق فوری در مورد نحوه خلاصی از اقلام خارج از رده انبار بلافاصله پس از اعلان از رده خارج شدن آن‌ها. این توافق باعث می‌شود اقلام خارج از رده انبار به قیمتی کمتر و لیکن با مقدار عایدی به فروش برسند. تأخیر در حصول به این توافق سبب کاهش قابل ملاحظه قابلیت فروش اقلام خارج از رده انبار و قیمت عایدی فروش آن‌ها می‌گردد [۵].

۲-۷- تحقیقات انجام شده در رابطه با موضوع تحقیق

ایلیسا و همکاران^۱ (۲۰۱۸) در مقاله‌ای ۲۵ شاخص کلیدی انبار در پنج فعالیت انبار را بر اساس مدل فریزل (frazelle) شناسایی کرده‌اند؛ سپس مهم‌ترین شاخص‌های کلیدی عملکرد در انبار را با استفاده از فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) تعیین کرده‌اند. سپس عملکرد انبار را اندازه‌گیری و با استفاده از SNORM تعیین کرده‌اند و برای بهبود انبارها روش (BENCH MARKTING) را پیشنهاد داده‌اند [۱۲].

محمد محمودی و همکاران (۱۳۹۲) در مقاله‌ای سیستم انبارداری سنتی و سیستم انبارداری نوین همراه با معیارهای مؤثر بر انبارداری را از طریق تکنیک سلسله مراتبی، ارزیابی و رتبه‌بندی کرده‌اند. آن‌ها ابتدا مدل تحقیق را بر اساس مدل لین طراحی و با بهره‌گیری از نظرات کارشناسان مجرب نهایی کرده و آنگاه گزینه‌های استفاده از سیستم انبارداری سنتی و نوین را با استفاده از ۵ معیار اصلی و ۱۸ زیر معیار مربوط با بهره‌گیری از تکنیک تحلیل سلسله مراتبی موردبررسی قرار داده‌اند و درنهایت گزینه‌های حاصل را رتبه‌بندی نموده‌اند. نتایج تحقیق نشان‌دهنده آن است که سیستم



انبارداری نوین بر سیستم انبارداری سنتی ارجح است. اولویت معیارهای مؤثر بر سیستم انبارداری به ترتیب «هزینه»، «عملکرد»، «قابلیت اطمینان»، «امنیت و استانداردهای بین‌المللی»، شناسایی شده است [۹].

فاطمی قمی (۱۳۷۳) در پایان‌نامه کارشناسی ارشد به پیاده نمودن یک سیستم کنترل موجودی جهت مواد اولیه در شرکت تولیدی لاستیک دنا پرداخته است. به نحوی که ضمن افزایش قابلیت اطمینان خط تولید شرکت مذکور از جهت عدم مواجهه با موارد کمبود مواد اولیه، هزینه‌های مرتبط با موجودی مواد اولیه را کاهش داده و سیستم نگهداری و سفارش مواد اولیه را منظم، مستند و با اصول علمی مربوطه منطبق نماید و همچنین در این پژوهش نخست مباحث اساسی تئوری در زمینه‌های پیش‌بینی، شبیه‌سازی، مدیریت موجودی‌ها و مدل‌های کنترل موجودی ارائه گردیده و سپس عملیات بهینه‌سازی بر روی مواد اولیه مصرفی صورت گرفته است. تمرکز این پژوهش بر ۴۶ آیت از مواد اولیه اصلی می‌باشد که دربرگیرنده ۹۶.۲۳٪ از کل ارزش مواد اولیه می‌باشد. مدل‌سازی با توجه به ماهیت احتمالی پارامترهای «تقاضا» و «زمان تأخیر» و در سطح اطمینان آماری ۹۵٪ انجام پذیرفته است. همچنین با توجه به محدودیت‌های عملیاتی، بهینه‌سازی ریاضی اولیه اصلاح گردیده و نتایج تفصیلی در قالب بهینه‌سازی نهایی آورده شده است. نقطه سفارش عینی و دفتری، ذخیره ایمنی، مقدار اقتصادی سفارش، فواصل زمانی بین سفارش‌ها، دفعات سفارش در سال و مقدار سفارش بین‌راهی، پارامترهایی هستند که در حد بهینه تعیین شده‌اند. مقایسه اجمالی نتایج بهینه‌سازی با وضعیت موجود (وضعیت غیر بهینه) نشان می‌دهد که در صورت انجام بهینه‌سازی، هزینه کل (هزینه نگهداری + هزینه سفارش) به میزان ۲۵٪ کاهش یافته و احتمال وقوع کمبود نیز به میزان ۱/۳ وضعیت موجود، تقلیل خواهد یافت [۶].

علی محبوبیان (۱۳۷۴) در پایان‌نامه کارشناسی ارشد به شناسایی نواقص و اشکالات موجود در سیستم انبارداری و بهینه‌سازی آن با تعیین نقطه سفارش اقتصادی و حداقل سازی هزینه‌های نگهداری کالا در انبار، پرداخته است. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که روش خرید در سیستم موجود گاز از کفایت لازم برخوردار نبوده و نیازمند بازنگری می‌باشد. نحوه تنظیم صدور درخواست خرید با گردش کنونی، تأمین‌کننده نیازهای فزاینده صنعت گاز نمی‌باشد. حاکمیت استاندارد نمودن کالاها، بر کلیه رویدادهای انبارداری اثر مطلوب دارد. افزایش متناسب و قابل قبول حقوق مسئولین انبار، قطعاً به میزان قابل توجهی بازدهی انبار را بالا برده و ضایعات انبار را به حداقل ممکن می‌رساند. با امر خصوصی‌سازی و تشکیل شرکت‌های مستقل فقط از گاز منطقه‌ای تهران بیش از ۱۵ شرکت منتفع شده‌اند. اگر چه ایجاد چنین شرکت‌هایی ایجاب می‌نمود هر سازمان صرفاً بیشترین توجه خود را در جهت اهداف سازمانی مصروف نماید، مع‌الوصف این بینش در جهت خویش هدایت نشد که یکی از نتایج منفی آن مراکز خرید متعددی است که به تعداد این شرکت‌ها در مقابل مراکز فروش کالاهای گاز ایجاد شده است. در نتیجه علاوه بر کاهش کنترل‌های لازم در امر خرید، دست فروشندگان سودجو را نیز با توجه به افزایش تعداد خریداران جهت گران نمودن کالا باز نگه داشته است. برای پرهیز از این نقیصه، می‌طلبید که هر سازمان به‌عنوان یک زیر سیستم در جهت هدف‌های سازمانی و تخصیصی حرفه‌ای خویش عمل نماید [۷].

۳- نوع و روش تحقیق

تحقیق حاضر از نوع هدف، کاربردی بوده و از روش‌های کتابخانه‌ای و میدانی استفاده شده است. در بخش روش کتابخانه‌ای، از نظرات نویسندگان و دانشمندان مدیریت در ارتباط با موضوع و نیز از اطلاعات، آمار، مدارک و گزارش‌های موجود در شرکت پالایش گاز پارس‌پارس استفاده می‌گردد. در بخش میدانی، با استفاده از پرسشنامه روش دلفی، نظرات خبرگان و کارشناسان با تجربه در خصوص مشکلات و تنگناهای موجود تأمین کالای شرکت پالایش گاز پارس‌پارس و راهکارهای بهبود آن شناسایی و با استفاده از روش AHP راهکارهای بهبود فرآیند تأمین کالا، اولویت‌بندی می‌گردد.

۳-۱- جامعه آماری، نمونه و روش نمونه‌گیری

جامعه آماری این پژوهش شامل مدیران و کارشناسان مرتبط با موضوع تحقیق در شرکت پالایش گاز پارس‌پارس می‌باشد. روش نمونه‌گیری به‌صورت قضاوتی از میان کارکنان واحد تدارکات کالا و نمایندگان واحدهای متقاضی، کارشناسان امور مالی، بازرسی و مهندسی که در تعامل مستقیم با تأمین کالا و مصرف آن می‌باشند به‌عنوان نمونه استفاده خواهد شد.





۳-۲- ابزار جمع‌آوری اطلاعات

در این تحقیق بر اساس نظرسنجی به روش دلفی به مهمترین عوامل، شاخص‌ها و راهکارهای بهبود فرآیند تأمین کالای شرکت پالایش گاز پارسیان دست یافته و سپس با استفاده از تکنیک AHP و مقایسات زوجی آن‌ها و نیز با استفاده از نرم افزار Expert Choice عوامل، شاخص‌ها و راهکارهای تصویب‌شده، رتبه‌بندی شده است.

۳-۳- روایی و پایایی ابزار

مراد از روایی یا اعتبار آن است که اندازه‌گیری برای هدف مورد نظر یعنی اندازه‌گیری متغیر تحقیق از کارایی لازم برخوردار باشد. به عبارت دیگر روایی مستلزم آن است که ابزار پژوهش همان متغیری را اندازه‌گیری کند که پژوهشگر قصد اندازه‌گیری آن را دارد. در این پژوهش به منظور اطمینان از روایی ابزار اندازه‌گیری از روش روایی محتوایی استفاده گردید. در روایی محتوا، تأکید زیاد بر قضاوت افراد آگاه و مطلع و ارتباط ابزار با موضوع موردسنجش می‌باشد [۸]. لذا پرسش‌نامه‌های مذکور پس از تنظیم اولیه توسط گروه راهنمای تحقیق، میان چند تن از خبرگان و متخصصان صنعت توزیع شده و در نهایت با توجه به نظرات ایشان، نکات مبهم و نارسای پرسشنامه برطرف گردیده است. بعد از اعمال نظرات اصلاحی، پرسشنامه‌ها تدوین و اعتبار آن‌ها توسط افراد مذکور مورد تأیید نهایی قرار گرفته است. در این پژوهش به منظور بخش پایایی پرسش‌نامه از روش پایایی مجدد یا باز آزمایی استفاده شده است. پایایی پرسشنامه با اجرای آزمون در مورد گروه صاحب نظران در یک زمان و اجرای مجدد آن در مورد گروه دلفی در زمانی دیگر و اخذ نتایج یکسان تأیید شده است.

۴- تکنیک‌های تصمیم‌گیری اوزان شاخص‌ها

۴-۱- انجام فرآیند دلفی

در این بخش عوامل اصلی آسیب فرآیند تأمین کالای گاز پارسیان، شاخص و راهکارهای مربوطه از دیدگاه صاحب نظران شناسایی و با بهره‌گیری از دیدگاه خبرگان (گروه دلفی) گزینش می‌شوند.

۴-۲- انتخاب گروه راهنما

با همکاری رئیس امور تدارکات و عملیات کالای شرکت پالایش گاز پارسیان، ابتدا گروه راهنمای تحقیق انتخاب و تشکیل می‌شود؛ وظیفه گروه راهنما در این پژوهش انتخاب گروه دلفی، تأیید پرسشنامه و انجام هماهنگی‌های لازم در جریان تحقیق می‌باشد.

۴-۳- انجام مرحله اول دلفی

در مرحله اول، پرسش‌نامه بدون ساختار یا باز پاسخ به ۳۰ نفر از صاحب نظران صنعت ارسال شده که به عنوان استراتژی زایش ایده‌ها عمل نموده و هدف آن آشکارسازی کلیه موضوعات مرتبط با عنوان تحت مطالعه می‌باشد و از هر یک از متخصصین درخواست شده تا شخصا طوفان مغزی برقرار نماید، هر نوع ایده و نظر خود را آزادانه مطرح نماید و فهرست آسیب‌های مد نظر خود را به‌طور مختصر برگرداند. پس از جمع‌آوری پرسش‌نامه‌های برگشتی، پاسخ‌ها سازماندهی، نظرات مشابه ترکیب و گروه‌بندی گردیده و آنالیز به‌صورت کیفی توسط گروه راهنما صورت پذیرفته و نتیجه نهایی تبدیل به پرسش‌نامه نیمه ساختاریافته می‌شود تا به عنوان ابزار مرحله دوم تحقیق مورد استفاده قرار گیرد.

۴-۴- انجام مرحله دوم دلفی

پس از جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل پرسشنامه مرحله اول، گروه دلفی با همکاری گروه راهنمای تحقیق و با توجه به تخصص‌های مورد نیاز و از میان افراد مرتبط با موضوع، ماهیت پاسخ‌های دریافتی و علاقه‌مندی انتخاب شده‌اند تا از این طریق نظرات به هم نزدیک‌تر گردیده و از طرح و بیان پاسخ‌های پراکنده اجتناب به عمل آید، تا نهایتاً بتوان به یک جمع‌بندی و نتیجه‌گیری نهایی رسید؛ که تعداد ۱۵ نفر به عنوان اعضای تیم دلفی انتخاب شده‌اند. پس از جلسات آموزش و تبادل نظر با گروه دلفی، پرسشنامه نیمه‌باز منتج از مرحله اول تحقیق، در ۵ بعد اصلی و ۲۰ شاخص توزیع گردیده و از ایشان درخواست شده تا با استفاده از مقیاس لیکرت، ابعاد و شاخص‌ها را کمیت‌پذیر نمایند. پس از دریافت پاسخ‌های کلیه شرکت کنندگان با استفاده از تکنیک‌های آماری (میانگین حسابی، میانه و مد) نتایج پرسشنامه مورد سنجش و ارزیابی قرار گرفته که نتیجه آن آغاز شکل‌گیری همگرایی نظرات بین شرکت کنندگان می‌باشد.





۴-۵- انجام مرحله سوم دلفی

در این مرحله از شرکت کنندگان درخواست شده تا پاسخ‌های خود را مجدد مرور نموده و در صورت نیاز در نظرات و قضاوت‌های خود تجدیدنظر نمایند و با در نظر گرفتن میانگین و میانه نمرات هر شاخص، اهمیت آن را درجه‌بندی نمایند. ضمناً، از پاسخ دهندگان درخواست شد تا ابعاد، شاخص‌ها و راهکارهایی که در فرآیند تأمین کالا تأثیر گذارند ولی در پرسشنامه مطرح نشده‌اند به لیست اضافه نمایند. این مرحله پس از ۲ نوبت تکرار پرسشنامه و با توزیع لیست گزینه‌های باقیمانده، نظرات اقلیت و موارد اجماع بین گروه دلفی، آخرین فرصت برای شرکت کنندگان فراهم شده تا در نظرات خود تجدید نظر نمایند تا یک اجماع حاصل شود. در واقع راهکارهای نهایی تصویب و نمره هر یک از عوامل و شاخص‌ها مشخص شده است.

۴-۶- تجزیه و تحلیل نتایج حاصل از پرسشنامه دلفی

در پرسشنامه این پژوهش تعدادی از عوامل مورد سنجش و ارزیابی قرار می‌گیرد و برای سنجش عوامل از مقایسه میانگین حسابی امتیازات حاصل از پرسش‌نامه با مقدار عددی ۳ استفاده می‌شود. بر این اساس، وقتی یک سؤال دارای میانگین بیشتر از مقدار ۳ باشد، مؤلفه مشمول سؤال به عنوان عاملی که منجر به راکد شدن اقلام در انبار کالا می‌شود، در نظر گرفته می‌شود. به این منظور پرسش‌نامه طی ۳ مرحله در اختیار پرسش‌شوندگان قرار گرفت.

۴-۷- نتایج مرحله اول تحقیق

در این مرحله از تحقیق، پس از جلسات آموزش و تبادل نظر با کارشناسان و خبرگان صنعت، ۲۰ نفر به عنوان گروه دلفی انتخاب و در تحقیق شرکت نموده‌اند و پرسشنامه را که به صورت نیمه‌باز طراحی شده، پاسخ داده‌اند. پس از دریافت پاسخ‌های کلیه شرکت کنندگان، بر اساس مقیاس لیکرت و با استفاده از تکنیک‌های آماری (میانگین، میانه و مد) نتایج پرسشنامه مورد ارزیابی قرار گرفته است. نتایج بررسی نتایج پرسشنامه شماره یک گروه دلفی مربوط به سنجش عوامل، در جدول شماره ۱ ارائه شده است.

جدول ۱- نتایج پرسشنامه نهایی گروه دلفی در خصوص عوامل ایجاد اقلام راکد در انبار کالای شرکت پالایش گاز پارسین

عوامل	X ₁ =۵	X ₂ =۴	X ₃ =۳	X ₄ =۲	X ₅ =۱	Σfixi	μ	σ
عدم تعیین سطح بهینه موجودی	۴	۸	۳	۵	-	۷۱	۳.۵۵	۱.۱۰
برآورد اشتباه میزان اقلام مورد نیاز یک پروژه	۴	۶	۵	۵	-	۶۹	۳.۴۵	۱.۱۰
عدم توجه به کالاهای در حال فاسد شدن و تاریخ انقضاء کالاهای در حال خرید	۱	۳	۵	۴	۷	۴۷	۲.۳۵	۱.۲۷
عدم مصرف کالاهای سنوات قبل و خرید کالای مشابه در سال‌های بعد	۳	۸	۸	۱	-	۷۳	۳.۶۵	۰.۸۱
خرید کالا با کیفیت پایین و عدم امکان استفاده آن در سیستم	-	۳	۷	۸	۲	۵۱	۲.۵۵	۰.۸۹
از رده خارج شدن دستگاه‌ها و تأسیسات و وجود قطعات یدکی آن در انبار	۱	۲	۵	۹	۳	۴۹	۲.۴۵	۱.۰۵
نیاز به وجود قطعات یدکی در انبار به دلیل زمان‌بر بودن فرایند خرید کالا و شرایط سیاسی از جمله تحریم	۱۱	۷	۲	-	-	۸۹	۴.۴۵	۰.۶۹
عدم اجرای پروژه‌ها یا به اتمام نرسیدن پروژه	۸	۹	۳	-	-	۸۵	۴.۲۵	۰.۷۲
اقلام ناشی از پارت لیست‌های دو سالانه	۴	۹	۶	۱	-	۷۶	۳.۸۰	۰.۸۳
خرید بیش از حد نیاز	۴	۶	۵	۵	-	۶۹	۳.۴۵	۱.۱۰
اشتباه در درج مشخصات دقیق کالای درخواستی در زمان تهیه درخواست خرید	-	۴	۶	۸	۲	۵۲	۲.۶۰	۰.۹۴
عدم بررسی و مرور دوره‌ای اقلام و اعلام به مصرف کننده	۷	۶	۵	۲	-	۷۸	۳.۹۰	۱.۰۲
مشکلات سیستم کدینگ	-	۱	۱۰	۸	۱	۵۱	۲.۵۵	۰.۶۹

همان‌گونه که ملاحظه می‌شود در برخی عوامل میانگین بالاتر از ۳ ($\mu > 3$) حاصل شده است. پس از نظر پاسخ‌دهندگان عوامل یاد شده تا حد زیادی منجر به ایجاد اقلام راکد در انبار کالای شرکت پالایش گاز پارسین می‌شوند.





همچنین انحراف معیار هر شاخص نیز مطابق فرمول ذیل محاسبه شده است:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum f_i(x_i - \mu)^2}{\sum f_i}} \quad \text{رابطه ۱-}$$

با توجه به ماهیت پرسشنامه طراحی شده (نیمه باز) و اختیار پرسش شوندگان در تغییر عوامل، نتایج حاکی از آن است که ۵ عامل یاد شده ذیل توسط ایشان حذف شده است. لذا با توجه به نتایج به دست آمده از محاسبات فوق، گروه دلفی در مرحله اول ۸ عامل از ۱۳ عامل مورد ارزیابی را به شرح ذیل تأیید نمودند:

جدول ۲- عوامل منتج از پرسشنامه شماره یک گروه دلفی

عدم تعیین سطح بهینه موجودی
برآورد اشتباه میزان اقلام مورد نیاز یک پروژه
عدم مصرف کالاهای سنوات قبل و خرید کالای مشابه در سال‌های بعد
نیاز به وجود قطعات یدکی در انبار به دلیل زمان‌بر بودن فرایند خرید کالا و شرایط سیاسی از جمله تحریم
عدم اجرای پروژه‌ها یا به اتمام نرسیدن پروژه
اقلام ناشی از پارت لیست‌های دو سالانه
خرید بیش از حد نیاز
عدم بررسی و مرور دوره‌ای اقلام و اعلام به مصرف کننده

ضمناً ۷ عامل یاد شده زیر نیز به عنوان عوامل مؤثر در ایجاد اقلام راکد در انبار کالای شرکت پالایش گاز پارسین پیشنهاد شده‌اند که در مرحله بعد توسط خبرگان به همراه سایر عوامل مجدد مورد بررسی قرار می‌گیرند.

جدول ۳- عوامل پیشنهادی خبرگان منتج از پرسشنامه شماره یک گروه دلفی

عدم توجه به روند مصرف کالا در تقاضاگذاری
به موجودی گرفتن کالاهای مازاد طرح‌های اولیه ساخت شرکت بدون در نظر گرفتن روند مصرف
عدم اطلاع از وجود کالای مورد نیاز در دیگر انبارهای شرکت‌های زیر مجموعه شرکت ملی گاز
افزایش قیمت و نوسانات ارز
تحریم کالاهای حیاتی
طولانی بودن پروسه خرید و تأمین کالا به دلیل اجرای دستورالعمل و مقررات بازرگانی
عدم استفاده از سیستم نرم افزاری جهت تأمین مقدار مصرف

خاطر نشان می‌سازد راهکارهای پیشنهادی توسط گروه دلفی نیز در مراحل توزیع پرسشنامه توسط اعضای گروه مورد ارزیابی قرار گرفته که در نهایت اتفاق نظر گروه بر روی پیشنهادهای مندرج در جدول شماره ۴ حاصل شده است.

جدول ۴- نتایج پرسشنامه شماره یک گروه دلفی مربوط به سنجش پیشنهادها

μ	$\sum f_i x_i$	$X^0=1$	$X^1=2$	$X^2=3$	$X^3=4$	$X^4=5$	پیشنهادهای نهایی تصویب شده توسط گروه دلفی
۳.۶۵	۷۳	-	۴	۵	۵	۶	عدم خرید کالاهای کم مصرف و بی‌تحرك
۳.۶۰	۷۲	-	۳	۶	۷	۴	بررسی مستمر گردش کالاهای موجود و اعلان به واحدهای مصرف کننده
۳.۳۰	۶۶	-	۵	۶	۷	۲	مدیریت استفاده از اجناس مازاد و راکد یک شرکت در سایر شرکت‌ها
۳.۴۰	۶۸	-	۴	۸	۴	۴	برون‌سپاری پروژه‌ها
۳.۳۵	۶۷	-	۶	۴	۷	۳	عدم خرید و انبارش کالاهای عمومی که تأمین آن‌ها در بازارهای محلی ممکن است
۳.۵۰	۷۰	-	۲	۱۰	۴	۴	عدم خرید لوازم یدکی دوسالانه پیشنهادی سازندگان دستگاه‌ها



نتایج به دست آمده از محاسبات، بیانگر اتفاق نظر گروه دلفی بر روی ۶ پیشنهاد ارائه شده توسط ایشان می باشد.

جدول ۵- پیشنهادهای منتج از پرسشنامه شماره یک گروه دلفی

پیشنهادهای نهایی تصویب شده توسط گروه دلفی
عدم خرید کالاهای کم مصرف و بی تحرک
بررسی مستمر گردش کالاهای موجود و اعلان به واحدهای مصرف کننده
مدیریت استفاده از اجناس مازاد و راکد یک شرکت در سایر شرکتها
برون سپاری پروژهها
عدم خرید و انبارش کالاهای عمومی که تأمین آنها در بازارهای محلی ممکن است
عدم خرید لوازم یدکی دوسالانه پیشنهادی سازندگان دستگاهها

۴-۸- نتایج مرحله دوم تحقیق

در مرحله دوم تحقیق و با توجه به نتایج مرحله اول، جهت اجماع نظر، مجدد پرسشنامه ای مشتمل بر ۱۵ عامل میان اعضای منتخب گروه دلفی که به ۱۵ نفر تعدیل یافتند توزیع شده و از ایشان درخواست شده تا نتایج حاصل از پاسخهای خود و سایرین را مرور نموده و در صورت نیاز در نظرات و قضاوت های خود تجدید نظر نمایند. در نهایت، نتایج این مرحله پس از ۲ نوبت تکرار جمع آوری و تحلیل شده و ۱۱ عامل تأیید شده منجر به راکد شدن اقلام در انبار کالا شرکت پالایش گاز پارسیان مورد تحلیل گروه دلفی قرار گرفته است که نتایج بررسی در جدول شماره ۶ ارائه شده است. در نهایت با توجه به بررسی های انجام شده و اطلاعات جمع آوری شده در این مرحله، عامل دیگری به عوامل مذکور اضافه نمی شود.

جدول ۶- عوامل نهایی حاصل از پرسشنامه گروه دلفی

عوامل	$X_1=5$	$X_2=4$	$X_3=3$	$X_4=2$	$X_5=1$	$\sum \text{fixi}$	μ	σ
عدم تعیین سطح بهینه موجودی	۶	۶	۳	۰	۰	۶۳	۴.۲۰	۰.۷۷
برآورد اشتباه میزان اقلام مورد نیاز یک پروژه	۳	۱۰	۲	۰	۰	۶۱	۴.۰۷	۰.۵۹
عدم مصرف کالاهای سنوات قبل و خرید کالای مشابه در سال های بعد	۲	۴	۷	۲	۰	۵۱	۳.۴۰	۰.۹۱
نیاز به وجود قطعات یدکی در انبار به دلیل زمان بر بودن فرایند خرید کالا و شرایط سیاسی از جمله تحریم	۴	۵	۳	۳	۰	۵۵	۳.۶۷	۱.۱۱
عدم اجرای پروژه ها یا به اتمام نرسیدن پروژه	۵	۵	۳	۲	۰	۵۸	۳.۸۷	۱.۰۶
اقلام ناشی از پارت لیست های دو سالانه	۳	۸	۴	۰	۰	۵۹	۳.۹۳	۰.۷۰
خرید بیش از حد نیاز	۴	۴	۳	۴	۰	۵۳	۳.۵۳	۱.۱۹
عدم بررسی و مرور دوره ای اقلام و اعلام به مصرف کننده	۲	۷	۴	۲	۰	۵۴	۳.۶۰	۰.۹۱
عدم توجه به روند مصرف کالا در تقاضاگذاری	۰	۱	۶	۴	۴	۳۴	۲.۲۷	۰.۹۶
به موجودی گرفتن کالاهای مازاد طرح های اولیه ساخت شرکت بدون در نظر گرفتن روند مصرف	۴	۵	۵	۱	۰	۵۷	۳.۸۰	۰.۹۴
عدم اطلاع از وجود کالای مورد نیاز در دیگر انبارهای شرکت های زیرمجموعه شرکت ملی گاز	۰	۲	۳	۵	۵	۳۲	۲.۱۳	۱.۰۶
افزایش قیمت و نوسانات ارز	۱	۴	۷	۳	۰	۴۸	۳.۲۰	۰.۸۶
تحریم کالاهای حیاتی	۰	۱	۴	۶	۴	۳۲	۲.۱۳	۰.۹۲
طولانی بودن پروسه خرید و تأمین کالا به دلیل اجرای دستورالعمل و مقررات بازرگانی	۰	۳	۱۰	۲	۰	۴۶	۳.۰۷	۰.۵۹
عدم استفاده از سیستم نرم افزاری جهت تأمین مقدار مصرف	۰	۱	۳	۷	۴	۳۱	۲.۰۷	۰.۸۸





خاطر نشان می‌سازد راهکارهای پیشنهادی توسط گروه دلفی نیز در مراحل توزیع پرسشنامه توسط اعضای گروه مجدد مورد ارزیابی واقع شده است که در نهایت اتفاق نظر گروه بر روی پیشنهادهای مندرج در جدول شماره ۷ حاصل می‌شود.

جدول ۷- نتایج نهایی ارزیابی پیشنهادهای، منتج از پرسشنامه گروه دلفی

μ	$\sum f_{ixi}$	$X^5=1$	$X^4=2$	$X^3=3$	$X^2=4$	$X^1=5$	پیشنهادهای نهایی تصویب شده توسط گروه دلفی به ترتیب اولویت
۳.۶۵	۷۳	-	۴	۵	۵	۶	عدم خرید کالاهای کم مصرف و بی تحرک
۳.۶۰	۷۲	-	۳	۶	۷	۴	بررسی مستمر گردش کالاهای موجود و اعلان به واحدهای مصرف کننده
۳.۳۰	۶۶	-	۵	۶	۷	۲	مدیریت استفاده از اجناس مازاد و راکد یک شرکت در سایر شرکتها
۳.۴۰	۶۸	-	۴	۸	۴	۴	برون سپاری پروژهها
۳.۳۵	۶۷	-	۶	۴	۷	۳	عدم خرید و انبارش کالاهای عمومی که تأمین آنها در بازارهای محلی ممکن است
۳.۵۰	۷۰	-	۲	۱۰	۴	۴	عدم خرید لوازم یدکی دوسالانه پیشنهادی سازندگان دستگاهها

لذا با توجه به نتایج به دست آمده از محاسبات فوق، گروه دلفی در تأیید ۱۱ عامل مورد ارزیابی به شرح ذیل به اجماع نظر رسیده‌اند.

جدول ۸- عوامل نهایی، منتج از پرسشنامه نهایی گروه دلفی

میانگین	مد	میانگین	عوامل
۴	۵	۳.۶۵	عدم تعیین سطح بهینه موجودی
۴	۴	۳.۶۰	برآورد اشتباه میزان اقلام مورد نیاز یک پروژه
۳	۲	۳.۰۵	عدم مصرف کالاهای سنوات قبل و خرید کالای مشابه در سالهای بعد
۳	۴	۳.۳۰	نیاز به وجود قطعات یدکی در انبار به دلیل زمان بر بودن فرایند خرید کالا و شرایط سیاسی از جمله تحریم
۳	۳	۳.۲۵	عدم اجرای پروژهها یا به اتمام نرسیدن پروژه
۳	۳	۳.۴۰	اقلام ناشی از پارت لیستهای دو سالانه
۴	۴	۳.۲۰	خرید بیش از حد نیاز
۳	۳	۳.۱۰	عدم بررسی و مرور دوره‌ای اقلام و اعلام به مصرف کننده
۴	۴	۳.۳۵	به موجودی گرفتن کالاهای مازاد طرحهای اولیه ساخت شرکت بدون در نظر گرفتن روند مصرف
۳	۳	۳.۵۰	افزایش قیمت و نوسانات ارز
۴	۵	۳.۶۵	طولانی بودن پروسه خرید و تأمین کالا به دلیل اجرای دستورالعمل و مقررات بازرگانی

ضمناً همچنان نتایج به دست آمده از محاسبات بیانگر اتفاق نظر گروه دلفی بر روی ده پیشنهاد ارائه شده توسط ایشان می‌باشد.

جدول ۹- پیشنهادهای نهایی منتج از پرسشنامه نهایی گروه دلفی

پیشنهادهای نهایی تصویب شده توسط گروه دلفی
عدم خرید کالاهای کم مصرف و بی تحرک
بررسی مستمر گردش کالاهای موجود و اعلان به واحدهای مصرف کننده
مدیریت استفاده از اجناس مازاد و راکد یک شرکت در سایر شرکتها
برون سپاری پروژهها
عدم خرید و انبارش کالاهای عمومی که تأمین آنها در بازارهای محلی ممکن است
عدم خرید لوازم یدکی دوسالانه پیشنهادی سازندگان دستگاهها





۵- تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از تکنیک تحلیل سلسله مراتبی (AHP)

روش تجزیه و تحلیل اطلاعات در این تحقیق بر اساس مدل AHP می‌باشد. این روش هنگامی که عمل تصمیم‌گیری با چند گزینه و شاخص تصمیم‌گیری روبرو است، می‌تواند مفید باشد. اساس این روش بر مقایسات زوجی نهفته است. فرآیند رتبه‌بندی گزینه‌ها در روش AHP در برگیرنده مراحل به شرح ذیل می‌باشد:

۵-۱- گام نخست تحلیل سلسله مراتب گروهی

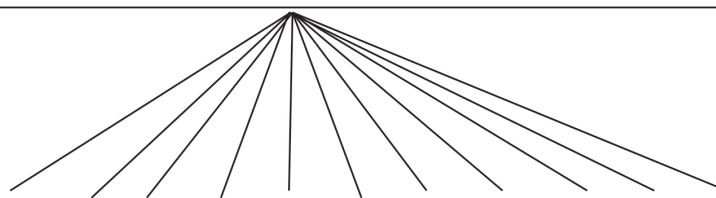
برای اجرای فرآیند تحلیل سلسله مراتبی باید در گام نخست، درخت سلسله مراتبی مسئله را ترسیم کرد که دارای هدف، معیارها و شاخص‌ها و راهکارها می‌باشد. در این مرحله مسئله تعریف می‌شود و هدف از تصمیم‌گیری به صورت سلسله مراتبی از عوامل و عناصر تشکیل دهنده تصمیم ترسیم می‌شود. فرآیند تحلیل سلسله مراتبی نیازمند شکستن مسئله تصمیم با چندین شاخص به سلسله مراتبی از سطوح است. بدین منظور از درخت تصمیم استفاده می‌شود که از چهار سطح تشکیل شده است. سطح اول شامل هدف کلی از تصمیم‌گیری می‌باشد. در سطح دوم عوامل اصلی قرار دارند که تصمیم‌گیری بر اساس آن‌ها صورت می‌گیرد. در سطح سوم عناصر قرار می‌گیرند و در آخرین سطح نیز تصمیم که در اینجا راهکارهای بهبود فرآیند تأمین کالای شرکت پالایش گاز پارسین می‌باشد.





سطح ۱:
تعیین هدف

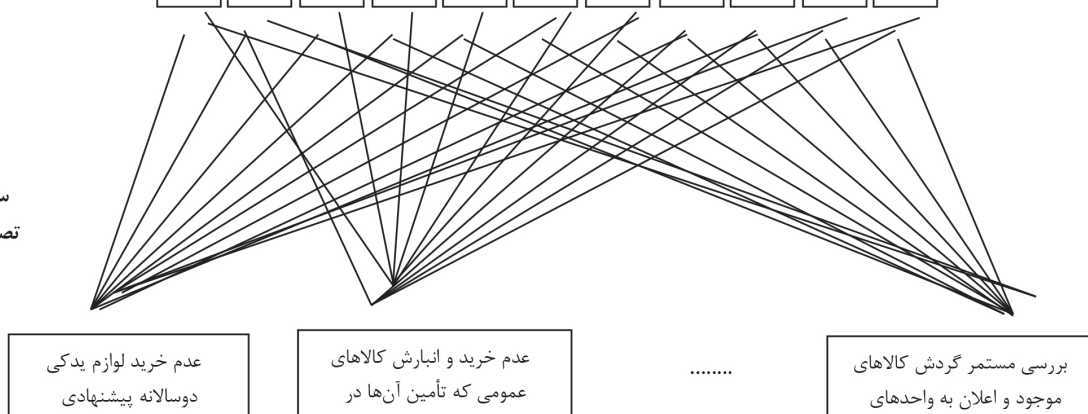
جلوگیری از ایجاد اقلام راكد در انبار شركت پالایش گاز پارسین



سطح ۲: تعیین عامل‌های اصلی



سطح ۳: گزینه‌های
تصمیم هدف



شکل ۱- درخت تصمیم‌گیری تحلیل سلسله مراتب گروهی



۵-۲- گام دوم تحلیل سلسله مراتب گروهی

در گام بعد با توجه به اینکه در نهایت ۱۱ عامل و ۱۰ راهکار پیشنهادی توسط گروه دلفی برگزیده شده است، پرسشنامه AHP با ۲ جدول مقایسه زوجی (۱ جدول برای مقایسه عوامل و دیگری برای مقایسه زوجی راهکارهای پیشنهادی) تهیه و بین گروه دلفی (۱۵ نفر) توزیع گردیده است. در این مرحله خبرگان مقایسه‌هایی را بین عوامل و عناصر تأیید شده در آزمون دلفی انجام داده و امتیاز آن‌ها را نسبت به یکدیگر تعیین می‌کنند. این مقایسه‌ها بر اساس جدول نه کمیتی انجام می‌شود. ارجحیت یک گزینه یا عامل نسبت به خودش مساوی با یک است، لذا اصل معکوس بودن یک عامل نسبت به دیگری و ارجحیت یک برای یک عامل یا گزینه نسبت به خودش، دو خاصیت اصلی ماتریس مقایسه‌ای دو به دویی در فرآیند AHP هستند. این دو خاصیت باعث می‌شود که برای مقایسه n گزینه، پرسش شوندگان تنها به $\frac{n(n-1)}{2}$ سؤال پاسخ دهد.

۵-۳- گام سوم تحلیل سلسله مراتب گروهی

در گام سوم، جداول تکمیل شده توسط افراد بایستی از لحاظ نرخ سازگاری بررسی گردند و جداولی که دارای نرخ سازگاری بیش از ۰/۱ هستند به افراد برگشت داده شود تا در قضاوت خود که دارای ناسازگاری است تجدید نظر کنند. در نهایت کلیه پرسشنامه‌ها تکمیل و دریافت می‌گردد. نمرات حاصل از این جداول به منظور تجزیه و تحلیل و اولویت‌بندی عوامل وارد نرم افزار Team Expert Choice ۲۰۰۰ شده و با توجه به دارا بودن امکانات گسترده این نرم افزار در استفاده از تکنیک AHP، پس از تشکیل ماتریس زوجی اقدام به تعیین وزن به عوامل و راهکارهای پیشنهادی نموده و نتایج رتبه‌بندی عوامل و راهکارهای پیشنهادی استخراج می‌گردد.

۵-۴- نتایج رتبه‌بندی عوامل

جدول ۱۰ نشان دهنده اهمیت نسبی هر یک از عوامل نسبت به دیگری از دیدگاه خبرگان می‌باشد. نرخ ناسازگاری مقایسه زوجی این معیارها ۰.۰۶ است که نشان دهنده دقت (سازگاری) قابل قبول این مقایسه زوجی می‌باشد. (نمودار ۱)





جدول ۱۰- ماتریس ارجحیت نسبی عوامل

ماتریس ارجحیت نسبی عوامل تأثیرگذار بر ایجاد اقلام راکد در انبار	برآورد اشتباه در تعیین میزان اقلام یدکی مورد نیاز سالانه	برآورد اشتباه میزان اقلام مورد نیاز یک پروژه	عدم مصرف کالاهای سنوات قبل و خرید کالای مشابه در سال‌های بعد	نیاز به وجود قطعات یدکی در انبار به دلیل زمان‌بر بودن فرایند خرید کالا و شرایط سیاسی از جمله تحریم	عدم اجرای پروژه‌ها یا به اتمام نرسیدن پروژه	اقلام یدکی دو سالانه‌ای که از سوی سازنده	خرید بیش از حد نیاز	عدم بررسی و مرور دوره‌ای اقلام و اعلام به مصرف کننده	بدون در نظر گرفتن روند مصرف	به موجودی گرفتن کالاهای مازاد طرح‌های اولیه ساخت شرکت	افزایش قیمت و نوسانات ارز	به دلیل بودن پروسه خرید و تأمین کالا طولانی اجرای دستور العمل و مقررات بازرگانی
برآورد اشتباه در تعیین میزان اقلام یدکی مورد نیاز سالانه	۱	۰.۳۳	۰.۱۱	۰.۲	۰.۲	۰.۵	۰.۳۳	۰.۱۴	۰.۳۳	۰.۱۱	۰.۱۴	۰.۱۱
برآورد اشتباه میزان اقلام مورد نیاز یک پروژه	۳.۰۰	۱	۰.۱۱	۰.۱۴	۰.۳۳	۲	۲	۰.۱۴	۰.۳۳	۰.۱۱	۰.۱۱	۰.۱۱
عدم مصرف کالاهای سنوات قبل و خرید کالای مشابه در سال‌های بعد	۹.۰۹	۹.۰۹	۱	۳	۵	۷	۵	۳	۳	۳	۳	۲
نیاز به وجود قطعات یدکی در انبار به دلیل زمان‌بر بودن فرایند خرید کالا و شرایط سیاسی از جمله تحریم	۵.۰۰	۷.۱۴	۰.۳۳	۱	۳	۹	۰.۳۳	۲	۲	۰.۱۴	۰.۲	۰.۱۴
عدم اجرای پروژه‌ها یا به اتمام نرسیدن پروژه	۵.۰۰	۳.۰۳	۰.۲۰	۰.۳۳	۱	۳	۰.۲	۰.۲	۲	۰.۱۴	۰.۱۴	۰.۱۴
اقلام یدکی دو سالانه‌ای که از سوی سازنده همراه دستگاه می‌باشد	۲.۰۰	۰.۵۰	۰.۱۴	۰.۱۱	۰.۳۳	۱	۰.۱۱	۰.۱۴	۰.۳۳	۰.۱۴	۰.۱۴	۰.۱۱
خرید بیش از حد نیاز	۳.۰۳	۰.۵۰	۰.۲۰	۳.۰۳	۵.۰۰	۹.۰۹	۱	۲	۵	۰.۲	۰.۲	۰.۲
عدم بررسی و مرور دوره‌ای اقلام و اعلام به مصرف کننده	۷.۱۴	۷.۱۴	۰.۳۳	۰.۵۰	۵.۰۰	۷.۱۴	۰.۵۰	۱	۳	۳	۳	۳
به موجودی گرفتن کالاهای مازاد طرح‌های اولیه ساخت شرکت بدون در نظر گرفتن روند مصرف	۳.۰۳	۳.۰۳	۰.۳۳	۰.۵۰	۰.۵۰	۳.۰۳	۰.۲۰	۰.۳۳	۱	۰.۲	۰.۲	۰.۲
افزایش قیمت و نوسانات ارز	۷.۱۴	۹.۰۹	۰.۳۳	۵.۰۰	۷.۱۴	۷.۱۴	۵.۰۰	۰.۳۳	۵.۰۰	۵.۰۰	۱	۳
طولانی بودن پروسه خرید و تأمین کالا به دلیل اجرای دستور العمل و مقررات بازرگانی	۹.۰۹	۹.۰۹	۰.۵۰	۷.۱۴	۷.۱۴	۹.۰۹	۵.۰۰	۰.۳۳	۵.۰۰	۵.۰۰	۰.۳۳	۱



Priorities with respect to:
Goal: Reduce stagnant items in stock
> Agents:

Determine the optimal level of inventory	0.163
Incorrect estimation of the amount of project items	0.139
No annual consumption of parts	0.046
Timely purchase process	0.089
Incomplete implementation of the project	0.110
Biennial spare parts	0.126
Oversized shopping	0.063
Lack of consumer awareness of inventory items	0.085
To have excess plan items available	0.098
Exchange rate fluctuations	0.042
Commercial rules and regulation	0.039

Inconsistency = 0.04
with 0 missing judgments.

نمودار ۱- مقایسه زوجی عوامل

۵-۵- رتبه‌بندی شاخص‌ها

۵-۶- اوزان نهایی عوامل بر اساس تکنیک AHP

اوزان نهایی عوامل با توجه به نتایج حاصل از مقایسه‌های زوجی صورت پذیرفته به شرح جدول ۱۳ می‌باشند.

جدول ۱۱- اوزان نهایی عوامل بر اساس تکنیک AHP

رتبه نهایی عوامل	وزن عوامل	عوامل
۱	۰.۱۶۳	برآورد اشتباه در تعیین میزان اقلام یدکی مورد نیاز سالانه
۲	۰.۱۳۹	برآورد اشتباه میزان اقلام مورد نیاز یک پروژه
۹	۰.۰۴۶	عدم مصرف کالاهای سنوات قبل و خرید کالای مشابه در سال‌های بعد
۶	۰.۰۸۹	نیاز به وجود قطعات یدکی در انبار به دلیل زمان‌بر بودن فرایند خرید کالا و شرایط سیاسی از جمله تحریم
۴	۰.۱۱۰	عدم اجرای پروژه‌ها یا به اتمام نرسیدن پروژه
۳	۰.۱۲۶	اقلام یدکی دو سالانه‌ای که از سوی سازنده همراه دستگاه می‌باشد
۸	۰.۰۶۳	خرید بیش از حد نیاز
۷	۰.۰۸۵	عدم بررسی و مرور دوره‌ای اقلام و اعلام به مصرف کننده
۵	۰.۰۹۸	به موجودی گرفتن کالاهای مازاد طرح‌های اولیه ساخت شرکت بدون در نظر گرفتن روند مصرف
۱۰	۰.۰۴۲	افزایش قیمت و نوسانات ارز
۱۱	۰.۰۳۹	طولانی بودن پروسه خرید و تأمین کالا به دلیل اجرای دستورالعمل و مقررات بازرگانی

۵-۷- مقایسه زوجی راهکارها با توجه به هدف اصلی

همانطور که مطرح شد بخشی از پرسشنامه AHP، مقایسات زوجی راهکارهای مورد اجماع گروه دلفی با کلیه شاخص‌ها می‌باشد. لذا به منظور تجزیه و تحلیل و رتبه‌بندی راهکارها همچنان از روش AHP استفاده می‌گردد و نمرات اختصاص یافته توسط گروه خبرگان به نرم افزار Expert Choice وارد می‌شود.





۵-۸- مقایسه زوجی راهکارها بر اساس عوامل

نمودار ۲ نشان دهنده اهمیت نسبی راهکارهای پیشنهادی جهت عوامل از دیدگاه خبرگان می‌باشد. نرخ ناسازگاری مقایسه زوجی این شاخص‌ها ۰.۰۶ هست که نشان دهنده دقت قابل قبول این مقایسه زوجی می‌باشد.



نمودار ۲- مقایسه زوجی راهکارها

۵-۹- رتبه‌بندی نهایی راهکارها با توجه به هدف اصلی مسئله

به طور کلی با توجه به نتایج اولویت‌بندی نهایی راهبردها می‌توان بیان داشت که در صورت اجرای راهبردهای پیشنهادی میزان اقلام راکد در انبارهای شرکت پالایش گاز پارس‌پارس کاهش خواهند یافت.



نمودار ۳- رتبه‌بندی نهایی راهکارها با توجه به هدف اصلی مسئله

تجزیه و تحلیل اطلاعات جمع‌آوری شده توسط پرسشنامه بیانگر این می‌باشد که گروه دلفی در شش راهکار پیشنهادی ذیل به اجماع نظر رسیده‌اند:

- ✓ عدم خرید کالاهای کم‌مصرف و بی‌تحرك
- ✓ بررسی مستمر گردش کالاهای موجود و اعلان به واحدهای مصرف کننده
- ✓ مدیریت استفاده از اجناس مازاد و راکد یک شرکت در سایر شرکت‌ها
- ✓ برون‌سپاری پروژه‌ها
- ✓ عدم خرید و انبارش کالاهای عمومی که تأمین آن‌ها در بازارهای محلی ممکن است
- ✓ عدم خرید لوازم یدکی دوسالانه پیشنهادی سازندگان دستگاه‌ها



۶- نتیجه گیری

وجود یک انبار با سیستم انبارداری مدون و منظم، با هدف تأمین قطعات جهت پشتیبانی عملیات تولید، امری اجتناب ناپذیر می باشد. همزمان با افزایش عمر هر انبار، میزان اقلام راکد در آن انبار نیز افزایش می یابد که دلایل این افزایش می بایست مورد بررسی قرار گیرد. در این مقاله هدف ما شناسایی و رتبه بندی عوامل تأثیرگذار بر ایجاد اقلام راکد در انبار و راهکارهای کاهش آن در پالایشگاه گاز پارسین می باشد. لذا جهت طراحی چهارچوب و استخراج سؤالات تحقیق پس از مطالعه ادبیات انبارداری، با کارشناسان شرکت مصاحبه شده و با استفاده از نظرات خبرگان، عوامل و علل احتمالی که به عنوان عوامل تأثیرگذار بر ایجاد اقلام راکد در انبار قلمداد می شود، شناسایی و مورد بررسی قرار می گیرد. در ادامه با استفاده از پرسشنامه روش دلفی، نظرات خبرگان و کارشناسان با تجربه درخصوص عوامل تأثیرگذار بر ایجاد اقلام راکد در انبار و راهکارهای کاهش آن در پالایشگاه گاز پارسین شناسایی و با استفاده از روش AHP راهکارهای پیشنهادی، اولویت بندی می گردد. سپس بعد از انجام مقایسات توسط جامعه آماری مورد نظر، نظرات کمی آن ها وارد نرم افزار اکسپرت چویس شده و نتایج مورد تحلیل قرار گرفتند. این نتایج نشان می دهد که معیار «برآورد اشتباه میزان اقلام مورد نیاز یک پروژه» با وزن نسبی ۰/۱۶۳ نسبت به سایر معیارها از اهمیت بالاتری برای رتبه بندی گزینه ها برخوردار است. و عوامل موثر بر افزایش اقلام راکد به ترتیب نمودار ارجحیت نسبی طبق جدول ذیل می باشد و نتایج این محاسبات به نمایش درآمده است. همان طور که مشاهده می شود، معیارهای برآورد اشتباه میزان اقلام مورد نیاز یک پروژه، برآورد اشتباه در تعیین میزان اقلام یدکی مورد نیاز سالانه، اقلام یدکی دو سالانه ای که از سوی سازنده همراه دستگاه می باشد، عدم اجرای پروژه ها یا به اتمام نرسیدن پروژه و به موجودی گرفتن کالاهای مازاد طرح های اولیه ساخت شرکت بدون در نظر گرفتن روند مصرف با مجموع ۰/۶۳۴ عوامل را به خود اختصاص داده و شش عامل دیگر اثر کمتری در علل افزایش اقلام راکد انبار دارند.

۷- منابع و مآخذ

۷-۱- فارسی

- [۱] عقدائی امیری، سید فتح الله، مدیریت در سیستم های خرید و انبارداری نوین. چاپ اول، اصفهان: انتشارات دانشگاه اصفهان. (۱۳۹۱)
- [۲] اسمعیل زاده، ابوالفضل، آسیب شناسی فرایند تأمین کالای شرکت پالایش گاز پارسین و ارائه راهکارهای بهبود آن، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد قشم. (۱۳۹۴)
- [۳] دیبائی، نادر «مدیریت خرید و اصول انبارداری» انتشارات ترمه: نشر ترمه (۱۳۹۶)
- [۴] ریموند جان: کارتر، مدیریت انبار و عملیات مرتبط: ترجمه رمضان علی خسروپناه: تهران: سازمان مدیریت صنعتی مبین، (۱۳۷۷)
- [۵] انواری رستمی، علی اصغر: «سیستم های خرید و انبارداری» دانشگاه پیام نور (۱۳۹۲)
- [۶] فاطمی قمی پایان نامه کارشناسی ارشد «سیستم کنترل موجودی مواد اولیه در شرکت تولیدی لاستیک دنا» دانشگاه تهران (۱۳۷۳)
- [۷] مجبویان، علی (پایان نامه) برای دریافت درجه کارشناسی ارشد در رشته حسابداری: (۱۳۷۴)
- [۸] خاکی، غلامرضا؛ روش تحقیق در مدیریت؛ انتشارات بازتاب؛ ۱۳۸۷
- [۹] محمد. محمدی، حامد. آسمانی کلجاهی، عباس. یزدی. ارزیابی و انتخاب مناسب ترین سیستم های مدیریت انبارداری با استفاده از تکنیک تصمیم گیری چند معیاره (مطالعه موردی: مدیریت انبارهای مناطق عملیاتی شرکت انتقال گاز). مدیریت کسب و کار، ۲۰(۵)، ۱۱۹-۱۳۶. (۱۳۹۲)





- [10] Association, E.L. and Kearney, A.J.D.V.-V., Hamburg.. Differentiation for performance excellence in logistics (۲۰۰۴).
- [11] Baker, P.J.T.I.J.o.L.M. An exploratory framework of the role of inventory and warehousing in international supply chains. ۱۸(۱), PP. ۶۴-۸۰ (۲۰۱۷).
- [12] E. Kusrini, F. Novendri, V.N. Helia., Determining key performance indicators for warehouse performance measurement—a case study in construction materials warehouse. In MATEC Web of Conferences: EDP Sciences (۲۰۱۸).