

عارضه‌یابی راه‌اندازی جایگاه‌های سوخت‌رسانی CNG و خدمات پس از آن

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۱/۰۸

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۳/۰۴

کد مقاله: ۵۶۷۹۶

روح‌اله یاراحمدی^{۱*}، رسول مطهری^۲

چکیده

سرآمد شدن یک سازمان، فرایند پیوسته‌ای است که با برنامه‌ریزی و هدف‌گذاری آغاز می‌شود و در طول مسیر با ارزیابی‌های مداوم با توجه به اهداف از پیش تعیین شده، نواقص و نارسایی‌های مشخص شده و با اصلاحات لازم، حذف موانع و تقویت نقاط قوت به اتمام می‌رسد. با توجه به اینکه تعداد ۲۳۵۱ جایگاه سوخت‌گیری CNG در سطح کشور ایران احداث گردیده است و فعلاً دولت برنامه‌ای جهت توسعه این تعداد جایگاه ندارد به این خاطر در حال حاضر موضوع خدمات وارانته به جایگاه‌ها بسیار مهم است. یقیناً احداث جایگاه‌های CNG منافعی را برای کشور داشته است اما در صورت عدم سیستمی جهت پایش و نظارت دائمی بر جایگاه‌های CNG، این منافع می‌تواند تبدیل به خطرات بسیار جدی شود و ضررهای فراوانی را به ذی‌نفعان این صنعت وارد نماید. در این پژوهش ابتدا با استفاده از روش SCOR، مشکلات و عارضه‌های موجود در صنعت CNG کشور ایران شناسایی شده‌اند. سپس به تفکیک، عارضه‌های هر یک از اجزاء سیستم خدمات وارانته به جایگاه‌های CNG مشخص و با توجه به معیارهایی مانند چابکی در تأمین تقاضا، کیفیت خدمات و قطعات و کاهش هزینه‌ها در تأمین قطعات پرمصرف (قطعاتی که زیاد خراب می‌شوند و نیاز زیادی برای تعویض دارند)، امکان احداث شرکتی که به عنوان چتر نظارتی در این زمینه فعالیت کند بررسی شده است و در نهایت با استفاده از نرم‌افزار @Risk ریسک‌های مالی طرح مورد محاسبه قرار گرفته است.

واژگان کلیدی: عارضه‌یابی، CNG، مدل SCOR، امکان‌سنجی، @Risk

۱- کارشناسی ارشد مهندسی صنایع، دانشگاه علم و صنعت ایران، (نویسنده مسئول) Yarahmadi.ie@gmail.com

۲- کارشناسی ارشد مهندسی صنایع، دانشگاه علم و صنعت ایران.

عارضه‌یابی سازمانی حرکتی نیست که الزاماً منجر به یافتن یک حقیقت محض در مورد یک مجموعه شود. البته باید توجه شود که عارضه‌یابی یک سیستم تجویز نسخه هم نیست. به بیان دیگر، هدف از عارضه‌یابی، ایجاد یک فهم مشترک و همه‌جانبه در مورد یک سیستم است تا بر اساس آن، امکان تصمیم‌گیری در خصوص لزوم ایجاد تغییرات در سیستم و همچنین موضعی که نیاز به انجام تغییرات دارد، روشن شود. درک و شناخت کامل از وضعیت موجود سازمان و پیداکردن مشکلات آن که با عنوان عارضه‌یابی نامیده می‌شود که اقدامی حیاتی در فرآیند پیوسته فوق‌الذکر است. در این مقاله به طور خلاصه عارضه‌یابی سازمانی شامل مدل و کارکردهای مهم آن به عنوان نقطه‌آغازی جهت ورود به مسیر رشد و سرآمدی، مورد بررسی اجمالی قرار گرفته است. با توجه به اینکه تاکنون میلیاردها دلار/ریال توسط دولت و بخش خصوصی جهت احداث جایگاه‌های CNG در کشور ایران هزینه گردیده است، به تبع آن بایستی جهت ارائه خدمات و اوانتی مناسب به جایگاه‌های CNG مدیریت زنجیره خدمات و اوانتی به جایگاه‌ها با دقت بیشتری مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار بگیرد تا بتوان این زنجیره عملکرد بهینه‌تری داشته باشد که در نهایت بتوان برای استفاده‌کنندگان و ذی‌نفعان این صنعت ارزش ایجاد نماییم. مدیریت زنجیره تأمین به عنوان یک مجموعه پروسه‌های مدیریتی شامل پروسه‌ای از روابط مدیریتی، اطلاعات و جریان مواد درون مرزهای تعیین شده به جهت ارسال خدمات و ارزش اقتصادی به مشتری طی مدیریت کانالهای فیزیکی و اطلاعات مرتبط از منابع برای مصرف می‌باشد [1]. بنا بر نظر چادرون^۱ امروزه راه‌حل توانمند رسیدن به مزیت هزینه‌ای لزوماً حجم محصولات و مقیاس اقتصادی نیست، بلکه مدیریت زنجیره تأمین است. از نظر او زنجیره تأمین شبکه‌ای از سازمان‌های بالادستی تا پائین دستی است که در فرایندها و فعالیت‌های مختلفی که در قالب محصولات و خدمات در دست مشتری نهایی ایجاد ارزش می‌کنند، درگیر هستند. مفهوم مدیریت زنجیره تأمین تا کنون از سوی بسیاری مورد تشریح و واکاوی قرار گرفته است و برخی نیز آن را با مفاهیمی چون لجستیک، مدیریت عملیات، تدارکات و با ترکیبی از این سه هم معنی گرفته‌اند. با این حال می‌توان به تعریف جامعی که از سوی انجمن جهانی زنجیره تأمین^۲ ارائه شده است استناد کرد: «مدیریت زنجیره تأمین یکپارچه‌سازی فرآیندهای کلیدی کسب و کار از کاربر نهایی گرفته تا تأمین‌کننده اصلی است که تأمین محصولات، خدمات و اطلاعاتی را که باعث ایجاد ارزش افزوده برای مشتریان و ذی‌نفعان سازمان می‌شوند، بر عهده دارد.» در سال‌های اخیر بسیاری از سازمان‌ها مدل مرجع عملیات زنجیره تأمین^۳ (SCOR) را به عنوان یک ابزار نیرومند و جامع برای تشریح، تحلیل و بهبود زنجیره تأمین می‌پذیرند؛ مبنای این مدل فرآیندهای اصلی زنجیره تأمین مانند منبع یابی^۴، ساخت^۵ و توزیع^۶ است [2]. مدل COBIT یکی از مدل‌های مطرح جهت عارضه‌یابی در سیستم‌های کسب و کار است. برای تحقق اهداف کسب و کار نیاز است که اطلاعات مطابق با معیارهای کنترلی خاص مدل COBIT به الزامات کسب و کار باشد. چارچوب COBIT در ۴ حوزه به تعریف فعالیت‌ها در یک فرآیند می‌پردازد. این چهار حوزه شامل طراحی و برنامه ریزی، اجرا و پیاده‌سازی، خدمات و پشتیبانی، نظارت و ارزیابی است. رادمنش و همکاران در مطالعه‌ای عارضه‌های موجود در شرکت گاز پارس جنوبی را مورد مطالعه قرار داده‌اند. در این مقاله سعی شده است با در نظر گرفتن هر ۴ حوزه مدل COBIT عارضه‌های موجود در سیستم شناسایی شده و با توجه به رویکرد شرکت برای این عارضه‌ها راه‌حل ارائه شود [3]. کزازی و سهرابی مطالعه‌ای موردی بر روی چابکی شرکت نفت انجام داده‌اند. در این تحقیق مولفه‌ها و شاخص‌های ارزیابی چابکی زنجیره تأمین در شرکت‌های نفتی در ایران به صورت جامع (با در نظر گرفتن همه مدل‌ها و نظرات مطرح شده در این حوزه) و بومی (با در نظر گرفتن شرایط خاص این شرکت‌ها در ایران) ارائه شده است [4]. جعفری و بیگی نیا در مطالعه‌ای موردی بر روی بانک ملت، تحت عنوان آسیب شناسی منابع انسانی با هدف بهبود و توسعه به شناسایی عارضه‌ها و آسیب‌های موجود در سازمان پرداخته‌اند. روش استفاده شده جهت تعیین آسیب‌ها، مدل سه شاخگی است. در این مدل هر سه عامل رفتاری، ساختاری و زمینه‌ای مشخص شده‌اند. جمع‌آوری داده‌ها جهت تهیه پرسشنامه نیز به صورت مطالعات کتابخانه‌ای و اینترنتی بوده است [5]. زنگ^۷ و یانگ^۸ پژوهشی تحت عنوان نگرشی بر یکپارچه‌سازی شبیه‌سازی و الگوریتمی جهت زمانبندی عملکرد در پایانه‌های کانتینر بری انجام دادند و به این نتیجه رسیدند که روش یکپارچه‌سازی نه تنها می‌تواند باعث بهبود بهره‌وری شود بلکه می‌تواند باعث بهبود طراحی برنامه ریزی در پایانه‌های کانتینر بری نیز شود [6]. میرابی و همکاران مطالعه‌ای بر روی شرکت ایران رادیاتور به منظور شناسایی عارضه‌های عملکردی شرکت انجام داده‌اند. در این مطالعه عملکرد شرکت در برابر مشتری در قالب دو بخش کمی و کیفی انجام شده است.

1 Chaudron

۲ Global Supply Chain Forum.

۳ Supply Chain Operations Reference

۴ Source

۵ Make

۶ Deliver

7 zeng

8 yang

ابتدا با تعیین شش فرضیه در خصوص عملکرد شرکت و با استفاده از پرسشنامه، اطلاعات از مشتریان گردآوری شده است و با استفاده از تکنیک رگرسیون به آزمون فرضیه‌ها پرداخته شده است. عارضه‌های اصلی شرکت بر مبنای وجود عارضه در حوزه‌های اثربخشی، کارایی، بهره‌وری، نوآوری، قابلیت انعطاف و کیفیت مورد بررسی قرار گرفته است [7].

۲- بیان مسئله

ابتدا تجزیه و تحلیلی بر روی وضعیت موجود خدمات وارانته جایگاه‌های CNG کشور صورت گرفته است و روابط کلی این خدمات و تأمین کنندگان اصلی این بخش مشخص شده است. سپس با استفاده از مدل SCOR عارضه‌های موجود در بحث خدمات وارانته مشخص شده است تا بتوان اهداف اصلی احداث شرکت را مشخص نمود. سپس با استفاده از نرم‌افزار @RISK ریسک‌های مالی موجود مورد بررسی قرار گرفته است.

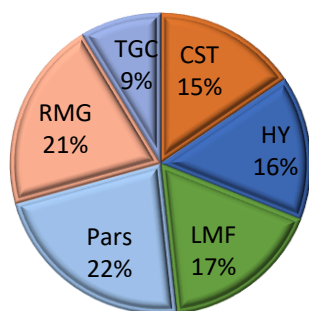
۲-۱- بیان وضع موجود

در زمینه خدمات دهی به جایگاه‌های CNG در کشور ایران ۴ نوع خدمت دهنده وجود دارد: شرکت‌های تأمین کننده اصلی تجهیزات CNG (HY, LMF, CST, TGC, PC, RMG, TAM, DRESSER, DELTA) که تجهیزات اصلی جایگاه‌های CNG (همانند کمپرسور، درایر یا خشک کن، مخازن ذخیره‌سازی گاز و دیسپنسر یا توزیع کننده) را تأمین، نصب و راه‌اندازی می‌نمایند. پس از رفع پانچ هر جایگاه، به مدت ۲ سال خدمات گارانته جایگاه‌ها بر عهده تأمین کننده همان جایگاه است. پس از اتمام خدمات گارانته، خدمات وارانته مطرح می‌شوند. درصد جایگاه‌های مربوط به هر تأمین کننده در پنج حوزه (شمال، جنوب، مرکز، شرق و غرب) و کل کشور که باید خدمات وارانته دریافت کنند (گارانته آن‌ها تمام شده است)، در جدول (۱) و شکل (۱) مشخص شده است.

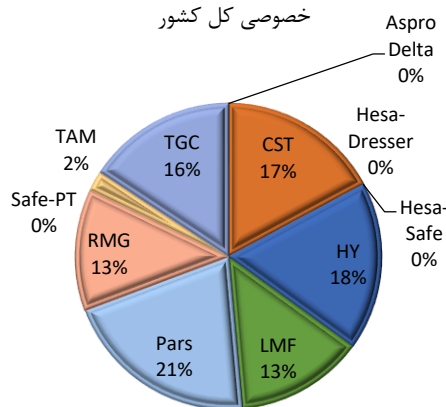
جدول ۱- تأمین کنندگان صنعت CNG (مأخذ: نگارنده، ۱۳۹۹)

TGC	TAM	Safe-PT	RMG	Pars	LMF	HY	Hesa-Safe	Hesa-Dresser	CST	Aspro Delta	تأمین کننده
25	9	0	32	38	31	27	0	0	39	1	تعداد کل جایگاه
22	3	0	18	29	19	25	0	0	24	0	تعداد جایگاه اتمام گارانته شده
47	12	0	50	67	50	52	0	0	63	1	مجموع جایگاه‌های خصوصی به تفکیک تأمین کننده

وضعیت جایگاه های اتمام گارانته شده
حوزه شمال

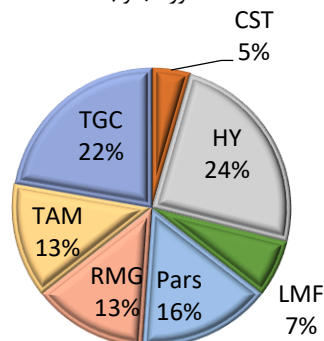


وضعیت جایگاه های اتمام گارانته شده
خصوصی کل کشور



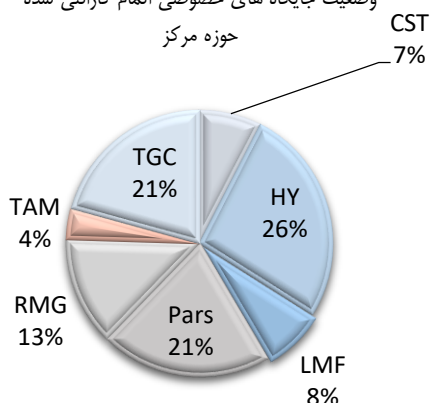
وضعیت جایگاه های خصوصی اتمام گارانتی شده

حوزه جنوب



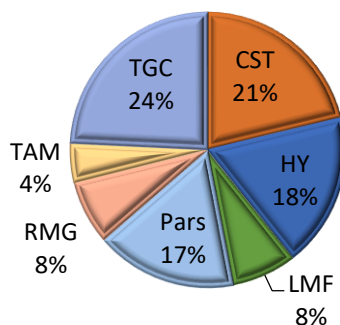
وضعیت جایگاه های خصوصی اتمام گارانتی شده

حوزه مرکز



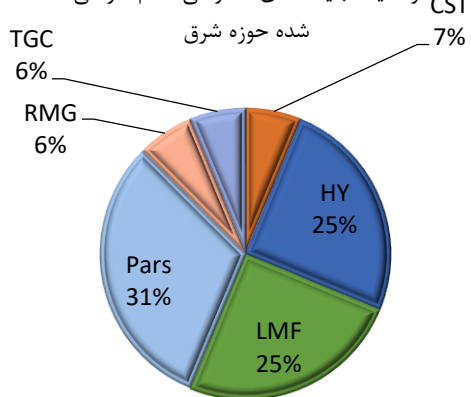
وضعیت جایگاه های خصوصی اتمام گارانتی شده

حوزه غرب



وضعیت جایگاه های خصوصی اتمام گارانتی شده

حوزه شرق



شکل ۱- وضعیت جایگاه های CNG هر تأمین کننده (مأخذ: نگارنده، ۱۳۹۹)

۱. شرکت های تعمیر و نگهداشت مجاز CNG می باشند که تعداد این شرکت ها به استناد وب سایت مدیریت طرح CNG ۴۶ شرکت مجاز می باشد که از شرکت مدیریت طرح CNG مجوز تعمیرات و نگهداری جایگاه های CNG را در اختیار دارند.
۲. تعمیر کاران محلی می باشند که هیچ گونه مجوز و تخصص فنی در ارتباط با تعمیرات و نگهداری جایگاه های CNG ندارند.
۳. شرکت های استاندارد ساز که ترکیبی از تعمیرکاران اصلی و یا شرکت های تعمیر و نگهداشت مجاز است.

شکل (۲) معرف خدمات موجود وارانتهی در جایگاه های CNG کشور می باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران مسئولیت بازرسی از جایگاه های CNG سراسر کشور را برعهده دارد، به همین امر این سازمان تعدادی شرکت بازرسی را مشخص نموده تا وظیفه بازرسی از جایگاه های CNG و تهیه گزارش و ارائه به آن سازمان را برعهده دارد. هر یک از شرکت های بازرسی کننده، مسئولیت بازرسی بخشی از جایگاه های کشور را بر عهده دارند. جایگاه داران درخواست بازرسی از جایگاه خود را به این شرکت های بازرسی ارائه نموده و بازرسان این شرکت ها به جایگاه ها مراجعه نموده و چک لیست از قبل تهیه شده را تکمیل و به سازمان ملی استاندارد ارائه می نمایند. در این بین در صورتی که جایگاه ها مشکلات ایمنی را داشته باشند موظفند مشکلات و نواقص ایمنی خود را از طریق شرکت های استاندارد ساز و یا هر طریق دیگری برطرف نموده و مجدداً از شرکت بازرسی درخواست نموده تا از جایگاه خود بازرسی نماید. متأسفانه برخی از شرکت های بازرسی به دلیل دانش کم فنی و تخصصی این کار و گاهی اوقات به روش های غیر اخلاقی از مشاهده مشکلات صرف نظر نموده و مکانیزمی جهت پایش کلی این گونه بازرسی ها وجود ندارد و همچنین بر عملکرد شرکت های استاندارد ساز نیز هیچ گونه نظارتی صورت نمی پذیرد. به طور کلی عارضه های موجود در جدول (۲) مشخص شده است.



شکل (۲) وضع موجود خدمات وارانتهی جایگاه های CNG (مأخذ: نگارنده، ۱۳۹۹)

جدول ۲- عارضه های موجود در زنجیره تأمین CNG (مأخذ: نگارنده، ۱۳۹۹)

اعضای زنجیره خدمات وارانتهی	عارضه	نام فرآیند در مدل SCOR
تأمین کنندگان و تعمیرکاران اصلی تجهیزات	قیمت بالای ارائه قطعات و خدمات	S3.2
	زمان بالای تأمین	S3.4
	زمان بالای ارسال و ارائه خدمات و دسترسی کم	S3.3
تأمین کنندگان و تعمیرکاران مجاز	قیمت بالای ارائه قطعات و خدمات	S3.2
	گارانتی پایین	ES.1
تأمین کنندگان و تعمیرکاران غیرمجاز	قطعات نامعتبر و بدون گارانتی	S3.5
	تخصیص کم	-
	دانش، تخصص و تجربه کم شرکت های بازرسی کننده	-
شرکت های بازرسی	عدم وجود سیستم نظارت بر عملکرد شرکت های بازرسی	-
	نبود سیستم یکپارچه و قابل دسترس جهت افزایش آگاهی بهره برداران در زمینه شناسایی آخرین اطلاعات در زمینه تأمین کنندگان قطعات، تعمیرکاران	EP.3
جایگاه های CNG	عدم وجود یک مشاور در دسترس و با تجربه در زمینه جایگاه های CNG	-

فرآیند ۲-۳-۲ انتخاب تأمین کننده نهایی و انجام مذاکرات (S3.2): به علت قیمت بالای ارائه قطعات و خدمات توسط تأمین کنندگان و تعمیرکاران اصلی تجهیزات، جایگاه داران به سمت تعمیرکاران و تأمین کنندگان غیر مجاز مراجعه می نمایند. فرآیند ۳-۳-۴ دریافت محصول (S3.4): به دلیل زمان بالایی که صرف می شود تا قطعات و تجهیزات توسط تأمین کنندگان و تعمیرکاران اصلی تجهیزات از بازارهای خارجی و یا تولید تأمین گردد، جایگاه داران به دلیل نیاز فوری و سریع به این تجهیزات به سراغ تأمین کنندگان و تعمیرکاران غیر مجاز می روند که این تجهیزات را با سرعت بالاتری تأمین کنند. علت اینکه تأمین کنندگان اصلی مدت زمان بیش تری را صرف تأمین این قطعات می کنند این است که اطلاعات دقیقی از روند مصرف قطعات در جایگاه ها ندارند و همین امر سبب تأخیر در تأمین می گردد.

فرآیند ۳-۳-۲ زمانبندی ارسال‌های محصول (S3.3): تأمین کنندگان به علت اینکه در تمامی استان‌ها نیروی متخصص و متمرکزی ندارند و همچنین امکانات لجستیکی مناسبی جهت ارسال به موقع قطعات به جایگاه‌ها ندارند، قطعات و خدمات را با تأخیر به جایگاه‌داران ارائه می‌نمایند و همین امر سبب مراجعه جایگاه‌داران به استفاده از خدمات تعمیرکاران غیر مجاز می‌گردد. فرآیند ۱-۴-۲ مدیریت قوانین تجاری برای فرآیندهای تأمین (ES.1): به دلیل اینکه نظارت دقیقی بر عملکرد تأمین کنندگان و تعمیرکاران مجاز صورت نمی‌پذیرد، اینگونه شرکت‌ها به دلیل جذب مشتری بیشتر سعی می‌نمایند که از قطعات High-Copy استفاده می‌نمایند، به همین خاطر گارانتی خدمات آنها پایین تر است.

فرآیند ۱-۴-۲ ممیزی محصول (S3.5): به دلیل اینکه نظارت دقیقی بر عملکرد تأمین کنندگان و تعمیرکاران غیر مجاز صورت نمی‌پذیرد، اینگونه شرکت‌ها به دلیل جذب مشتری بیشتر سعی می‌نمایند که از قطعات بی کیفیت استفاده می‌نمایند، به همین خاطر قطعات بدون گارانتی ارائه می‌نمایند.

با طراحی گراف وضع موجود مدیریت زنجیره خدمات وارانته به جایگاه‌های CNG و همچنین با استفاده از مدل عارضه‌یابی SCOR و در نهایت مصاحبه با جایگاه‌داران که مشتریان نهایی این زنجیره می‌باشند، توانستیم عارضه‌های اصلی این زنجیره را مشخص نماییم که به ترتیب اهمیت عبارتند از:

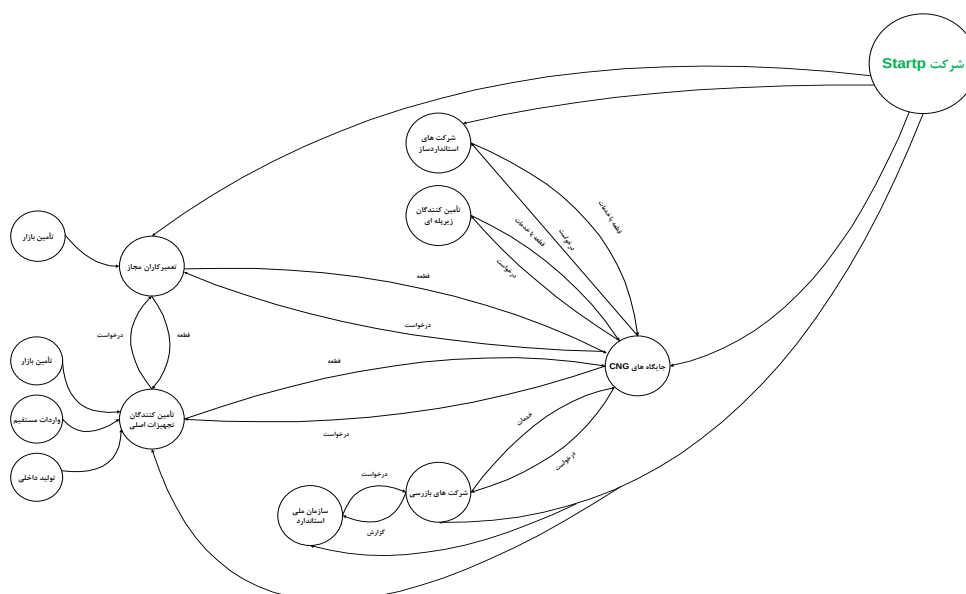
۱. عدم ارائه قطعات با کیفیت و اصلی

۲. بالا بودن قیمت قطعات به نسبت کیفیت آنها

۳. پایین بودن سرعت عمل و چابکی در تأمین تقاضای جایگاه‌داران

با توجه به اینکه در تمام کشورهای پیشرفته و توسعه یافته دنیا تمامی سازمان‌ها در حال حرکت به سمت پایداری هستند تا بتوانند در مقابل تغییرات پیش روی خود واکنش مناسب را نشان بدهند و همچنین سازمان ملل نیز برنامه‌های ویژه‌ای را برای تمامی کشورهای دنیا در راستای پایداری در نظر دارد تا بتوانند تمامی دنیا را به سمت پایداری بیشتر سوق بدهند.

از اینرو می‌توان با در نظر گرفتن عارضه‌های بدست آمده در طراحی مجدد مدیریت زنجیره خدمات وارانته به جایگاه‌های CNG، به گونه‌ای عمل نمود تا با کاهش دادن اینگونه عارضه‌ها شاهد کاهش ریسک‌های احتمالی در این زنجیره باشیم و بتوانیم این سیستم را به سمت پایداری و بهینه عمل نمودن طبق شکل (۳) سوق بدهیم.



شکل (۳) وضع مطلوب خدمات وارانته جایگاه‌های CNG (مأخذ: نگارنده، ۱۳۹۹)

پس از شناخت وضع موجود و وضع مطلوب، مطالعات مالی و اقتصادی ممکن برای احداث شرکتی در این زمینه که به عنوان یک چتر نظارتی در این زمینه فعالیت خواهد نمود مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۲-۱- مطالعات مالی و اقتصادی

قطعات مورد نیاز و هزینه خرید آن: ابتدا قطعات پرمصرف (قطعاتی که زیاد خراب می‌شوند) و هزینه خرید آنها شناسایی شده است که به شرح جدول (۳) است.

جدول (۳) هزینه تأمین قطعات پر مصرف جایگاه‌های CNG (مأخذ: نگارنده، ۱۳۹۹)

ردیف	شرح	میزان مصرف سالیانه (تقاضا)	هزینه هر واحد (هزار ریال)	هزینه کل (هزار واحد)
1	پیستون	۱۰۰	50000	5000000
2	شلنگ نازل و اتصالات	۲۰۰	50000	10000000
3	نازل	۲۰۰	20000	4000000
4	ولوها دیسپنسر	۵۰۰	5000	2500000
5	سلولوئیدهای دیسپنسر	۵۰۰	20000	10000000
6	اورینگ‌های کمپرسورها	۱۰۰	30000	3000000
7	Seal Packing	۵۰	30000	1500000
8	رینگ پیستون	۵۰	15000	750000
9	راد پیستون	۵۰	15000	750000
10	یاتاقان‌ها	۲۰	20000	400000
11	بلبرینگ‌ها	۷۵	20000	1500000
12	سنسورهای فشار	۱۰	4000	40000
13	گیج‌های فشار	۱۰	20000	200000
14	Valves Safety	۲۵۰۰	500	1250000
15	فیلتر روغن و گاز ورود و خروج	۵۰۰	30000	15000000
مجموع هزینه‌های خرید				294390000

هزینه ساختمان و تجهیزات اداری: هزینه خرید تجهیزات و اجاره ساختمان به شرح جدول (۴) است.

جدول (۴) هزینه خرید تجهیزات اداری و اجاره زمین (مأخذ: نگارنده، ۱۳۹۹)

ردیف	شرح	تعداد	هزینه هر واحد (هزار ریال)	هزینه کل (هزار واحد)
1	میز و صندلی	۱۸	2000	36000
2	پارتیشن	۲۰	1000	20000
3	تلفن	۱۸	500	9000
4	کامپیوتر	۱۸	15000	270000
5	سایر لوازم جانبی	۱۸	500	9000
6	اجاره زمین	۱	700000	700000
مجموع هزینه‌های تجهیزات اداری				1044000

حقوق و دستمزد سالیانه پرسنل: ۲ ماه به عنوان سنوات و عیدی به حقوق سالیانه پرسنل افزوده می‌شود. هزینه بیمه، ۲۳ درصد حقوق پرسنل در نظر گرفته شده است. جدول (۵) بیانگر حقوق و دستمزد نیروی انسانی است.

جدول (۵) حقوق و دستمزد نیروی انسانی (مأخذ: نگارنده، ۱۳۹۹)

ردیف	نام واحد	تعداد	متوسط حقوق ماهیانه هر نفر (هزار ریال)	کل هزینه سالیانه (هزار ریال)
1	تأمین قطعات	2	15000	390000
2	IT	2	15000	390000
3	ارسال قطعه	4	12000	624000
4	تضمین کیفیت	2	15000	390000
5	بازاریابی	2	15000	390000
6	فروش	4	15000	780000
7	برنامه ریزی	2	15000	390000
4	جمع حقوق و دستمزد			3354000
5	حق بیمه کارکنان (۲۳ درصد)			771420
6	هزینه غذا و ایاب و ذهاب			324000

4449420	مجموع کل هزینه‌های نیروی انسانی	7
---------	---------------------------------	---

هزینه تأمین انرژی: شامل هزینه تأمین آب، برق، تلفن و .. طبق جدول (۶) است.

جدول (۶) هزینه انرژی (مأخذ: نگارنده، ۱۳۹۹)

ردیف	شرح	هزینه کل سالیانه (هزار ریال)
1	تأمین آب، برق، تلفن، اینترنت، گاز و هزینه‌های سربار	100000
	مجموع هزینه‌های تأمین انرژی	100000

هزینه نگهداری و تعمیرات سالیانه: برابر با ۵ درصد هزینه خرید تجهیزات اداری و ۰.۵ درصد هزینه خرید قطعات مطابق با جدول (۷) است.

جدول (۷) هزینه نت (مأخذ: نگارنده، ۱۳۹۹)

ردیف	شرح هزینه	ارزش (هزار ریال)	جمع هزینه‌های نت (هزار ریال)
1	نت مواد اولیه	294390000	1471950
2	نت تجهیزات اداری	1044000	52200
	مجموع هزینه‌های استهلاک		52200

هزینه استهلاک سالیانه: ۵ درصد از تجهیزات اداری و قطعات به صورت سالیانه مطابق با جدول (۸) مستهلاک می‌شوند.

جدول (۸) هزینه استهلاک (مأخذ: نگارنده، ۱۳۹۹)

ردیف	شرح هزینه	ارزش (هزار ریال)	جمع هزینه‌های استهلاک (هزار ریال)
1	استهلاک مواد اولیه	294390000	1471950
2	استهلاک تجهیزات اداری	1044000	52200
	مجموع هزینه‌های استهلاک		52200

سرمایه در گردش: برابر با ۱ ماه کاری مواد اولیه و ۲ ماه تنخواه گردان (حقوق پرسنل و تأمین انرژی) مطابق با جدول (۹) محاسبه شده است.

جدول (۹) سرمایه در گردش (مأخذ: نگارنده، ۱۳۹۹)

ردیف	شرح	تعداد ماه‌های کاری	ارزش (هزار ریال)
1	مواد اولیه	1	24532500
2	حقوق و مزایای کارکنان	2	741570
3	انرژی مورد نیاز	2	16666.7
	مجموع سرمایه در گردش		25290736.67

سرمایه ثابت: از آنجایی که نیاز به خرید یا اجاره ساختمان و محوطه سازی وجود ندارد، سرمایه ثابت برابر با هزینه خرید تجهیزات اداری و هزینه‌های پیش‌بینی نشده مطابق با جدول (۱۰) است.

جدول (۱۰) سرمایه ثابت (مأخذ: نگارنده، ۱۳۹۹)

ردیف	شرح	مبلغ (هزار ریال)
1	تجهیزات اداری	1044000
2	اجاره ساختمان	700000
2	هزینه‌های پیش‌بینی نشده	52200
	مجموع سرمایه ثابت طرح	52200

هزینه‌های پیش‌بینی نشده سرمایه ثابت برابر با ۵ درصد هزینه خرید تجهیزات است.

کل سرمایه گذاری: برابر با مجموع سرمایه ثابت و سرمایه در گردش مطابق با جدول (۱۱) است.

جدول (۱۱) کل سرمایه‌گذاری (مأخذ: نگارنده، ۱۳۹۹)

ردیف	شرح	هزینه
1	سرمایه ثابت	52200
2	سرمایه در گردش	25290736.7
	مجموع سرمایه‌گذاری	25342936.7

هزینه‌های ثابت سالانه: برابر با ۸۰ درصد حقوق پرسنل، ۳۰ درصد انرژی، ۱۰۰ درصد هزینه استهلاک، ۱۰۰ درصد هزینه قبل از بهره‌برداری، هزینه‌های پیش‌بینی نشده، ۸۰ درصد هزینه نگهداری و تعمیرات و هزینه بیمه مطابق با جدول (۱۲) است.

جدول (۱۲) هزینه‌های ثابت (مأخذ: نگارنده، ۱۳۹۹)

ردیف	شرح	درصد	هزینه کل (هزار ریال)
1	حقوق و دستمزد کارکنان	80	3559536
2	هزینه انرژی	30	30000
3	هزینه استهلاک	100	52200
4	استهلاک قبل از بهره‌برداری	100	6244.942
5	هزینه‌های پیش‌بینی نشده	3.5	127460.76
6	هزینه نگهداری و تعمیرات	80	8352
7	هزینه بیمه	0.2	104.4
	مجموع هزینه‌های ثابت		3783898.102

هزینه‌های پیش‌بینی نشده هزینه ثابت برابر با ۵ درصد هزینه‌های حقوق، انرژی و استهلاک است. هزینه بیمه برابر با ۰.۱ درصد سرمایه‌گذاری ثابت است.

هزینه‌های متغیر: برابر با ۲۰ درصد هزینه حقوق پرسنل، ۷۰ درصد هزینه انرژی، هزینه خرید قطعات و ۲۰ درصد هزینه نگهداری و تعمیرات مطابق با جدول (۱۳) است.

جدول (۱۳) هزینه‌های متغیر (مأخذ: نگارنده، ۱۳۹۹)

ردیف	شرح	درصد	مبلغ (هزار ریال)
1	حقوق و دستمزد کارکنان	20	889884
2	هزینه انرژی	70	70000
3	هزینه نگهداری و تعمیرات	20	2088
4	هزینه مواد اولیه	100	294390000
	مجموع هزینه‌های متغیر		295351972

درآمد: جدول (۱۴) بیانگر میزان درآمد است.

جدول (۱۴) درآمد حاصل از فروش قطعات (مأخذ: نگارنده، ۱۳۹۹)

ردیف	شرح	میزان مصرف سالانه	قیمت فروش هر واحد (هزار ریال)	درآمد کل (هزار واحد)
1	پیستون	۱۰۰	85000	8500000
2	شلنگ نازل و اتصالات	۲۰۰۰	85000	170000000
3	نازل	۲۰۰۰	34000	68000000
4	ولوهای دیسپنسر	۵۰۰۰	8500	42500000
5	سلولونیدهای دیسپنسر	۵۰۰۰	34000	170000000
6	اورینگ‌های کمپرسورها	۱۰۰	51000	5100000

2550000	51000	۵۰	Seal Packing	7
1275000	25500	۵۰	رینگ پیستون	8
1275000	25500	۵۰	راد پیستون	9
680000	34000	۲۰	یاتاقان‌ها	10
2550000	34000	۷۵	بلبرینگ‌ها	11
68000	6800	۱۰	سنسورهای فشار	12
340000	34000	۱۰	گیج‌های فشار	13
2125000	850	۲۵۰۰	Safety Valves	14
25500000	51000	۵۰۰	فیلتر روغن و گاز ورود و خروج	15
500463000	مجموع هزینه‌های خرید			

ارزش افزوده ناخالص: برابر با تفاضل درآمد از هزینه نگهداری و تعمیرات، هزینه انرژی و هزینه خرید قطعات (جدول (۱۵)) است.

جدول (۱۵) ارزش افزوده ناخالص (مأخذ: نگارنده، ۱۳۹۹)

ردیف	شرح	مقدار (هزار ریال)
1	ارزش افزوده ناخالص	204929000

ارزش افزوده خالص: برابر با تفاضل ارزش افزوده ناخالص و هزینه استهلاک (جدول (۱۶)) است.

جدول (۱۶) ارزش افزوده خالص (مأخذ: نگارنده، ۱۳۹۹)

ردیف	شرح	مقدار (هزار ریال)
1	ارزش افزوده خالص	204876800

نرخ بازگشت سرمایه: برابر با نسبت ارزش افزوده خالص و سرمایه گذاری کل است.

جدول (۱۷) نرخ بازگشت سرمایه (مأخذ: نگارنده، ۱۳۹۹)

ردیف	شرح	مقدار
1	نرخ بازگشت سرمایه	19.767

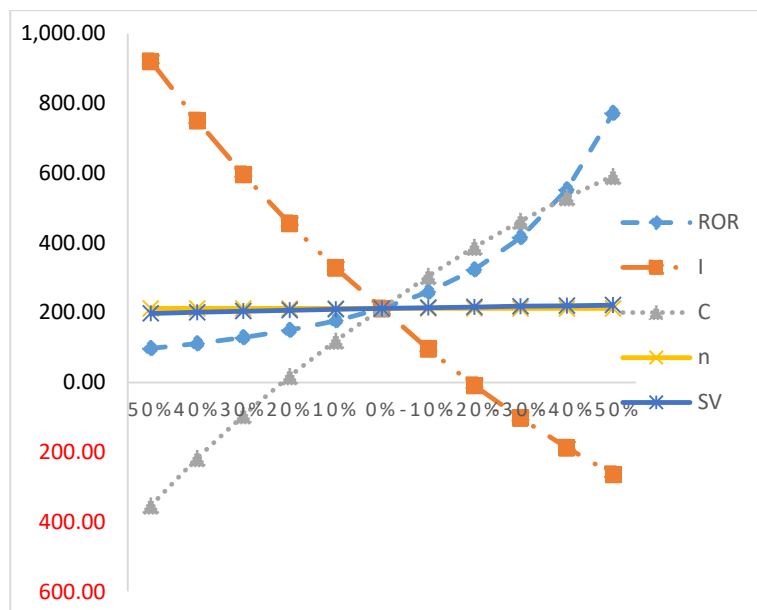
نقطه سر به سر: برابر با نسبت سرمایه گذاری کل به تفاضل درآمد از هزینه‌های متغیر (جدول (۱۷)) است.

جدول (۱۷) نقطه سر به سر (مأخذ: نگارنده، ۱۳۹۹)

ردیف	شرح	ارزش (هزار ریال)
1	نقطه سر به سر	9232565.48

۲-۲- تحلیل حساسیت

برای بررسی حساسیت درآمد، نرخ بهره، هزینه‌های پروژه، ارزش اسقاط و طول عمر پروژه از نمودار هندسی حساسیت استفاده شده است. هر کدام از این پارامترها ۵۰ درصد کاهش یا افزایش داده شده اند. با افزایش نرخ بهره (ROR) میزان ارزش خالص فعلی کاهش، با افزایش میزان هزینه‌های سالیانه (C)، ارزش فعلی کاهش و به حد منفی می‌رسد. با کاهش میزان درآمد (I)، میزان ارزش فعلی نیز کاهش می‌یابد و نشان دهنده رابطه مستقیم بین آن‌ها است. با افزایش و کاهش میزان طول عمر پروژه (n) و ارزش اسقاط (SV) میزان تغییرات ارزش فعلی بسیار کم است و نسبت به این دو متغیر حساسیت پایینی دارد. میزان این حساسیت‌ها در شکل زیر نمایش داده شده است.



شکل ۴- تحلیل حساسیت (مأخذ: نگارنده، ۱۳۹۹)

۲-۳- تحلیل ریسک مالی با استفاده از نرم افزار @RISK

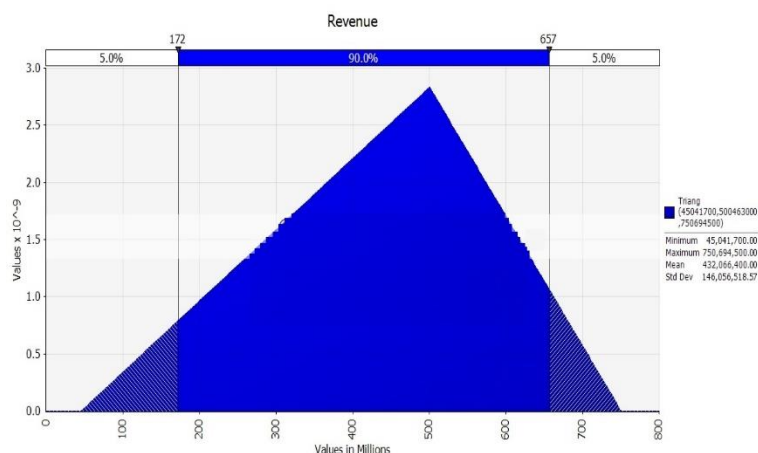
اولین مرحله به دست آوردن جریان نقدینگی تنزیل شده (PCF) پروژه برای طول عمر ۱۰ سال آن است. جریان نقدینگی پروژه به شرح جدول (۱۸) است.

جدول (۱۸) - جریان نقدینگی تنزیل شده (مأخذ: نگارنده، ۱۳۹۹)

Year	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Investment cost	- \$26,187,702										
Revenue		\$567,191,400	\$595,550,970	\$625,328,519	\$656,594,944	\$689,424,692	\$723,895,926	\$760,090,723	\$798,095,259	\$838,000,022	\$879,900,023
Fixed cost		\$3,783,898	\$3,783,898	\$3,783,898	\$3,783,898	\$3,783,898	\$3,783,898	\$3,783,898	\$3,783,898	\$3,783,898	\$3,783,898
Variable cost		\$283,595,700	\$297,775,485	\$312,664,259	\$328,297,472	\$344,712,346	\$361,947,963	\$380,045,361	\$399,047,629	\$419,000,011	\$439,950,011
Cash flow	- \$26,187,702	\$279,811,802	\$293,991,587	\$308,880,361	\$324,513,574	\$340,928,448	\$358,164,065	\$376,261,463	\$395,263,731	\$415,216,113	\$436,166,113

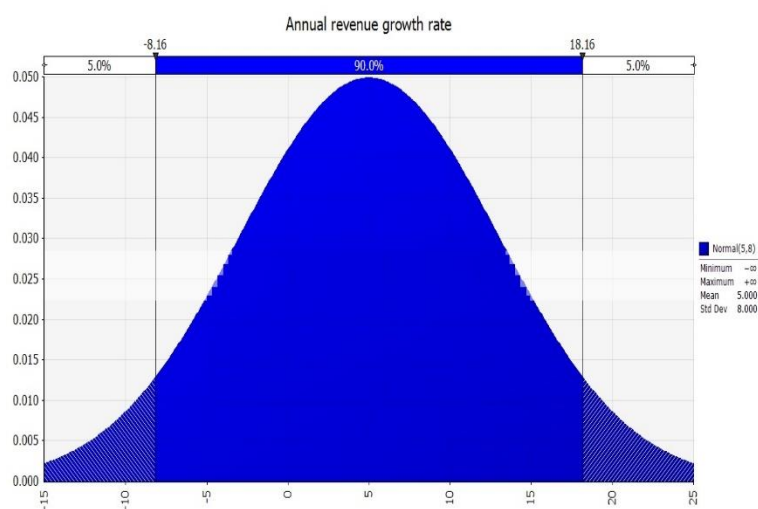
▪ ورودی های غیر قطعی

برای آغاز کار با نرم افزار ابتدا باید ورودی های غیر قطعی را برای نرم افزار تعریف نمود. منظور از تعریف ورودی، تعیین تابع توزیع احتمال مربوط به سلول ورودی است. ورودی ها از بین متغیرهایی انتخاب می شوند که احتمال تغییر آن ها در آینده نزدیک بیشتر است و می توانند تأثیر بیشتری بر روی وضعیت مالی پروژه بگذارند. سرمایه گذاری ثابت، درآمد و هزینه های سالیانه به عنوان پارامترهای ورودی در نظر گرفته شده اند. که از توزیع مثلی پیروی می کنند. به عنوان مثال تابع توزیع درآمد به شرح شکل (۵) است.



شکل (۵)- ورودی‌های غیر قطعی (مأخذ: نگارنده، ۱۳۹۹)

نرخ افزایش درآمد سالیانه ۵ درصد تغییر هزینه متغیر برابر با ۵۰ درصد و از توزیع نرمال پیروی می‌کند و نرخ افزایش درآمد سالیانه به شرح شکل (۶) و جدول (۱۹) است.



شکل (۶)- نرخ افزایش درآمد سالیانه (مأخذ: نگارنده، ۱۳۹۹)

جدول (۱۹)- درصد تغییر هزینه متغیر (مأخذ: نگارنده، ۱۳۹۹)

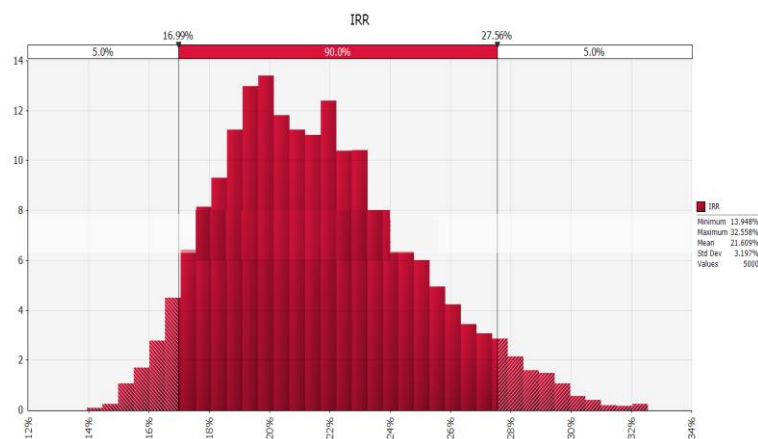
Uncertain inputs		Parameters of distributions			
		Distribution	Parameter 1	Parameter 2	Parameter 3
Investment cost	\$26,187,702	Triangular	21541496	25342937	31678672
Year 1 revenue	\$567,191,400	Triangular	450416700	500463000	750694500
Annual fixed cost	\$3,783,898	Triangular	2648728	3783898	4919068
Annual revenue growth rate	5.0%	Normal	5%	8%	
Annual variable cost percentage	50.0%	Normal	50%	2%	

■ تعیین پارامترهای غیر قطعی

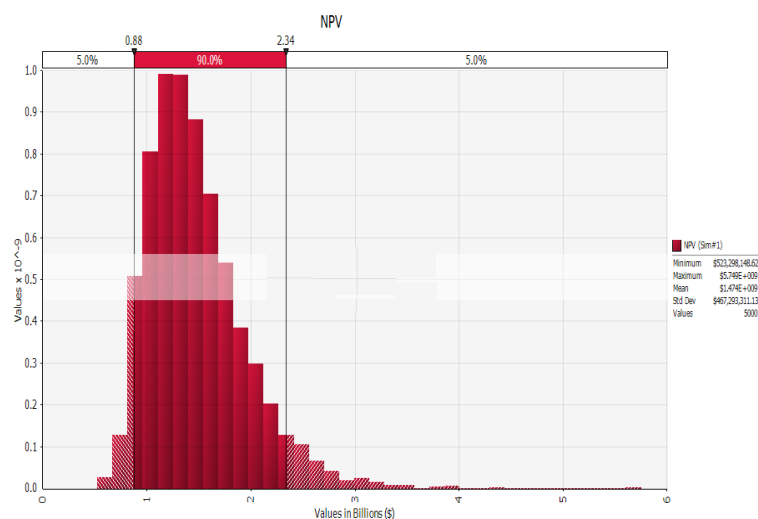
پارامترهای خروجی از میان پارامترهایی انتخاب می‌شوند که نشان دهنده سود یا نتیجه پروژه و یا تغییرات زیاد و فراز و نشیب‌های عمده در طول زمان است. جهت نشان دادن سود پارامتر NPV و نرخ بهره نیز جهت نشان دادن تغییرات زیاد انتخاب شده است. با توجه به تحریم‌های کشور و تغییرات داخلی قیمت نرخ بهره پارامتر بسیار مهمی است. جدول ۲۰ و اشکال ۷ و ۸ بیانگر نتایج به دست آمده هستند.

جدول (۲۰) پارامترهای غیرقطعی (مأخذ: نگارنده، ۱۳۹۹)

Outputs	
NPV	\$1,403,655,780
IRR	21.5%



شکل ۷- IRR (مأخذ: نگارنده، ۱۳۹۹)



شکل ۸- NPV (مأخذ: نگارنده، ۱۳۹۹)

۳- نتیجه گیری

با توجه به پژوهش صورت گرفته، مشکلات اصلی جایگاه‌داران شامل تأمین قطعات اصلی در کمترین زمان ممکن، قیمت مناسب و با کیفیت مطلوب است که عمده اصلی این مشکلات به دلیل تحریم‌های کشورهای خارجی و عدم واردات قطعات به موقع و در زمان ممکن است. هم چنین احداث یک شرکت بازرگانی در این زمینه مورد مطالعه قرار گرفته است که از لحاظ اقتصادی احداث این شرکت توجیه اقتصادی دارد و پارامترهای حساس این ارزیابی شناسایی شده و با استفاده از نرم‌افزار @Risk مورد ارزیابی قرار گرفته اند.

منابع

1. Christopher M., (2000). The agile supply chain. competing in volatile markets. Industrial Marketing Management 29.
2. Chaudron D., (2003). Assessing and Improving Your Organization: Symptoms, Diagnosis and Cures, Available from: URL: [http:// www. Organizedchange. Com/index.htm](http://www.Organizedchange.Com/index.htm).
۳. مهدی جنیدی جعفری و عبدالرضا بیگی‌نیا، (۱۳۸۷)، آسیب‌شناسی منابع انسانی با هدف بهبود و توسعه (مطالعه موردی: بانک ملت)، سیویلیکا.
۴. ابوالفضل کزازی و روح‌الله سهرابی، (۱۳۸۹)، ارائه مولفه‌ها و شاخص‌های ارزیابی چابکی زنجیره تأمین شرکت ملی نفت ایران (مورد مطالعه: شرکت مناطق نفت‌خیز جنوب)، پژوهشنامه مدیریت تحول، سال دوم، شماره ۴.
۵. سیما رادمنش، امین توکلی و مهدی شجری، (۱۳۹۰)، عارضه‌یابی فرآیندهای فناوری اطلاعات با استفاده از مدل مرجع COBIT (مطالعه موردی: شرکت گاز پارس جنوبی)، نهمین کنفرانس بین‌المللی مدیریت.
6. yang zh., zeng q., (2010), An approach integrating simulation and q-learning algorithm for operation scheduling in container terminals, journal of the eastern asia society for transportation studies, vol 8.
۷. وحیدرضا میرابی، جلال حقیقت منفرد و محمد شیخ‌الاسلامی، (۱۳۸۹)، عارضه‌یابی نتایج عملکرد شرکت رادیاتور ایران (مطالعه موردی در شرکت ایران رادیاتور).