

بازبینی میزان صرفه جویی در انبار تحت نظارت در قیاس با انبار غیر قابل نظارت

حامد علیپور^۱

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۲/۲۷ تاریخ چاپ: ۱۴۰۲/۰۶/۰۲

چکیده

در مجموعه های صنعتی کوچک و بزرگ یکی از عوامل تاثیر گذار بر موجودی و دارایی های یک شرکت انبار آن شرکت به حساب می آید. انبارها با توجه به ظرفیت های موجودشان می توانند باعث کاهش زمان توقف ماشین آلات تولید به هنگام تعمیرات و کاهش سفارشات بیش از نیاز قطعات و لوازم و همینطور هزینه های انبارداری گردند. با توجه به این اصولا موجودی انبار مثل قطعات و لوازم تعمیر و نگهداری به صورت دستور خرید، خریداری می شوند. این نیاز حائز اهمیت است که تا جایی ممکن بدون اینکه به روند تولید، تعمیر و نگهداری خدشه ای وارد شود بتوانیم بر اساس یک الگو و برنامه ریزی مناسب شاهد یک صرفه جویی بسیار خوبی در انبار باشیم. ما در این مقاله به بررسی پژوهشی و عددی سه روش صرفه جویی که عبارتند از توقف خرید بیش از حد، کاهش هزینه حمل اضطراری و افزایش صرفه جویی، در زمان توقف تولید پرداخته ایم و در پایان به مقایسه آن ها با یک دیگر و مقایسه میان انبارهای تحت نظارت و غیر قابل نظارت سعی کرده ایم تا میزان صرفه جویی را بصورت عددی نیز نشان دهیم.

واژگان کلیدی

انبار، صرفه جویی، تحت نظارت، بسته، غیر قابل نظارت، باز

۱. مسوول امور انبار و اموال سازمان آتش نشانی رشت.

۱. مقدمه

در مجموعه های صنعتی کوچک و بزرگ یکی از عوامل تاثیر گذار بر موجودی و دارایی های یک شرکت انبار آن شرکت به حساب می آید.

ممکن است احساس کنید که ذخیره سازی قطعات در کارخانه همراه با سیستمی برای تحویل و خرید مجدد روشی واقع بینانه برای صرفه جویی در هزینه ها و جلوگیری از وقفه در کار است.

اما کسانی که حافظ هزینه ها هستند نیز ممکن است این مفهوم برایشان اینقدر بدیهی نباشد. حتی انبارداران، حال حاضر هم متوجه شده اند که باید ذخیره سازی قطعات موجود را توجیه کنند.

این در حالی است که مدیران شرکت خواهان اجرای سریع تر عملیات هستند که غالباً به معنی کاهش موجودی و نگهداری موجودی کمتر است.

این خود عاملی است که باعث می شود تا انبارداران داده هایی را جمع آوری کنند و توجیه معقولی برای وضعیت انبار ارائه نمایند.

انبارها با توجه به ظرفیت هایشان می توانند باعث کاهش زمان توقف ماشین آلات تولید به هنگام تعمیرات و کاهش سفارشات بیشتر از نیاز قطعات و لوازم و همینطور هزینه های انبارداری گردند. با توجه به اینکه اصولاً موجودی انبار مثل قطعات و لوازم تعمیر و نگهداری به صورت دستور خرید، خریداری می شوند این نیاز حائز اهمیت است که تا جایی ممکن بدون اینکه به روند تولید و تعمیر و نگهداری خدشه ای وارد شود بتوانیم بر اساس یک الگو و برنامه ریزی مناسب شاهد یک صرفه جویی بسیار خوبی در انبار باشیم

در این مقاله به بررسی تجربی و عددی سه عامل صرفه جویی که با پیاده سازی انبار بسته (تحت کنترل) می توان دست یافت پرداخته ایم.

این ۳ عامل به شرح زیر می باشند:

۱- توقف خرید بیش از حد

۲- کاهش هزینه حمل اضطراری

۳- افزایش صرفه جویی، در زمان توقف تولید

۱. توقف خرید بیش از حد

با استقرار انبار بسته و تحت کنترل خرید بیش از حد متوقف می شود. بطور معمول و با بررسی های صورت گرفته حضوری در سه مجموعه صنعتی اقلام درخواستی کاربران اغلب به مقداری بیشتر از نیاز واقعی خریداری می شوند. شاید بتوان علت این گونه خریدهای بیشتر را از این جملات ریشه یابی و پیگیری کرد که عبارتند از: اگر یکی خوبه دوتا بهتره یا یکی کمه دوتا مطمئن تر و غیره این قبیل حرف ها و جملات وقتی مصداق دارند که ذخیره سازی و انبار غیر متمرکز است علاوه بر این درخواست کننده ممکن است دقیقاً همان آیتمی را درخواست کند که در جایی دیگر از کارخانه قرار دارد [1].

گاهی اقلام اشتباه تحویل داده می شوند اما کاربر تمایلی برای طی کردن فرایند برگشت ندارد، آیتم را نگه می دارد به این امید که در آینده بالاخره از آن استفاده خواهد کرد. با این روند اقلام مازاد یا اشتباه در سراسر کارخانه پراکنده شده

و خاک می خورند؛ که در واقع اینها همان سرمایه های شرکت هستند که در هر گوشه ای در حال نابودی هستند بدون اینکه ارزشی داشته باشند.

موسسه استاندارد نوین* طی برنامه ای تحقیقاتی و پس از پیاده سازی و استقرار چندین انبار تحت کنترل به این نتیجه کلیدی رسید که فقط یک سوم تا نیمی از قطعات و اقلام ذخیره شده در سطح کارخانه واقعا نیازمند ذخیره سازی بودند. این تحقیقات نشان دهنده این است که $\frac{1}{2}$ تا $\frac{2}{3}$ از بودجه خریداری شده که می شد آن را در جای دیگر سرمایه گذاری کرد بصورت راکد از بودجه ای شرکت خارج شده است. البته باید در نظر داشت که برای تمامی این سرمایه راکد، هزینه اصطحکاک سالانه را نیز در نظر بگیریم.

متوقف کردن روش خرید بیش از حد می تواند، موجب شود که نرخ بازگشت از همان روز اول برپایی انبار، تحت کنترل قرار گیرد [2].

برای بررسی عددی یک مورد تجربی در نظر گرفته شده است:

در یکی از کارخانه های صنعتی که مورد بررسی قرار گرفته است مقدار ارزش مجموع موجودی انبار ۵۰۰،۰۰۰،۰۰۰ تومان است.

با در نظر گرفتن کمترین مقدار ذخیره سازی، $\frac{1}{3}$ و استفاده از رابطه (۱) مقدار صرفه جویی را بدست آوریم:

(۱) ارزش دارای از اضافه ذخیره سازی = کمترین مقدار اضافه ذخیره سازی * مقدار ارزش مجموع موجودی انبار

$$500.000.000 * \left(\frac{1}{3}\right) = 166.666.667$$

کاهش ارزش مالی، مجموع موجودی انبار به مبلغ ۳۳۳،۳۳۳،۳۳۳ تومان؛ که این مبلغ نشان دهنده کاهش ۳۳/۳۳ درصدی هزینه خرید بیش از حد است. این مقدار کاهش خود عاملی محرک و جامع برای کاهش هزینه های انبارداری، کاهش فضای انبار، کاهش هزینه های کارکنان انبار، افزایش سطح انبار، کاهش زمان دریافت قطعات و لوازم از انبار و غیره می شود.

۲- کاهش هزینه حمل و نقل

هزینه حمل اضطراری به طور معمول حدود ۳۰ درصد بیشتر از حمل در وضعیت عادی است، حال می توانیم با داشتن مقدار واقعی موجودی و تحت کنترل بودن انبار این ۳۰ درصد را نیز صرفه جویی کنیم.

جدول ۱- بررسی هزینه های حمل و نقل و درصد استفاده از انواع آن

وضعیت بهبود یافته هزینه ها		وضعیت فعلی هزینه ها		وضعیت محموله	
برای ۱۰۰ محموله در سال	درصد استفاده	برای ۱۰۰ محموله در سال	درصد استفاده	بسته های معمولی یک کیلوگرمی	نوع پست
۴،۸۸۳ دلار آمریکا	۱۰ درصد	۹،۷۶۶ دلار آمریکا	۲۰ درصد	۴۸،۸۳ دلار آمریکا	اضطراری (FeedEx))

وضعیت بهبود یافته هزینه ها		وضعیت فعلی هزینه ها		وضعیت محموله	
۱۰ درصد	۱،۷۹۳ دلار آمریکا	۲۰ درصد	۳،۵۸۶ دلار آمریکا	دو روزه ((RPS	۱۷،۹۳ دلار آمریکا
۱۰ درصد	۲،۱۶۶ دلار آمریکا	۱۰ درصد	۲،۱۶۶ دلار آمریکا	سه روزه هوایی ((FeedEx	۲۱،۶۶ دلار آمریکا
۷۰ درصد	۳،۷۰۳ دلار آمریکا	۵۰ درصد	۲،۶۴۵ دلار آمریکا	زمینی ((UPS	۵،۲۹ دلار آمریکا
۱۰۰ درصد	۱۲،۵۴۵ دلار آمریکا	۱۰۰ درصد	۱۸،۱۶۳ دلار آمریکا	مجموع	

در این مقاله قیمت دلار (متوسط بانکی و بازار آزاد) ۳۵۰۰ تومان در نظر گرفته شده است.

با وضعیت فعلی هزینه پستی برابر است مبلغ ۶۳،۵۷۰،۵۰۰ تومان.

ولی در وضعیت بهبود یافته (انبار تحت کنترل) مجموع هزینه مبلغ ۴۳،۹۰۷،۵۰۰ تومان.

از این بررسی و مقایسه می توانیم بدست بیاوریم که در وضعیت بهبود یافته نسبت به وضعیت فعلی ما شاهد کاهش هزینه های شرکت فقط در قسمت هزینه های حمل و نقل به مقدار ۱۹،۶۶۳،۰۰۰ تومان خواهیم بود؛ که این خود در حدود ۳۰/۹۴ درصد از هزینه های همین بخش را شامل می شود.

البته باید در نظر داشت که بازگشت سرمایه حاصل از ذخیره سازی بیش از حد، به یک باره و زمانی محقق می شود که انبار جدیدی استقرار یابد. برای رسیدن به این وضعیت دو تا سه سال پس از تاسیس انبار تحت کنترل، کارخانه می تواند اقدام به کاهش موجودی نماید که این کاهش به طور متوسط برای سه سال متوالی سالی ۱۰/۳۱۴ درصد در نظر گرفته شده است تا پس از سه سال به ۳۰/۹۴ درصد دست یابیم [3].

۳. افزایش صرفه جویی در زمان توقف تولید

حقیقت این است که قطعات را باید به عنوان سپری در مقابل تاخیر در دریافت ذخیره کرد تا تجهیزات از کار نیفتند. فقط معدودی از عملیات های تولیدی هستند که می توانند یک هفته وقفه را تاب بیاورند و در انتظار قطعات حیاتی بمانند چنین قطعاتی را حداقل باید به اندازه مصرف یک هفته ذخیره کرد. همچنین وقتی درباره اینکه چه چیزی ذخیره شود تصمیم گیری می کنید سهولت دسترسی نیز از عوامل اصلی است؛ منطقی نیست که برای تعمیر، منتظر تحویل قطعاتی مانند اتصال ها، پیچ و مهره بمانید.

با داشتن انباری مرتب و تحت کنترل؛ به خوبی می دانید که چه اقلامی در انبار موجود هستند و می دانید واقعا به چه چیزهای نیاز دارید. حتی شرکت هایی که قطعات را ذخیره می کنند نیز در حفظ موجودی با مشکل روبرو هستند. مرتب بودن و تحت کنترل بودن فقط زمانی امکان پذیر است که موجودی مواد و قطعات فهرست شود، محل هر آیتیم مشخص باشد. همچنین باید یک سیستم کنترل دائمی موجودی و روندی برای شمارش دوره ای ایجاد کنید و بر نحوه خروج قطعات و کالا نظارت دقیق شود [4].

برای بررسی دقیقتر، یک نمونه تجربی از درخواست تعمیر که در زیر عنوان شده را در نظر بگیرید؛ عملیات تولید متوقف شده است و اتفاقات اصولاً به ترتیب زیر رخ می‌دهد:

۱. برای بررسی عیب یابی و رفع مشکل واحد تعمیرات یا واحد تعمیر و نگهداری به محل مورد نظر در کارخانه فراخوانده می‌شود.

۲- بعد از بررسی شروع به دمونتاژ تجهیزات و مشخص نمودن قطعات مورد نیاز می‌شود.

۳- کارکنان واحد تعمیرات یا واحد تعمیر و نگهداری برای پیدا کردن قطعات یدکی به انبار می‌روند.

۴- اگر قطعات و لوازم مورد نیاز در انبار موجود نباشند یا یافت نشوند، برای خریداری اقدام می‌شود.

۵- هنگامی که قطعات خریداری شده می‌رسند، دستگاه یا تجهیزات تعمیر شده و عملیات تولید از سر گرفته می‌شود.

عدم وجود قطعات و لوازم تعمیری در انبار، باعث درخواست خریداری قطعه و لوازم یدکی به صورت اضطراری می‌گردد؛ که این خود باعث ایجاد حداقل ۲۴ ساعت توقف در عملیات تولید می‌باشد.

با پژوهش و بررسی های میدانی در انبار های سه مجموعه صنعتی می توان گفت:

در انبارهای نامنظم، موجودی غیر قابل کنترل بوده و زمان تحویل یک قطعه می تواند تا ۴ ساعت نیز به طول بی انجامد.

اگر ما متوسط همین زمان را نیز برای تحویل قطعه در نظر بگیریم یعنی ۲ ساعت باز هم زمان زیادی است.

بررسی یک انبار منظم تحت کنترل (بسته)

به علت وجود قطعات و لوازم تعمیری، دیگر نیازی به سفارش گذاری آن هم به صورت اضطراری نیست. پس در این

حالت حداقل ۲۴ ساعت نسبت به انبار نامنظم جلوتر هستیم. با بررسی حضوری در سه مجموعه صنعتی می توان گفت،

انبارهای منظم (بسته) که قابل کنترل موجودی بوده زمان تحویل یک قطعه ۳۰ دقیقه زمان می‌برد.

البته این زمان را نیز از طریق مناسب سازی مکان انبار و کاهش کاغذ بازی ها (به خصوص که هرچه مجموعه تولیدی

بزرگتر می‌شود افزایش می‌یابد) و کاهش گرفتن امضاء های متعدد برای دریافت کالا می توان این ۳۰ دقیقه را نیز

کاهش داد؛ ولی چون مورد بحث ما نیست در مورد موارد ذکر شده اینجا صحبت نمی‌کنیم.

در یک انبار بسته و تحت کنترل متوسط زمانی، برای تحویل قطعه ۱۵ دقیقه می‌باشد؛ که نسبت به متوسط زمان تحویل

قطعه در انبار نامنظم کاهش ۱ ساعت ۴۵ دقیقه را مشاهده می‌نمایم. این به این معنا است که فقط از هدر رفتن زمان

عملیات تولید به این مقدار جلوگیری شده است.

برای بررسی عددی و قابل درک بودن بیشتر، نمونه تجربی زیر را در نظر بگیرید:

زمان تعمیر دستگاه یا تجهیزات ۱ ساعت در نظر گرفته شده است.

در انبار نامنظم (باز) و غیر قابل کنترل

فقط متوسط زمانی جستجو قطعات و لوازم ۲ ساعت می‌باشد؛ و با احتساب ۱ ساعت زمان تعمیر، کل زمان توقف

عملیات تولید می‌شود ۳ ساعت.

در انبار منظم (بسته) و تحت کنترل

متوسط زمانی جستجو قطعات و لوازم ۱۵ دقیقه می‌باشد؛ و با احتساب ۱ ساعت زمان تعمیر، کل زمان توقف عملیات

تولید می‌شود ۱ ساعت ۱۵ دقیقه.

حالا با توجه به متوسط خرابی در سال که در حدود ۳۰۰ خرابی می‌باشد و در نظر گرفتن هزینه توقف عملیات تولید که به طور متوسط برای هر ساعت در این مثال تجربی و به علت عدم همکاری واحد های مربوطه در کارخانه ها برای اعلام دقیق به طور فرضی ۲۰۰ هزار تومان در نظر گرفته شده است؛ که این هزینه، هزینه های حمل و نقل، پست، تمامی هزینه های مستقیم و غیر مستقیم مربوط به نیروهای انسانی را شامل نمی‌شود.

با استفاده از رابطه (۲) می‌توانیم میزان صرفه جویی در یک انبار منظم را نسبت به یک انبار نامنظم مشخص نمایم:

$$\alpha * \beta * \gamma = \delta \quad (2)$$

در رابطه (۲): α نشان دهنده متوسط تعداد خرابی در سال است؛ β نیز معرف متوسط هزینه هر ساعت توقف عملیات تولید در کارخانه است. γ معرف مقدار زمان کاهش یافته است و در پایان δ نشان دهنده رابطه اصلی توقف عملیات تولید است.

حالا با استفاده از داده های بدست آمده، نمونه تجربی که قبلا بررسی شد و رابطه (۲) مقدار صرفه جویی مالی در توقف عملیات تولید را محاسبه می‌کنیم.

تمامی مبالغ بدست آمده به تومان می‌باشند.

برای انبار نامنظم (باز)

$$300 * 200.000 * 3 = 180.000.000$$

برای انبار منظم (بسته)

$$300 * 200.000 * 1.15 = 69.000.000$$

اگر هزینه بدست آمده از رابطه (۲) را برای انبار بسته در نظر بگیریم، می‌توانیم با کم کردن از هزینه انبار نامنظم، بگوییم مقدار صرفه جویی برابر است با:

$$180.000.000 - 69.000.000 = 111.000.000$$

مبلغ بدست آمده مبلغی بسیار قابل ملاحظه می‌باشد؛ که نشان دهنده کاهش ۳۸/۳۳ درصدی هزینه های مالی و صرفه جویی زمانی و مالی در زمان توقف عملیات تولید است.

۴. نتیجه گیری

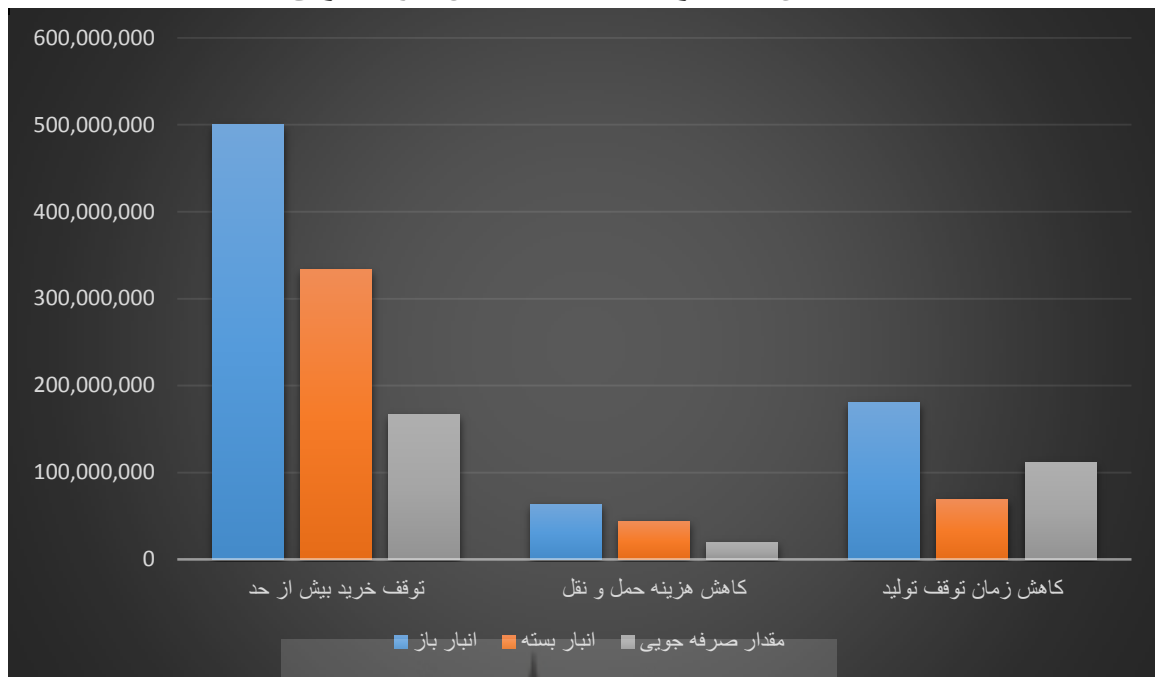
تمامی داده های بدست آمده از سه روش اصلی صرفه جویی را برای مقایسه راحت ترین دو انبار باز و انبار بسته بررسی می‌کنیم:

واحد مبالغ بدست آمده تومان می‌باشد.

جدول ۲- مقایسه نتایج سه روش ارائه شده صرفه جویی

عوامل صرفه جویی	قبل از اصلاح وضعیت (انبار باز)	بعد از اصلاح وضعیت (انبار بسته)	مقدار صرفه جویی	درصد صرفه جویی
توقف خرید بیش از حد	۵۰۰،۰۰۰،۰۰۰	۳۳۳،۳۳۳،۳۳۳	۱۶۶،۶۶۶،۶۶۷	۳۳،۳۳
کاهش هزینه حمل و نقل	۶۳،۵۷۰،۵۰۰	۴۳،۹۰۷،۵۰۰	۱۹،۶۶۳،۰۰۰	۳۰،۹۴
کاهش زمان توقف تولید	۱۸۰،۰۰۰،۰۰۰	۶۹،۰۰۰،۰۰۰	۱۱۱،۰۰۰،۰۰۰	۳۸،۳۳

شکل ۱ - نمودار مقایسه سه روش صرفه جویی

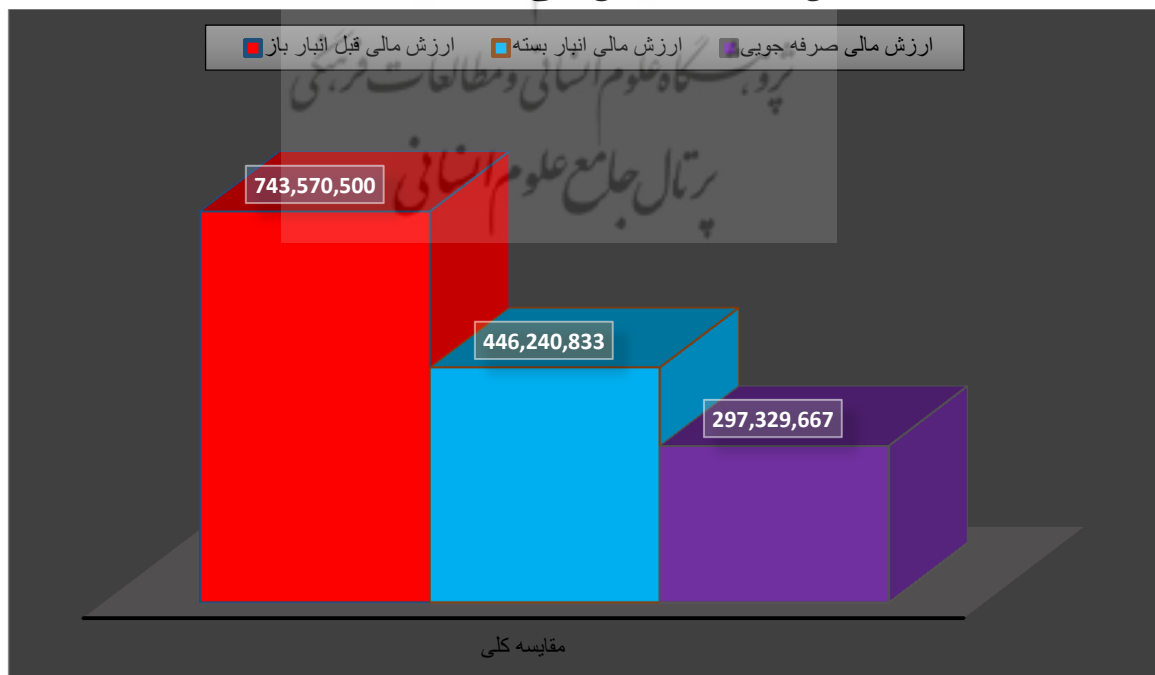


با استفاده از جدول (۲) می‌توانیم مقادیر کلی صرفه جویی را بدست آورده و درصد کلی صرفه جویی را نیز محاسبه نماییم:

جدول ۳ - مقدار کل صرفه جویی

درصد کل صرفه جویی	ارزش مالی صرفه جویی	ارزش مالی بعد از اصلاح وضعیت انبار بسته	ارزش مالی قبل از اصلاح وضعیت انبار باز
۳۹,۹۸۶۷	۶۶۷,۳۲۹,۲۹۷	۴۴۶,۲۴۰,۸۳۳	۷۴۳,۵۷۰,۵۰۰

شکل ۲ - مقایسه ارزش مالی در انبار باز و انبار بسته



۵. منابع و مآخذ

1. Managing Maintenance Storerooms (2004), Michael V. Brown.
 2. Production Spare Parts (2005), Eugene C. Moncrief, Michael P. Reynolds, Ronald M. Schroder.
 3. Mechanical engineering Safety and security science, Alexander Bochkov.
۴. مدیریت انبار و قطعات یدکی، ترجمه: علی زواشکیانی، محسن ربیعی، انتشارات آریا قلم.

