



چکیده :

در صنایع تولیدی بزرگ نظیر کارخانجات لاستیک‌سازی، انبارها بخش مهمی از زنجیره تأمین را تشکیل می‌دهند و نقش‌ی حیاتی در تأمین و نگهداری مواد اولیه و قطعات و همچنین نگهداری و توزیع محصولات نهایی دارند. به طوریکه می توان گفت؛ عملکرد مطلوب کارکنان انبار به‌طور مستقیم بر بهره وری کل سازمان، کاهش هزینه‌های تولید و افزایش رضایت مشتریان تأثیرگذار است. ارزیابی عملکرد انبار و کارکنان آن نیز بدون تعریف دقیق شاخص‌ها و سنجه‌های عملکردی مناسب ممکن نیست. شاخص‌های عملکرد انبار (Warehouse Performance Indicators) ابزارهایی هستند؛ که به مدیران کمک می‌کنند تا وضعیت بهره‌وری، دقت، سرعت، هزینه، کیفیت و ایمنی عملیات انبارداری و عملکرد کارکنان آن را پایش کنند. این مقاله با هدف شناسایی و تعریف مهم‌ترین سنجه‌ها و شاخص‌های ارزیابی عملکرد انبار در صنعت لاستیک‌سازی تهیه شده است. در این مقاله سعی شده است، شاخص‌های کلیدی عملکرد (KPI ها) در حوزه انبارها شامل بهره‌وری نیروی انسانی، دقت در ثبت موجودی، هزینه نگهداری، سطح خدمت‌دهی، زمان چرخه سفارش و ایمنی محیط کار مورد بررسی قرار بگیرند. نتایج نشان می‌دهد که ترکیب شاخص‌های کمی و کیفی می‌تواند تصویری جامع از عملکرد واقعی انبار ارائه دهد و مبنایی برای بهبود مستمر فرآیندهای لجستیکی فراهم آورد.

مقدمه :

در جهان رقابتی امروز، بهره‌وری سازمانی و کاهش هزینه‌های عملیاتی از اولویت‌های اصلی مدیران صنایع است. یکی از بخش‌های تأثیرگذار در کارخانجات، به‌ویژه در صنایع لاستیک‌سازی، بخش انبار است که مسئول دریافت و نگهداری مواد اولیه و قطعات و همچنین نگهداری و ارسال محصولات نهایی برای مشتریان می‌باشد. حجم و هزینه بالای مواد اولیه همچون کائوچوهای طبیعی و مصنوعی،دوده صنعتی، انواع مواد شیمیایی و از یک طرف و همچنین افزایش روز افزون بهای تمام شده و تنوع زیاد محصولات در صنایع لاستیک سازی از طرفی دیگر، مدیریت انبار را به یکی از حیاتی ترین فعالیت‌های سازمانی تبدیل کرده است. انبار در واقع قلب عملیات لجستیک سازمان است که هرگونه ضعف در آن می‌تواند موجب توقف و تاخیر درتولید و افزایش ضایعات یا تأخیر در تحویل محصولات و افزایش ناراضیاتی مشتریان شود.از این‌رو ارزیابی علمی عملکرد انبارها و کارکنان آنها ضرورتی انکارناپذیر است و این مهم نیز با تعریف شاخص‌های کلیدی مناسب (Key Performance Indicators - KPIs) امکان پذیر می باشد. لذا در این مقاله سعی شده است به نمونه هایی از این شاخص ها و سنجه های ارزیابی عملکرد در انبارها که سنجش و پایش آنها باعث بهبود عملکرد انبارهای کارخانجات لاستیک سازی و کارکنان آنها شود؛ پرداخته شود.

۱) مفهوم شاخص‌های عملکردی در انبار :

شاخص‌های عملکرد (Performance Indicators) معیارهایی هستند که برای اندازه‌گیری وضعیت فعلی عملیات و مقایسه آن با اهداف یا استانداردهای از پیش تعیین‌شده استفاده می‌شوند. این شاخص‌ها از لحاظ داده های مورد استفاده در آنها و روش های اندازه گیری پانها معمولاً به دو دسته عمده تقسیم می‌شوند:

شاخص‌های کمی: در این روش داده‌های عددی مورد تحلیل قرار می‌گیرند؛ مانند: میانگین زمان انجام هر عملیات انبارداری، هزینه نگهداری کالا به ازای هر واحد، نرخ خطای ورود و خروج کالا در انبارهای مختلف، نسبت کالاهای آسیب‌دیده به کل موجودی و

شاخص‌های کیفی: در این روش شاخص ها بر مبنای مشاهده رفتار، نظرسنجی و مصاحبه و مورد تحلیل قرار می گیرند. معیارهای مربوط به رضایت مشتری، کیفیت خدمات و رفتار کارکنان و شاخص‌هایی نظیر روحیه همکاری، ابتکار عمل و رعایت نظم عمومی و در این گروه قرار می‌گیرند.

۲) اهمیت ارزیابی عملکرد انبارها و تعریف شاخص‌های درست و مناسب در صنعت لاستیک‌سازی :

ارزیابی عملکرد یکی از ابزارهای مدیریتی برای سنجش اثربخشی و کارایی کارکنان است. هدف از ارزیابی، صرفاً تشخیص نقاط ضعف نیست، بلکه شناسایی استعدادها و بهبود مستمر فرآیندهای کاری می‌باشد. در صنعت لاستیک‌سازی، گردش مواد بین واحدهای تولیدی و انبار به‌صورت پیوسته انجام می‌شود. عدم دقت در انبارداری ممکن است موجب آلودگی مواد، افت کیفیت، یا حتی خطرات ایمنی شود. انبار در واقع قلب عملیات لجستیک سازمان است که هرگونه ضعف در آن می‌تواند موجب توقف و تاخیر درتولید، افزایش ضایعات و یا تأخیر در تحویل محصولات به مشتریان و افزایش ناراضیاتی آنها و کاهش بهای برند شرکت شود. لذا تعریف و محاسبه شاخص‌هایی همچون «نرخ خطا در تمام عملیاتهای مربوط به انبار»، «دقت درثبت موجودی و همچنین رعایت FIFO»، «میانگین زمان تحویل وپارسال مواد، قطعات و محصولات» و از اهمیت ویژه و انکار ناپذیری برخوردارند.

۳) دسته بندی شاخص‌های کلیدی عملکرد انبار در کارخانجات لاستیک سازی :

۳,۱) شاخص‌های بهره وری (نسبت خروجی مفید به زمان و منابع مصرف‌شده) : این شاخص‌ها نشان می‌دهند که منابع انسانی و تجهیزات تا چه حد به‌صورت کارا و مفید مورد استفاده قرار می‌گیرند.

ارزیابی عملکرد انبارها و کارکنان آنها در صنایع و کارخانجات لاستیک سازی

علی اصغر ولی زاده

کارشناس اداره انبارها کارخانه لاستیک بارز کرمان

a.vali.1365@gmail.com

نمونه‌ها : نرخ بهره‌وری کارکنان (Labor Productivity) : نسبت مقدار کلای جابجا شده به تعداد کارکنان. این شاخص در

واقع یک شاخص کلی است که در انبارهای مختلف می توان بر اساس آن شاخص هایی مختص همان انبار تعریف نمود. که در ذیل به چند نمونه از آنها بر اساس تقسیم بندی انبارهای مختلف در کارخانجات لاستیک سازی اشاره شده است :

درانبارهای مواد اولیه : می توان «نسبت مقدارمواد اولیه دریافت و رسید شده، به تعداد کارکنان انبار »و یا «نسبت مقدار مواد اولیه حواله شده و تحویل داده شده به خط تولید، به تعداد کارکنان انبار »را تعریف و محاسبه نمود.

در انبارهای قطعات و ملزومات : می توان «نسبت مقدار قطعات و ملزومات دریافت و رسید شده، به تعداد کارکنان انبار » و یا«نسبت مقدار قطعات حواله شده و تحویل داده شده به پرسنل کارخانه،به تعدادکارکنان انبار»را تعریف و محاسبه نمود. در انبارهای محصول : می توان «نسبت مقدارمحصولات دریافت شده از خطوط تولید و رسید شده، به تعداد کارکنان انبار»و یا «نسبت مقدارمحصولات حواله شده و ارسال شده به مشتریان مختلف، به تعدادکارکنان انبار»راتعریف ومحاسبه نمود. نسبت استفاده از فضا (Space Utilization) : درصد فضای انبار که به‌طور مؤثر مورد استفاده است. (در این شاخص در واقع میزان فضای مؤثر و مفید مورد استفاده به کل فضای در دسترس در انبارهای مختلف سنجیده می شود به طوریکه اندازه سوللهای چیدمان کالاها، اندازه راهروها و مکانهای رفت آمد مخصوص لیفتراک و افراد، فضای اشغال شده جهت تجهیزات ایمنی و مانور ماشینهای آتش نشانی ، در بهینه ترین حالت ممکن قرار گرفته و در واقع فضای دورافتاده و یا به اصطلاح پرت در چیدمان انبارها وجود نداشته باشد.)

۳,۲) شاخص‌های کیفیت و دقت : هدف این گروه از شاخص ها، اندازه‌گیری صحت عملیات انبارداری است. در واقع در این شاخص ها نرخ خطا در تمام عملیات های مربوط به انبار و انبارداری اندازه گیری و سنجیده می شود تا در در بهینه ترین حالت و حداقل ممکن باشد. نمونه ها به شرح زیر میباشند.

دقت موجودی (Inventory Accuracy) : در این شاخص تفاوت و مغایرت بین موجودی ثبت‌شده در سیستم و موجودی واقعی و فیزیکی انبار سنجیده شود که باید به حداقل ممکن برسد و هر چقدر کمتر باشد به این معناست که دقت موجودی در انبار زیاد بوده و در حالت بهینه است. این شاخص در واقع نتایج حاصل از انبارگردانی انبارهای مختلف سازمان می باشد که بسته به گستردگی انبارهای سازمان معمولاً یه صورت شش ماهه یا سالانه انجام می شود. درصد خطای برداشت.(Picking Error Rate) : در این شاخص که با توجه به شرح لاتین آن به عنوان درصد خطای برداشت ترجمه می شود، در واقع به تعداد اشتباهات هنگام حواله نمودن کالاها پرداخته می شود و نسبت این خطاها به کل حواله های صادر شده در آن سنجیده می شود و در انبارهای مختلف به صورتهای مختلف می توان آن را تعریف نمود. نسبت کالاهای آسیب‌دیده در انباربه میانگین کل موجودی انبار : ممکن است مقداری از موجودی انبار در طی برخی فرآیندها و عملیات مربوط به انبارداری مانند : حمل و نقل ناصحیح و یا نگهداری و انبارش کالاها به صورت غیر استاندارد، آسیب دیده و یا حتی ضایعاتی شوند. در این شاخص نسبت مقدار کالاهایی که بر اثر انجام عملیات های مختلف در یک انبار آسیب دیده شده اند، به میانگین کل موجودی آن انبار سنجیده می شود؛ که باید در کمترین مقدار ممکن باشد.

۳,۳) شاخص‌های مدت زمان انجام عملیات و پاسخ‌گویی : در انبارهای لاستیک‌سازی، مدت زمان چرخه عملیات مختلف اهمیت زیادی دارد. زیرا از یک طرف فرآیند تولید به جریان مداوم مواد و قطعات وابسته است؛ و از طرفی دیگر میزان رضایت مشتریان نیز به جریان مداوم محصولات وابسته می باشد. نمونه ها به شرح زیر میباشند.

میانگین زمان پاسخ‌گویی به درخواست تولید : این شاخص بیشتر مربوط به تحویل مواد و قطعات مورد نیاز خطوط تولید در انبارهای مواد اولیه و قطعات و ملزومات می باشد؛.

میانگین زمان حمل و ارسال محصولات برای مشتریان مختلف : در این شاخص نیز میانگین زمان بارگیری و ارسال محصولات، از زمان دریافت سفارش از فروش برای مشتریان اندازه گیری و سنجیده می شود. از آنجایی که در کارخانه های لاستیک سازی، معمولاً اولویت ارسال بار برای مشتریان گرو ههای مختلف متفاوت می باشد؛ لذا بهتر است که این شاخص برای مشتریان گروههای مختلف به صورت جداگانه مورد اندازه گیری و بررسی شود. به عنوان مثال اولویت ارسال بار برای خودروسازها، شرکتها و سازمانها و نمایندگان نسبت به یکدیگر متفاوت می باشد. زمان مورد ارزیابی در این شاخص در واقع بخشی از زمان کل ارسال کالا برای مشتریان مختلف می باشد و بالطبع کاهش و بهینه نمودن آن نقش بسزایی در افزایش میزان رضایت مشتریان و محبوبیت برند شرکت دارد.

۴,۳) شاخص‌های هزینه‌ای : این شاخص‌ها برای سنجش و ارزیابی هزینه‌های نگهداری، جابجایی و مدیریت مواد، قطعات و محصولات استفاده می‌شوند.

نمونه‌ها: هزینه های انبارداری و نگهداری به ازای هر تن و یا هر کیلو گرم از مواد اولیه یا محصولات : در این شاخص تمام هزینه های مربوط به انبار و انبارداری را می توان اندازه گیری نمود. مانند : هزینه های انرژی مصرفی، هزینه کالاهای آسیب دیده در انبار، هزینه حقوق و دستمزد کارکنان انبار و

نسبت هزینه‌های انبار به کل هزینه های تولید : در این شاخص در واقع هزینه های انبار نسبت به کل هزینه های تولید سنجیده و ارزیابی می شود.

هزینه حمل و ارسال محصولات برای مشتریان به ازای هر تن و یا هر کیلوگرم : با توجه به اینکه انتخاب نوع و اندازه ماشین



مناسب و همچنین چیدمان بهینه محصولات در ماشین هنگام بارگیری در انبارهای محصول باعث کاهش هزینه حمل محصولات میشود، بنابراین این شاخص نیزیکی ازشاخص هایی هزینه ای درحوزه ارزیابی عملکرد انبارها به شماری رود.

۳,۵) شاخص‌های ایمنی و پایداری :

در محیط‌های صنعتی مانند انبارهای کارخانجات لاستیک سازی که هم با جان پرسنل سرو کار داشته و هم معمولاً موجودی و سرمایه هنگفتی در این انبارها وجود دارد؛ رعایت اصول ایمنی اهمیتی حیاتی و اساسی دارد. بنابراین تعریف شاخص هایی جهت ارزیابی میزان رعایت اصول ایمنی و افزایش ضریب ایمنی در انبارهای کارخانجات لاستیک سازی می تواند بسیار مفید و مثمر ثمر باشد.نمونه ها به شرح زیر میباشند:

تعداد حوادث کاری در انبار در دوره های زمانی مشخص : بسته به نوع و شدت حوادث ،می توان این شاخص کلی را به شاخص های جزئی تر نیز تقسیم بندی نمود.

درصد رعایت دستورالعمل‌های ایمنی(Safety Compliance Rate) در انبارها و توسط کارکنان آنها

شاخص پایداری زیست‌محیطی :این شاخص راآن رامیشودبا اندازه گیری میزان مصرف انرژی درانبارها اندازه گیری نمود.

۴) ابزارها و فن آوری‌های پشتیبان اندازه‌گیری شاخص‌ها :

امروزه و با پیشرفت مداوم علم و فن آوری، استفاده از فن آوری‌های نوین و هوشمند نقش بسزایی در دقت و سرعت اندازه‌گیری شاخص‌ها دارد. در بسیاری از کارخانه‌های لاستیک‌سازی پیشرفته، ابزارهایی چون سیستم مدیریت انبار(WMS) ، بارکد، RFID ، سیستم‌های مبتنی بر ERP و همچنین استفاده از هوش مصنوعی برای ثبت و تحلیل داده‌های عملکردی و اندازه گیری شاخص های مختلف به‌کار می‌روند.

این ابزارها امکان پایش و ارزیابی لحظه‌ای برخی از شاخص‌ها را نیز می توانند، فراهم کنند و به این ترتیب به مدیران کمک می‌کنند تا با تحلیل این داده‌ها و شاخص ها، تصمیم‌ها و راهکارهایی مبتنی بر واقعیت و در جهت بهبود عملکرد حوزه تحت مدیریت خود، اتخاذ نمایند.

۵) راهکارهای ایجاد بهبود در عملکرد انبارها و کارکنان آنها :

آموزش مستمر کارکنان: برگزاری دوره‌های تخصصی در حوزه انبارداری، ایمنی صنعتی و کار با نرم‌افزارهای مدیریت انبار.

استفاده از فناوری‌های نوین: پیاده‌سازی سیستم‌های بارکد و RFID برای مدیریت بهتر موجودی انبار

ایجاد نظام پاداش‌دهی مبتنی بر شاخص های عملکرد: تعیین اهداف استاندارد برای شاخص های عملکردی کارکنان انبارها که دربالا به آنها اشاره شدوپرداخت پاداش بر اساس میزان همخوانی شاخص عملکرد واقعی کارکنان با اهداف تعیین شده بازنگری در فرآیندهای انبارداری: استانداردسازی عملیات ورود، خروج، جابجایی و انبارش کالا.

بهبود ارتباطات بین‌بخشی: ایجاد هماهنگی میان واحدهای خرید، تولید، فروش، توزیع و سایر بخشها جهت کاهش تأخیرات.

نتیجه‌گیری :

تعریف و به‌کارگیری سنجه‌ها و شاخص‌های مناسب برای ارزیابی عملکرد انبارها و کارکنان آنها در کارخانجات لاستیک‌سازی، ابزاری مؤثر برای بهبود بهره‌وری، کاهش هزینه‌ها و افزایش دقت عملیات است. ترکیب شاخص‌های کمی مانند بهره‌وری و هزینه با شاخص‌های کیفی مانند رضایت کارکنان و ایمنی می‌تواند دیدی جامع به مدیران ارائه دهد. استفاده از فناوری‌های اطلاعاتی نیز به عنوان پشتیبان این فرآیند، موجب افزایش شفافیت و تصمیم‌گیری مبتنی بر داده می‌شود. بنابراین هر کارخانه می‌تواند، با توجه به شرایط خاص خود، مجموعه‌ای اختصاصی از شاخص‌ها و اهداف را طراحی کند؛ تا ابتدا با اندازه گیری این شاخص ها در طی دوره های مختلف و سپس تحلیل و پایش آنها با توجه به اهداف در نظر گرفته شده، عملکرد واقعی انبار نیز به طور دقیق سنجیده شود. در نهایت نیز مدیریت انبار و مدیریت مجتمع می‌توانند با توجه به خروجی این تحلیل ها؛ از طرق مختلف مانند : اتصال نمودن سیستم پاداش دهی به شاخص های ارزیابی، آموزش مستمر کارکنان، بازنگری فرآیندها و ، عملکرد انبارها و کارکنان آنها را بهبود دهند.

مراجع :

- [1]U.S. Government Accountability Office, "OSHA Should Take Steps to Better Identify and Address Ergonomic...", GAO, 2024.
- [2]A. Researcher, "Warehouse Management System to Increase Productivity and Stock Accuracy," ResearchGate, 2024.
- [3]M. Ghaddafi et al., "Analysis of the Effect of Warehousing Management System and...", Journal, 2025.
- [4]Berkeley Labor Center, "Pandemic-Related Trends in Warehouse Technology Adoption," 2023.
- [5]National Employment Law Project, "Warehousing Pain: Amazon Worker Injury Rate...", 2022.
- [6]ASCM, "8 KPIs for an Efficient Warehouse," ASCM Insights.
- [7]News report: The Guardian, 'Stop all time wasting': Woolworths workers tracked and timed under new efficiency crackdown, Oct 22, 2024

RIERCO - 1722