

کاربرد تکنواوژی‌های نوین در لجستیک انبار

با تاکید بر انبارهای اتوماتیک

تألیف:

محسن قانون

مهدی خسروانی

سرشناسه:	قانون، محسن، ۱۳۴۷ -
عنوان و نام پدیدآور:	کاربرد تکنولوژی‌های نوین در لجستیک انبار با تأکید بر انبارهای اتوماتیک /
مشخصات نشر:	تألیف محسن قانون، مهدی خسروانی.
مشخصات ظاهری:	تهران: بانک ملی ایران، شرکت چاپ و نشر، ۱۳۹۵.
شابک:	۳۷۶ ص.: مصور(رنگی)، جدول(رنگی)، نمودار(رنگی).
	۹۷۸-۶۰۰-۵۳۹۳-۰۵-۷
وضعیت فهرست نویسی:	فیفا
یادداشت:	کتابنامه: ص. ۲۷۶.
موضوع:	انبارداری
موضوع:	Warehouses -- Management
شنا، افزوده:	خسروانی، مهدی، ۱۳۶۱ -
شناسه گروه:	بانک ملی ایران. شرکت چاپ و نشر
رده بندی کنگره:	۱۱۲ ک ۲/ق ۵۴۸۵ HF
رده بندی دیویی:	۶۵۸/۷۸۵
شماره کتابشناسی ملی:	۳۲ ۵۶۱



شرکت پخش رازی

کاربرد تکنولوژی‌های نوین در لجستیک انبار با تأکید بر انبارهای اتوماتیک

نویسندگان: محسن قانون - مهدی خسروانی

لیتوگرافی، چاپ و صحافی: شرکت چاپ و نشر بانک ملی ایران

نوبت چاپ: اول، ۱۳۹۵ تیراژ: ۱۵۰۰ نسخه

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۵۳۹۳-۰۵-۷

صاحب امتیاز: هلدینگ شفا دارو و شرکت پخش رازی

طراح جلد: محسن قانون

قیمت: ۳۰۰۰۰ تومان

کلیه حقوق این کتاب متعلق به هلدینگ شفا دارو و شرکت پخش رازی به نشانی: تهران - خیابان جمهوری اسلامی - بین ۳۰ تیر و فردوسی - کوچه مسعود سعد پلاک ۲۹ و شماره تلفن ۶۶۷۰۶۸۱۲ می‌باشد. اقتباس و تکثیر از کلیه بخش‌های کتاب منوط به کسب اجازه کتبی از صاحب امتیاز است.

فصل اول: آشنایی با تکنولوژی‌های قفسه‌بندی	۱
کلیاتی در رابطه با انبار	۳
تعریف انبار	۳
اهمیت و دلیل پیدایش انبار	۳
آشنایی با انواع روش‌های طبقه‌بندی انبارها به لحاظ ماهیت، ظاهر و نوع کالا	۵
طبقه‌بندی انبارها بر اساس شکل ساختمان و سازه	۵
طبقه‌بندی انبارها بر اساس نوع و نام کالاها	۶
طبقه‌بندی انبارها بر اساس خاصیت کالاها	۷
طبقه‌بندی انبارها بر اساس موقعیت مکانی و عملیاتی	۸
سایر انبارها	۹
بررسی روند تکامل تکنولوژی‌های انبارداری	۹
انبارهای سنتی	۹
انبارهای مکانیزه	۱۰
معرفی تکنولوژی‌های قفسه‌بندی	۱۱
الف- سیستم راهرو باز (Adjustable Pallet Racking)	۱۱
ب- سیستم راهرو باریک (Narrow Aisle Racking)	۱۳
ج- سیستم خود راهرو (Drive-In Racking)	۱۴
د- سیستم قفسه‌بندی متحرک (Mobile Racking System)	۱۵
ه- سیستم قفسه‌بندی خودجریان (Pallet Flow Rack)	۱۹
فصل دوم: آشنایی با مفهوم سیستم ذخیره- بازیابی اتوماتیک (AS/RS)	۲۳
تعریف	۲۵
حوزه‌های اتوماسیون انبار	۲۶
خلاصه مهم‌ترین ویژگی‌های سیستم ذخیره- بازیابی اتوماتیک	۲۶
ویژگی‌هایی که سبب تشدید اهمیت به کارگیری انبار اتوماتیک می‌گردد	۳۲

۳۲..... انواع انبارهای ذخیره- بازیابی اتوماتیک

۳۵..... فصل سوم: آشنایی با اجزاء اصلی سیستم ذخیره و بازیابی اتوماتیک

۳۷..... اجزاء اصلی و جانبی سیستم ذخیره - بازیابی اتوماتیک

۳۸..... قفسه (Storage structure)

۳۸..... جنس قفسه

۳۸..... ویژگی قفسه‌های خودسوله

۳۹..... انواع قفسه - ررداستفاده در تکنولوژی ذخیره- بازیابی اتوماتیک بر اساس عمق انباشت ماژول

۴۰..... انواع قفسه - مورد استفاده در تکنولوژی ذخیره- بازیابی اتوماتیک بر اساس سازه محصور کننده

۴۱..... انواع قفسه - مورد استفاده در تکنولوژی ذخیره- بازیابی اتوماتیک بر اساس نوع بازویی

۴۲..... اجزاء سازه‌ای در قفسه‌ها- خود سوله

۴۳..... مبانی احداث سازه و اهمیت نقش کف در انبار اتوماتیک

۴۴..... انواع بار وارده بر سازه کف انبار

۴۵..... اهمیت و ویژگی پوشش کف مناسب انبار

۴۷..... جزئیات پوشش کف

۴۸..... درز انبساط در کف‌سازی

۴۹..... لایه نهایی کف

۴۹..... روش اجراء و تسطیح بتن کف

۵۰..... پوشش پیرامون و سقف قفسه‌های خود سوله

۵۱..... نحوه اتصال سازه خودسوله به سازه دیگر

۵۳..... ماشین ذخیره- بازیابی (Stacker Crain)

۵۴..... اجزاء اصلی ماشین ذخیره- بازیابی

۶۱..... تجهیزات کنترل حرکات ماشین ذخیره- بازیابی

۶۲..... دیدگاه‌های مختلف در تقسیم‌بندی ماشین ذخیره - بازیابی

۶۲..... انواع ماشین ذخیره- بازیابی، بر اساس روش حرکت در طول راهروها

۶۳..... انواع ماشین ذخیره- بازیابی، بر اساس وزن و ابعاد ماژول

۶۳..... انواع ماشین ذخیره- بازیابی، از نظر شکل دکل

۶۶..... انواع ماشین ذخیره- بازیابی از نظر وزن ماژول، سرعت حرکت طولی و ظرفیت خدمت‌دهی

۶۸..... انواع ماشین ذخیره- بازیابی بر اساس عمق انباشت

۷۳	انواع ماشین ذخیره- بازیابی، براساس قابلیت جابجایی بین راهروها
۷۸	نگهداری و تعمیرات ماشین ذخیره- بازیابی (Maintenance)
۸۰	الگوهای حرکتی عملیات اصلی ماشین ذخیره- بازیابی
۸۳	فصل چهارم: اجزاء و سیستم های جانبی انبارهای اتوماتیک
۸۵	نقاله (Conveyor)
۸۶	نقاله چرخشی (Turntable conveyor)
۸۶	نقاله کنترل پالت (Pallet check conveyor)
۸۷	نقاله لیفت (Lift pallet conveyor)
۸۷	نقاله زنجیری (Chain conveyor)
۸۸	نقاله غلتکی (Roller conveyor)
۸۸	نقاله تغییر مسیر
۸۹	نقاله منحنی (Curved conveyor)
۸۹	نقاله مارپیچی (Spiral Conveyor)
۹۱	واگن (Rail Guided Vehicle (RGV)
۹۳	ایستگاه تشخیص سائز کالای ذخیره شده (Sizing station)
۹۴	ربات ها
۹۵	ربات شبه انسان (Anthropomorphic)
۹۷	جرتقیل دو محور (Two-axis Gantry)
۹۷	جرتقیل سه محور (Three-axis Gantry)
۹۸	ایستگاه تشخیص کد کالا (Load Identification Station)
۱۰۰	سیستم دسته بندی (Sorter)
۱۰۲	ماشین تفکیک، مدل کفشک لغزنده (Sliding Shoe Sorter)
۱۰۳	ماشین تفکیک، مدل Popup Wheel
۱۰۴	ماشین تفکیک، مدل بازوی متحرک (Pivot Arm Sorter)
۱۰۵	تفکیک توسط وسیله نقلیه انتقال دهنده
۱۰۵	ناحیه بارگیری و تخلیه (Loading and Unloading Area)
۱۰۷	سکوی بارگیری
۱۰۷	طرح جانمایی سکوهای بارگیری

۱۱۲	 انواع سکوی بارگیری
۱۱۳	 هم سطح کننده (Dock levelers)
۱۱۵	 درب
۱۱۷	 روکش محافظ (Inflatable Shelter)
۱۱۸	 نقاله‌ها و تجهیزات انتقال بار
۱۱۹	 نقاله‌های نگهداری موقت بار در ناحیه بارگیری و تخلیه
۱۲۰	 تجهیزات انتقال بار به گاری خودرو و بالعکس
۱۲۳	 فصل پنجم: تکنولوژی شاتل (Shuttle)
۱۲۵	 تعریف تکنولوژی شاتل
۱۲۶	 شاتل تک سطحی خطی
۱۳۲	 شاتل دوبعدی (2D Shuttle)
۱۳۳	 شاتل سه بعدی (3D Shuttle)
۱۳۹	 فصل ششم: آشنایی با سیستم نرم‌افزاری مدیریت انبار
۱۴۱	 نرم‌افزار مدیریت انبار (WMS)
۱۴۳	 مشخصات کلی سیستم نرم‌افزاری مدیریت انبار
۱۴۴	 خصوصیات سیستم نرم‌افزاری مدیریت انبار
۱۴۵	 ساختار اصلی سیستم نرم‌افزاری مدیریت انبار
۱۴۵	 ساختار نرم‌افزاری
۱۴۶	 ساختار سخت‌افزاری
۱۴۷	 سیستم‌های مرتبط با سیستم مدیریت انبار
۱۴۸	 سیستم مدیریت کالا (Merchandise Management System (MMS)
۱۴۸	 سیستم مدیریت اطلاعات سیستم (Management Information System (MIS)
۱۴۸	 سیستم برنامه‌ریزی و کنترل تولید (Production Planning and Control (PPC)
۱۴۸	 سیستم برنامه‌ریزی منابع (Enterprise Resource Planning (ERP)
۱۴۹	 سیستم کنترل حرکت کالا (Material Flow Controller (MFC)
۱۴۹	 سیستم کنترل انبار (Warehouse Control System (WCS)
۱۵۱	 روش مدیریت کالا در سیستم‌های مدیریت انبار

۱۵۲	.....	جانمایی مشخص و یا ترکیبی (Specific or Fixed Location)
۱۵۲	.....	سیستم جانمایی تصادفی (Random Location System)
۱۵۲	.....	سیستم موقعیت‌یابی نیمه-تصادفی (Semi-random Location System)
۱۵۳	.....	سیستم موقعیت‌یابی هوشمند (Expert Location System)
۱۵۳	.....	چگونگی اجراء دستورات سیستم مدیریت انبار
۱۵۴	.....	عملگرهای ورودی (Entry Functions)
۱۵۵	.....	عملگرهای جابجایی (Location Function)
۱۵۶	.....	عملگرهای کنترل موجودی (Stock Control Function)
۱۵۷	.....	عملگرهای خروجی (Exit Function)
۱۵۸	.....	عملگرهای یک انبار ترکیبی (Function in Complex Warehouses)

فصل هفتم: آشنایی با فناوری‌های انتخاب و برداشت کالا ۱۵۹

۱۶۲	.....	تکنولوژی‌های انتخاب و برداشت کالا
۱۶۲	.....	سیستم انتخاب و برداشت اتوماتیک (Automatic Picking System)
۱۶۳	.....	سیستم انتخاب و برداشت نیمه اتوماتیک
۱۶۳	.....	سیستم انتخاب و برداشت اتوماتیک
۱۶۴	.....	مهم‌ترین مزایای سیستم انتخاب و برداشت اتوماتیک
۱۶۶	.....	سیستم انتخاب و برداشت رباتیک (Rotary Picking System (RPS)
۱۶۷	.....	سیستم انتخاب و برداشت توسط علامت نوری (Pick-by-Light)
۱۷۰	.....	سیستم انتخاب و برداشت توسط صوت (Pick-by-Voice)
۱۷۰	.....	سیستم انتخاب و برداشت دیجیتالی (E-Pick)
۱۷۲	.....	سیستم انتخاب و برداشت توسط مخابره رادیویی اطلاعات
۱۷۳	.....	سیستم انتخاب و برداشت مبتنی بر انتقال اتوماتیک کالا به مکان اپراتور جهت برداشت دستی

فصل هشتم: بهینه‌سازی طرح انبارهای ذخیره-بازیابی اتوماتیک ۱۷۵

۱۸۵	.....	نوآوری در بهینه‌سازی طرح انبارهای ذخیره-بازیابی اتوماتیک به کمک مدل‌سازی ریاضی
۱۸۷	.....	بیان مسأله
۱۸۸	.....	اجزاء مدل
۱۹۲	.....	متدولوژی حل مسأله
۱۹۴	.....	آشنایی با نرم‌افزار بهینه‌سازی انبار (WOS)

۱۹۹	گام‌های بهینه‌یابی طرح انبار ذخیره- بازیابی اتوماتیک تحت نرم‌افزار (WOS)
۲۰۳	حل مدل ریاضی
۲۰۳	نمودارهای دوبعدی و سه‌بعدی
۲۰۷	ماتریس پاسخ‌های شدنی
۲۱۱	فصل نهم: مطالعه نسبت‌های مالی، اقتصادی و بهره‌وری طرح انبار
۲۱۳	مفروضات
۲۱۴	مقایسه بهره‌وری فضای انبار در تکنولوژی‌های مختلف قفسه‌بندی
۲۲۳	مقایسه نسبت هزینه‌های احداث انبار مکانیزه غیرمرتفع و انبار ذخیره- بازیابی اتوماتیک
۲۲۵	مقایسه مؤلفه‌های مالی، خاص‌های اقتصادی انبار مکانیزه غیرمرتفع و انبار ذخیره-بازیابی اتوماتیک
	فهرست ضمایم
۲۳۱	ضمیمه شماره یک: معرفی تجهیزات لجستیکی مورد استفاده در انبارهای مکانیزه
	ضمیمه شماره دو: آشنایی با مفهوم بهینه‌یابی تحت الگوریتم ژنتیک و
۲۳۹	الگوریتم شبیه سازی تبرید
	ضمیمه شماره سه: بهبود چیدمان کالا بر روی مازول حل پالت از طریق
۲۵۵	بهینه‌سازی الگوی چینش کالا
۲۶۷	ضمیمه شماره چهار: آشنایی با فرایند ساخت اجزاء قفسه‌های خودسوله
۲۷۶	فهرست منابع
1-75	خلاصه انگلیسی کتاب

محسن قانون، دانش آموخته‌ی مقطع کارشناسی ارشد (M.A) مدیریت صنعتی با گرایش مدیریت تولید و عملیات است که در زمستان سال ۱۳۸۰ با ارائه‌ی پایان‌نامه‌ای تحت عنوان "کاربرد برنامه‌ریزی آرمانی^۱ جهت برنامه‌ریزی ترکیب تولید در صنعت لوله و پروفیل فولادی درزجوش مستقیم"، دوره‌ی کارشناسی ارشد را در مرکز تحصیلات تکمیلی دانشگاه آزاد تهران به پایان رسانید.

سوابق اجرایی

وی از تیر ماه سال ۱۳۷۳ در صنعت ساخت پروفیل‌های فولادی به روش نورد سرد^۲، به‌عنوان کارشناس برنامه‌ریزی تولید آغاز به کار نمود و در ابتدای سال ۱۳۷۷ به سمت ریاست دپارتمان‌های برنامه‌ریزی تولید و مهندسی صنایع منصوب شد. در انتهای سال ۱۳۸۰ هم‌زمان با افتتاح رسمی عملیات تولید خطوط انتقال نفت و گاز (تا قطر ۵۶ اینچ) به روش درزجوش مارپیچی^۳ در ایران، ریاست دپارتمان برنامه‌ریزی تولید در صنعت مذکور را نیز برعهده گرفت و در ادامه طی قریب به دو دهه، مسئولیت‌های مهمی از جمله مشاور مدیریت عامل در صنعت پتروشیمی و هلدینگ سرمایه‌گذاری، عضویت هیئت مدیره در دو شرکت خدمات مهندسی و یک شرکت بازرگانی خارجی و همچنین عضویت هیئت مدیره و معاونت طرح و توسعه در یک شرکت معظم پخش را تجربه نموده است. ایشان مدیریت پروژه‌های متعددی را عهده‌دار بوده‌اند که عناوین تعدادی از این پروژه‌ها به‌شرح ذیل می‌باشد:

• حوزه برنامه‌ریزی و کنترل تولید

شامل طراحی و استقرار سیستم مکانیزه‌ی برنامه‌ریزی و کنترل تولید در صنعت ساخت مخازن فولادی CNG و LPG، صنعت تزریق پلاستیک، صنعت تولید یخچال و فریز، صنعت ساخت لوله به روش Press Roll و Bending، صنعت تولید محصولات شوینده و پاک‌کننده، صنعت ساخت پروفیل به روش نورد سرد، صنعت روکش تایلر خودرو و همچنین مدل‌سازی ریاضی برنامه‌ریزی تولید ویژه‌ی صنایع لوله‌سازی مدل‌سازی ریاضی برش تک بعدی فولاد و موضوع انتقال تکنولوژی در حوزه‌ی برنامه‌ریزی تولید در صنعت پوشش‌دهی سه لایه‌ی^۴ پلی‌اتیلنی از کشور کانادا به ایران و ...

• حوزه طراحی کارخانه، بالانس خطوط تولید و لجستیک درون یا برون سازمانی

پروژه‌های طراحی کارخانه، بالانس خطوط تولید و لجستیک درون کارخانه‌ای در صنعت نوشابه‌سازی، صنعت ساخت لوازم خانگی، صنعت غذایی، صنعت شوینده و پاک‌کننده، صنعت لوله‌سازی به روش ERW، صنعت تولید آجر ماشینی، پروژه‌ی طراحی انبار پخش محصولات غذایی، دارویی و آرایشی و پروژه‌ی لجستیک برون سازمانی

1 Goal Programming
2 Cold Roll Forming
3 Spiral
4 Three Layer Coating

و بهینه‌سازی تورهای توزیع کالا به کمک مدل‌سازی ریاضی در صنعت پخش و همچنین تهیه‌ی طرح توجیه فنی، مالی و اقتصادی احداث انبار اتوماتیک دارویی، کارخانه‌های تولید تیرچه بلوک ساختمانی، کارخانه تولید خطوط انتقال آب (تا سایز ۱۴ اینچ)، کارخانه تولید محصولات پتروشیمی و

• حوزه برنامه‌ریزی و کنترل پروژه

مدیریت برنامه‌ریزی و کنترل پروژه‌های کتابخانه‌ی مرکزی دانشگاه آزاد واحد علوم و تحقیقات به مساحت ۴۳۶۰۰ متر مربع واقع در تهران، مسکن مهر استان مرکزی شامل ۲۵۴۰ واحد مسکونی، برج مسکونی عرفان در ۱۴ طبقه واقع در اتوبان همت تهران، شهرک مسکونی غدیر با ۷۹۰ واحد مسکونی و زیربنای ۹۲۷۰۰ متر مربع در یافت آباد تهران، مسکن مهر شهر قمصر با زیربنای مفید ۳۰۰۰۰ متر مربع در ۳۰۶ واحد مسکونی، برج‌های تجاری مسکن عیس در منطقه‌ی اتابک تهران در قالب سه برج ۱۲ طبقه، مجتمع‌های مسکونی ارغوان یک (۴ واحد در ۴ طبقه) ارغوان دو (۱۰ واحد در ۵ طبقه) و ارغوان سه (۱۵ واحد در ۵ طبقه) در شهر زنجان، کارخانه‌ی دنیای فلز در شهر اردستان و ...

سوابق آموزشی و سمینارها:

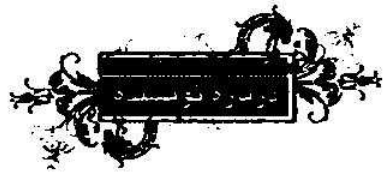
سوابق نامبرده در رابطه با برگزاری دوره‌های آموزشی اختصاراً شامل تدریس مباحث برنامه‌ریزی تولید، طرح‌ریزی واحدهای صنعتی، مدیریت پروژه مبتنی بر استاندارد PMBOK، تولید به هنگام و تئوری محدودیت‌ها، ارزیابی کار و زمان، برنامه‌ریزی و کنترل پروژه، مبانی مدیریت پروژه و شبیه‌سازی بوده است، همچنین عناوین برخی از سمینارهای برگزار شده توسط ایشان در سال‌های اخیر عبارتند از:

- کارگاه آموزشی آشنایی با سیستم‌های ذخیره و بازیابی اطلاعات (AS/RS) در دومین کنفرانس بین‌المللی صنعت پخش کشور.
- سمینار آشنایی با تکنولوژی‌های نوین انبارش با تاکید بر تکنولوژی انبارهای اتوماتیک در صنعت داروسازی.
- سمینار آموزشی آشنایی با انبارهای اتوماتیک در دهمین کنفرانس بین‌المللی مهندسی صنایع دانشگاه تهران.
- کارگاه آموزشی "کاربرد شبیه‌سازی کامپیوتری در صنایع خودرو" در شرکت خودرو سازی سایپا.

عناوین مقالات منتشر شده:

- مقاله‌ی آشنایی با تکنولوژی‌های نوین انبار، سیستم ذخیره و بازیابی اتوماتیک AS/RS. نشریه‌ی صنعت پخش سال ۱۳۹۳ شماره ۳.
- مقاله‌ی تعیین تعداد بهینه انبارها (در مراکز توزیع استانی) و الگوی بهینه تورهای توزیع در صنعت پخش، نشریه صنعت پخش، سال ۱۳۹۳ شماره ۵.
- مقاله‌ی طراحی سیستم پشتیبان تصمیم در شرایط عدم قطعیت، به کمک تکنیک آزمون فرض فازی جهت ایجاد ابزار اولویت‌بندی پیمانکاران پروژه. دومین کنفرانس بین‌المللی مدیریت پروژه سال ۱۳۸۴.

- مقاله‌ی کاربرد مبحث تصمیم‌گیری چندمعیاره^۶ در تدوین مدل برنامه‌ریزی تولید ترکیبی، نشریه‌ی مهندسی صنایع روش شماره ۷۱.
- مقاله‌ی کاربرد تکنیک شبیه‌سازی در مطالعه‌ی تاثیر موجودی میان فرایندی^۷، بر رفتار خط تولید لوله به روش درزجوش مارپیچی، نشریه روش شماره ۱۱۳ سال ۱۳۸۷.
- مقاله‌ی توسعه‌ی سیستم پشتیبان تصمیم با رویکرد فازی جهت تسهیل فرایند برون‌سپاری^۸، نشریه‌ی روش شماره ۹۹ سال ۱۳۸۴.
- مقاله‌ی نوآوری در طراحی بهینه‌ی انبارهای اتوماتیک تحت نرم‌افزار مبتنی بر مدل‌سازی ریاضی چند هدفه الگوریتم‌های متاهوریستیک، ششمین مقاله‌ی برگزیده در کنفرانس بین‌المللی صنعت پخش سال ۱۳۹۴.
- مقاله‌ی طراحی مدل تعیین عیوب بحرانی با بهره‌گیری از تکنیک آنالیز حالت‌های خرابی بالقوه و اثرات آن (FMEA) براساس الگوریتم تفکر ناب در فرایند تولید لوله به روش درزجوش مارپیچی، پنجمین کنفرانس بین‌المللی مهندسی صنایع، سال ۱۳۸۶.
- مقاله‌ی مطالعه‌ی سیستم مدیریت درون کارخانه‌ای به کمک تکنیک شبیه‌سازی، چهارمین کنفرانس بین‌المللی مهندسی صنایع سال ۱۳۸۴.
- Optimization of drug distribution system as a model of location-routing using genetic meta-heuristic and simulated annealing algorithm.



مهدی خسروانی دانش آموخته‌ی مهندسی صنایع در مقطع کارشناسی از دانشگاه آزاد اسلامی قزوین و فارغ‌التحصیل رشته مدیریت صنعتی در مقطع کارشناسی ارشد از دانشگاه آزاد اسلامی ساوه می‌باشد. او در سال ۱۳۸۲ همزمان با تحصیل، در واحد برنامه‌ریزی و کنترل تولید یکی از بزرگترین تولیدکننده‌های لوله‌های فولادی نفت و گاز در ایران، خاورمیانه به روش درزجوش مارییچی، شروع به فعالیت نمود و در طی مدت ۶ سال حضور در این صنعت علاوه بر برنامه‌ریزی و کنترل تولید، در حوزه‌های مختلف به همکاری و کسب تجربه پرداخته که مهمترین آنها عبارتند از:

۱. انجام عملیات زمان‌بندی با روشی تولید در راستای برآورد ظرفیت ماشین‌آلات و استانداردهای زمانی تولید به منظور شناسایی گلوگاه‌های فرایند.
 ۲. طراحی و استقرار نظام ثبت و انالیز اطلاعات مربوط به توقفات ماشین‌آلات در راستای تعیین نرخ زمانی توقفات و الونس‌های تولید.
 ۳. همکاری در اجرای نظام کنترل تولید در صنعت پوشش دهی سه لایه‌ی پلی‌اتیلنی^۹.
 ۴. طراحی و پیاده‌سازی سیستم اطلاعات مدیریت^{۱۰} برای گردش اطلاعات در واحد نگهداری و تعمیرات.
 ۵. مطالعات برآورد تعداد و ترکیب نیروی انسانی مورد نیاز در خطوط آهله‌سازی به کمک تکنیک موازنه‌ی انسان-ماشین براساس داده‌های ارزیابی کار و زمان فرایند.
 ۶. بهینه‌سازی چیدمان کالا در انبار مواد اولیه و محصول نهایی.
 ۷. همکاری در پروژه پیاده‌سازی تکنیک FMEA و برآورد نرخ مصرف با داده‌های ریسک متفاوت جهت ۱۱۰ نوع از مواد مصرفی فرایند تولید در صنعت تولید خط انتقال گاز درزجوش مارییچی.
 ۸. تهیه‌ی طرح توجیهی فنی-اقتصادی احداث کارخانه‌ی تولید لوله‌های فولادی به روش ERV^{۱۱}.
- وی همچنین طی دوران خدمت نظام در شرکت مهندسی نفت و گاز در منطقه‌ی ویژه‌ی پارس جنوبی (عسلویه) در پروژه‌های متعددی حضور فعال داشت که عناوین برخی، به شرح ذیل می‌باشد:
۱. اجرای فاز کنترل برنامه‌ی زمان‌بندی و به‌روزرسانی اطلاعات پیشرفت پروژه‌ی احداث پالایشگاه
 ۲. همکاری در طراحی گردش عملیات و پیاده‌سازی سیستم نگهداری و تعمیرات ماشین‌آلات پالایشگاه گاز پارس جنوبی
- همچنین به مدت یک سال در حوزه‌ی صنعت خودروسازی در فعالیت‌های ذیل حضور داشته است:
۱. بهبود، توسعه و اجرای نظام برنامه‌ریزی و کنترل تولید
 ۲. پروژه‌ی پیاده‌سازی و اجرای سیستم کانبان الکترونیکی محصول

۳. استقرار استانداردهای ISO14001:2004 و OHSAS18001:2007

با ورود به صنعت پخش کشور به عنوان یک صنعت پویا و با حضور در دپارتمان طرح و توسعه‌ی یکی از بزرگترین شرکت‌های پخش دارو، توانست به کمک تجارب گذشته، وارد عرصه‌های نوین و ناب در صنعت پخش کشور شود و علاوه بر شناخت ابعاد گسترده‌ی این صنعت، در پروژه‌های مطالعاتی و عملیاتی مشارکت نماید. مهمترین پروژه‌های انجام شده عبارتند از:

۱. تهیه‌ی طرح توجیهی فنی - اقتصادی پروژه‌ی احداث اولین انبار دارویی تمام اتوماتیک ایران (AS/RS)
 ۲. مشارکت در پروژه‌ی طراحی و توسعه‌ی مدل LRP در بهینه‌یابی و جانمایی انبار کالا و تورهای توزیع
 ۳. مشارکت در پروژه‌ی طراحی نرم‌افزار بهینه‌ی انبار اتوماتیک
- در انتها عناوین علمی: سمینارهای برگزار شده و مقالات منتشره ارائه می‌گردد:
- ارائه‌ی کارگاه آموزشی آشنایی با سیستم‌های ذخیره و بازیابی اتوماتیک (AS/RS) در دومین کنفرانس بین‌المللی انجمن صنعت پخش کشور سال ۱۳۹۴.
 - مقاله‌ی نوآوری طراحی بهینه‌ی انبارهای اتوماتیک تحت نرم‌افزار مبتنی بر مدل‌سازی ریاضی چند هدفه و الگوریتم‌های متاهلیستیک. مقاله‌ی رتبه ششم در کنفرانس بین‌المللی صنعت پخش سال ۱۳۹۴.
 - مقاله‌ی مدیریت بهینه شبکه‌ی توزیع - در صنعت پخش با استفاده از مدل ریاضی مکان‌یابی-مسیریابی، اولین کنفرانس بین‌المللی مهندسی صنایع، مدیریت - خرد ایداری سال ۱۳۹۴.
 - مقاله‌ی تعیین تعداد بهینه‌ی انبارها در مراکز توزیع استان و الگوی بهینه‌ی تورهای توزیع در صنعت پخش، نشریه‌ی تخصصی صنعت پخش، شماره ۵، سال ۱۳۹۱.
 - مقاله‌ی پیاده‌سازی سیستم کانبان الکترونیکی محلول (Ekanban) در شرکت قالب‌های صنعتی ایران خودرو، دهمین کنفرانس بین‌المللی مهندسی صنایع، سال ۱۳۸۲.

با عنایت به ضرورت پاسخگویی بهتر نگارندگان در رابطه با سوالات خوانندگان محترم، ذیل جدول اسامی نویسنده و مسئول بازنگری و ویرایش کلیه فصول کتاب، ارائه گردیده است.

فهرست اسامی نگارنده و ویرایشگر فصول و ضمائ کتاب

عنوان فصل یا ضمیمه	تعداد صفحات	نویسنده	بازنگری و ویرایش
پیش گفتار	۴	محسن قانون	محسن قانون
فصل یک	۲۲	مهدی خسروانی	محسن قانون
فصل دو	۱۲	محسن قانون	محسن قانون
فصل سه	۴۸	محسن قانون	محسن قانون
فصل چهار	۴۰	محسن قانون	محسن قانون
فصل پنج	۱۶	محسن قانون مهدی خسروانی	محسن قانون
فصل شش	۲۰	محسن قانون	محسن قانون
فصل هفت	۱۶	محسن قانون	محسن قانون
فصل هشت	۶	محسن قانون مهدی خسروانی	محسن قانون
فصل نه	۲۰	مهدی خسروانی	محسن قانون
ضمیمه یک	۸	مهدی خسروانی	محسن قانون
ضمیمه دو	۱۶	مهدی خسروانی	محسن قانون
ضمیمه سه	۱۲	محسن قانون	محسن قانون
ضمیمه چهار	۹	محسن قانون	محسن قانون
-----	۷۵	محسن قانون مهدی خسروانی	مهدی خسروانی
خلاصه انگلیسی			



امروزه پیچیدگی فضای کسب و کار، سازمان‌ها را ملزم به ارتقاء بهره‌وری، تعدیل هزینه‌ها، توسعه ظرفیت‌ها و افزایش سودآوری حاصل از بهبود روش نموده است و در این راستا، بهره‌گیری از فن‌آوری جزء لاینفکی از مسیر سرآمدی سازمان‌ها گردیده که تحقق این مهم نیز نیازمند تغییر در تفکر سنتی و پذیرش قابلیت‌های حاصل از بکارگیری تکنولوژی‌های نوین می‌باشد. بی‌تردید این تحولات با نگرشی یکپارچه‌گرا، تغییرات بنیادینی در حوزه‌ی زنجیره‌ی تامین^{۱۲} به‌عنوان ابزار تامین یکپارچگی مؤثر و کارای تأمین‌کنندگان، تولیدکنندگان، انبارها و فروشندگان در راستای کمینه‌سازی هزینه‌ها و تحقق نیازمندی‌های سیستم (تردید، توزیع، کالاها به مقدار صحیح در مکان و زمان مناسب)، به‌ویژه در فرایندهای پشتیبان از جمله انبارش و لجستیک، ایجاد نموده به نحوی که شرایط تحول در نوع تجهیزات، شیوه‌ی گردش عملیات و افزایش خودبستگی^{۱۳} سیستم‌ها را فراهم ساخته است.

به‌طور کلی نقش انبارش و لجستیک انبار در سه قابلیت کلیدی تجلی می‌یابد:

- قابلیت انبار در پذیرش و نگهداری مواد یا کالای نیمه ساخته.
 - قابلیت انبار در دریافت/تحویل به موقع مقادیر مناسب مواد اولیه یا کالای نیمه ساخته به‌لای فرایند تولید.
 - قابلیت انبار در پذیرش و نگهداری کالای نهایی و ارسال به موقع جهت بارگیری و توزیع (پخش).
- به‌زعم نگارندگان، آشنایی و ترویج روش‌های روزآمد در طرح‌ریزی ساختار لجستیکی انبار و بهبود گردش عملیات انبار، از اهمیت غیرقابل انکاری برخوردار است اما نکته‌ی حائز توجه آن است که بررسی‌ها حاکی از فاصله‌ی زیاد و مشهود مابین صنعت انبارداری و لجستیک درونی انبار در ایران و کشورهای صنعتی و حتی برخی کشورهای منطقه بوده است؛ به‌گونه‌ای که به‌نظر می‌رسد چهار مشخصه‌ی فزاینده‌ی دلی، از اصلی‌ترین دلایل گردش عملیات کند و پر هزینه و نتیجتاً بروز بهره‌وری پائین در بخشی از انبارهای دایر در کشور می‌باشند:

- مشکلات مرتبط با ناکارآمدی سیستم‌های اطلاعاتی مورد استفاده در انبار.
- بکارگیری تجهیزات حملی که وابستگی کاملی به حضور و نحوه‌ی عملکرد شخص اپراتور دارند.
- الزام به حضور تعداد زیادی نیروی انسانی شاغل در انبار، به‌ویژه در نواحی قفسه‌بندی شده‌ی انبار، خرده‌برداری، جورچینی و...

- ارتفاع کم انبار و در نتیجه کاهش تعداد طبقات فضای انبارش (قفسه‌بندی) به حدود پنج طبقه با سلول‌هایی که به ارتفاع کمتر از دو متر محدود می‌شوند و طبیعتاً بهره‌وری پایین در کاربری زمین و فضای انبار.

نظر به توضیحات فوق و یادآوری این مهم که در مقطع زمانی انتشار این اثر (تابستان سال یک هزار و سیصد و نود و پنج) کتاب یا منبع اطلاعاتی مشابهی به زبان فارسی که به طور جامع به معرفی و مقایسه‌ی گستره‌ای از تکنولوژی‌های انبار پردازد، یافت نشد لذا محتوای این کتاب با هدف معرفی انواع تکنولوژی‌های قابل استفاده در انبارش کا^۱ و لجستیک درونی انبار برای استفاده‌ی مدیران، کارشناسان و صاحبان صنایعی که به نحوی با عملیات نگهداری کالا مرتبط هستند و به طور اخص انبارهای تخصصی و شرکت‌های پخش و توزیع، تالیف گردیده همچنین نگارندگان^۲ پس از مطالعه‌ی گسترده‌ای از انبارها شامل انبارهای مکانیزه‌ی غیراتوماتیک تا سرحدات تکنولوژی انبارهای اتوماتیک هوشمند را مورد بررسی و تعمق قرار دهند و بدین منظور دستاوردهای بیش از پنج سال^۳ مطالعه و تحقیق میدانی حاصل از حضور در تعدادی از پیشرفته‌ترین انبارهای جهان و ارتباط با برترین برندها و شرکت‌های اروپایی و آسیایی صاحب تکنولوژی و نیز قریب به دو دهه تجارب عملیاتی نگارندگان در حوزه طرح‌ریزی واحدهای صنعتی در تدوین اثر، مورد استفاده قرار گرفته است. به باور نگارندگان، عدم ترویج بکارگیری تکنولوژی‌های برتر در حوزه‌ی انبارهای کشور، متاثر از عدم اطلاع‌رسانی و در نتیجه آشنا نشدن سرمایه‌گذاران و کاربرین با قابلیت فن‌آوری‌های مذکور و همچنین ابهام در میزان سرمایه‌گذاری مورد نیاز برای جایگزینی یا ایجاد انبارهای مجهز به تجهیزات نوین بوده است که امیدواریم با مطالعه‌ی کتاب حاضر، بخش عمده‌ای از این چالش‌ها در بهانهات مرتفع گردد.

با عنایت به توضیحات فوق و ضرورت معرفی راهکارهای بهبود حاصل از اقدامات اصلاحی، چیش مطالب کتاب به گونه‌ای است که در فصل آغازین، به آشنایی با تعاریف و مبانی اولیه حوزه‌ی انبار و انواع تکنولوژی‌های انبارش و قفسه‌بندی پرداخته شده (فصل اول با نام آشنایی با تکنولوژی‌های قفسه‌بندی). با ورود به فصول دوم الی هفتم، خواننده به تدریج با به عرصه‌هایی جدید نهاده و با انواعی از تجهیزات آشنا می‌شود که از طریق ویژگی‌هایی منحصر به فرد و ارتقاء سطح اتوماسیون، موجب بروز ظرفیت‌هایی خاص در عملیات انبارش و فعالیت‌های جانبی از جمله خرده‌برداری و جورچینی می‌گردند که عناوین فصول مذکور عبارتست از:

فصل دوم تحت عنوان آشنایی با مفهوم سیستم ذخیره - بازیابی اتوماتیک.

فصل سوم تحت عنوان آشنایی با اجزاء اصلی سیستم ذخیره و بازیابی اتوماتیک.

فصل چهارم تحت عنوان اجزاء و سیستم‌های جانبی انبارهای اتوماتیک.

فصل پنجم تحت عنوان تکنولوژی شاتل.

فصل ششم تحت عنوان آشنایی با سیستم نرم افزاری مدیریت انبار.

فصل هفتم تحت عنوان آشنایی با تکنولوژی های انتخاب و برداشت کالا.

اما فن آوری های مشروح در فصول دوم الی هفتم یا در حال حاضر، نمونه ای مشابهی در کشور ندارند و یا به تعداد انگشت شماری مورد استفاده قرار گرفته اند لذا در فصل هشتم کتاب با عنوان "بهینه سازی طرح انبارهای ذخیره- بازبایی اتوماتیک"، به مبانی طرح ریزی انبارهای بهره مند از تکنولوژی های نوین مبتنی بر نگاهی نوآورانه در حوزه ی طراحی پرداخته شده که متضمن بهینه سازی ظرفیت ها همزمان با کمینه سازی هزینه های اجزاء و احداث می باشد. فصل نهم نیز به نام "مطالعه ی نسبت های مالی، اقتصادی و بهره وری طرح انبار" با هدف تسهیل در مقایسه و انتخاب انواع تکنولوژی های پیش ذکر شده، به عنوان راهنمای سرمایه گذاری به موضوعات مهمی از جمله موارد ذیل پرداخته است:

- ظرفیت های قابل تحفه گیری از بکارگیری هر یک از انواع تکنولوژی های انبارش.
- شاخص های مقایسه ی انواع انبارها و نسبت های سرمایه گذاری در بخش های مختلف انبارهای اتوماتیک و غیراتوماتیک، تفکیک هزینه های مربوط به ابنیه و تاسیسات، زمین، تجهیزات و ماشین آلات.
- نسبت های مالی به عنوان ابزاری ضروری در انتخاب انواع طرح های سرمایه گذاری شامل دوره ی بازگشت سرمایه و آنالیز نقطه ی سربری.

در ادامه نیز طی ضمیمه کتاب با عنوان "معرفی تجهیزات جدید یک مورد استفاده در انبارهای مکانیزه"، "آشنایی با مفهوم بهینه یابی تحت الگوریتم ژنتیک و احداث سیستم بهینه سازی تبرید"، "بهبود چیدمان کالا روی مازول حمل (پالت) از طریق بهینه سازی الگوی چینش کالا"، "آشنایی با فرایند ساخت اجزاء قفسه های خودسوله"، به بیان اختصاری چهار میحث مرتبط با فصل کتاب اقدام نموده ایم که در تکمیل مندرجات این اثر کمک شایانی می نمایند.

در مراحل تکوین، تألیف و نگارش این اثر، نگارندگان از گستره ی وسیع منابع اطلاعاتی شامل مقالات، مجلات، کتب، کاتالوگ های تهیه شده در نمایشگاه های داخل و خارج از کشور، نقشه ها و مستندات مربوط به پروژه های مرتبط با موضوع اثر، اطلاعات حاصل از جستجو در سایت های اینترنتی و همچنین برداشت های شخصی ناشی از تجارب قبلی، بهره گرفته اند لذا نگارندگان تلاش نموده اند منابع کسب اطلاعات را تا حد امکان به طور مشخص در متن اثر ذکر نمایند.

مؤلفین اثر بر این باورند که علی‌رغم تمام دقت و تلاش صرف شده در مراحل خلق اثر، کتاب حاضر خالی از اشکال نبوده و امیدواریم با تداوم راهنمایی‌های اساتید، مدیران، کارشناسان و سایر خوانندگان محترم، کاستی‌های موجود در چاپ‌های بعدی مرتفع گردد.

در اینجا لازم می‌دانیم از هلدینگ شفا دارو و شرکت پخش رازی به‌عنوان حامی و صاحب امتیاز اثر، قدردانی ویژه‌ای داشته باشیم همچنین از حمایت‌های انجمن شرکت‌های صنعت پخش ایران و کلیه عزیزانی که در طول مدت دو سال تألیف این کتاب، با راهنمایی‌های خود موجب ارتقاء کیفی اثر گردیده‌اند، تقدیر و تشکر نماییم.

در انتها خاطرنشان می‌گردد که مؤلفین این کتاب در طی سال‌های متمادی کار و تحصیل، از محضر اساتیدی فرهیخته، بهره‌های فراوان برداشته که به رسم ادب، مراتب سپاس و قدردانی خود را ابراز می‌داریم.

با تقدیم احترام

محسن قانون

info@mohsenghanoon.ir

مهدی خسروانی

info@mahdikhosrani.ir

