



مرکز ملی باوردهای علمی و فناوری

سازمان بنادر و دریانوردی به عنوان تنها مرجع حاکمیتی کشور در امور بندری، دریایی و کشتی‌رانی بازرگانی به منظور ایفای نقش مرجعیت دانشی خود و در راستای تحقق راهبردهای کلان نقشه جامع علمی کشور مبنی بر "حمایت از توسعه شبکه‌های تحقیقاتی و تسهیل انتقال و انتشار دانش و سامان‌دهی علمی" از طریق "استانداردسازی و اصلاح فرایندهای تولید، ثبت، داوری و سنجش و ایجاد بانک‌های اطلاعاتی یکپارچه برای نشریات، اختراعات و اکتشافات پژوهشگران"، اقدام به ارایه این اثر در سایت SID می‌نماید.



سازمان بنادر و دریانوردی

## لزوم بهره گیری از فناوری RFID در فعالیتهای دریایی و بندری کشور

مسعود شیروازن؛ اداره کل بنادر و دریانوردی استان هرمزگان بندر شهید رجایی

### چکیده

امروزه میزان استفاده از فناوری اطلاعات در روابط اقتصادی بین کشورها است که سهم حضور در اقتصاد بین الملل را تعیین می نماید. از این رو کشورهای مختلف و در حال توسعه در رقابت برای به کارگیری IT در فرایندهای اقتصادی، فرهنگی و اجتماعی هستند. فناوری اطلاعات عبارت است از گردآوری، سازماندهی، ذخیره و نشر اطلاعات اعم از متن، تصویر و یا عدد که با استفاده از ابزارهای رایانه ای و مخابراتی صورت پذیرد. امروزه فناوری اطلاعات به عنوان یکی از تکنولوژی های نوین بشری، نه تنها خود دستخوش تغییرات ژرفی شده، بلکه به سرعت در حال تاثیر گذاری بر الگوی زندگی، روش تحقیق، آموزش، مدیریت، تجارت، حمل و نقل، مقوله های ایمنی و امنیتی و دیگر زمینه های زندگی انسانی شده است. انجام فعالیتهای تجاری در عصر انفجار اطلاعات امری بس دشوار است، چرا که عبور از میان انبوهی از اطلاعات، یافتن مطالب مورد نیاز، پالایش آنها، تحلیل مطالب، دسته بندی و ذخیره مطالب منتخب برای عوامل تصمیم گیرنده در محیط تجاری الکترونیکی بسیار تعیین کننده است. بهره گیری از فنون و تکنولوژی های نوین در بنادر تجاری بزرگ دنیا در چند دهه اخیر ثمرات بسیاری را برای آنها به ارمغان آورده است. بنادر به لحاظ نقش خود در زنجیره تأمین بین المللی همواره مورد توجه بوده اند. افزایش سرعت و کاهش زمان انجام عملیات (Lead-Time) کاهش ریسک فعالیتهای دریایی و بندری و افزایش ضریب ایمنی از مشخصه های مهم بنادر توسعه یافته و طراز اول جهان می باشد. امروزه سعی تمامی بنادر در جلب هر چه بیش تر رضایت مشتریان می باشد. بهره گیری از تکنولوژی هایی همچون RFID، سیستم های کنترل ترافیک دریایی و سیستم های هوشمند مدیریت تجهیزات به منظور جلوگیری از برخورد و تصادم در بنادر

می‌تواند به عنوان راه حل بسیاری از معضلات کنونی بنادر از جمله کاهش ریسک، افزایش ضریب ایمنی فعالیت‌ها و در مجموع ارایه تصویری مناسب‌تر از بنادر جهت جذب مشتریان و سرمایه‌گذاران باشد. امروزه شاهد هستیم بنادر برتر جهان جهت کاهش ریسک سرمایه‌گذاری متوسل به فناوری اطلاعات و ارتباطات شده و با به کارگیری تکنیک‌های متنوع چهره‌های ایمن همراه با آسودگی خیال برای سرمایه‌گذاری را به بندر خود بخشیده‌اند. ایجاد تسهیل در فرآیند ارایه خدمات دریایی و بندری موجبات تسهیل در فرآیند صادرات و واردات کشور را فراهم آورده و در نتیجه کاهش بهای تمام شده کالاها را در پی خواهد داشت.

### مقدمه

پدیده جهانی شدن به نقطه‌ای رسیده است که آثار آن در سراسر جهان، از جمله ایران، احساس می‌شود. عضویت آینده ایران در سازمان تجارت جهانی یکی از آثار گسترده جهانی شدن به‌شمار می‌رود که قادر خواهد بود اقتصاد ایران و روابط تجاری آن را عمیقاً تحت تاثیر قرار دهد. از این رو، فعالیت‌های حمل و نقل دریایی و بندری و نقشی که بنادر ایران در این دوران بر عهده خواهد داشت از اهمیت بسیاری برخوردار است. به این دلیل، در اینجا به آثاری که ناشی از جهانی شدن است اشاره‌ای می‌گردد.

یکی از آثار گسترده جهانی سازی، توسعه شگفت‌انگیز تجارت درون منطقه‌ای و برون منطقه‌ای است که همراه با تقاضای فزاینده‌ای برای حمل و نقل دریایی کارآمد و ارزان پدید آمده است. از این رو، جهانی شدن به معنای یکپارچگی هر چه بیشتر اقتصاد کشورهای مختلف، بازارها، و زنجیره‌های تولید در سراسر جهان است. به عبارت دیگر، یکپارچگی تولید و زنجیره تأمین هم در سطح محلی و هم در ارتباط با سایر مناطق جهان در حال افزایش است. از این پدیده به عنوان زنجیره تأمین جهانی<sup>۷</sup> نام برده می‌شود.

<sup>7</sup> Global Supply Chain

یکپارچگی مذکور از طریق تقسیم فرایند تولید بین کارخانه های تولیدی در دو یا چند کشور به نحوی صورت می گیرد که در تولید یک کالای خاص از مزایای نسبی فنی و مالی کشورهای مختلف حداکثر استفاده به عمل آید. در ارتباط با این پدیده از مفاهیم توانمندی های اصلی<sup>۸</sup> و تخصصی شدن عمودی نام برده می شود. تفاوت بنیادی بین تجارت بین المللی<sup>۹</sup> و تجارت جهانی<sup>۱۰</sup> در میزان آزادی در انتخاب مواد اولیه، کالای تمام شده، خدمات مورد نیاز، سرمایه و نیروی کار است. اقتصاد جهانی، رقابت سنتی بر سر کالاهای تمام شده را به رقابت بر سراسر فرایند تولید، از "مواد اولیه تا تولید محصول نهایی" کشانده است. تجارت محصولات صنعتی از ضوابط و سیستم های تضمین و مدیریت کیفیت و نظام های متکی بر تکنولوژی ارتباطات و اطلاعات که امکان مقایسه قیمت و مدت زمان تحویل تولید کنندگان مختلف را میسر می سازد برخوردار گردیده است. تحت این شرایط، استفاده از کانتینر (کانتینری شدن)<sup>۱۱</sup> و ارتباطات الکترونیک استانداردسازی خدمات بنادر و خطوط کشتیرانی، کاهش زمان انجام کار و افزایش سرعت چرخه عملیات را تشویق و تسهیل کرده است. این پدیده مفهوم زنجیره پشتیبانی جهانی<sup>۱۲</sup> را مطرح ساخته است. در اقتصاد جهانی، سازندگان نه تنها به دنبال کم هزینه ترین ورودی های تولید در سطح جهان هستند، بلکه می کوشند که محصولات خود را در جاهایی ساخته و مونتاژ کنند که بیشترین مزیت را از نظر نیروی کار، دستمزدها و دسترسی به بازارهای نهایی داشته باشند. این موجب می شود تا آن ها سود بیش تری به دست آورند. تصمیمات مربوط به نیروی کار و مواد خام، محل کارخانه، سیستم حمل و نقل، زمان تحویل و کانال های توزیع، همگی به صورت جهانی و با استفاده از تکنولوژی اطلاعات و از طریق شبکه گسترده جهانی اینترنت اتخاذ می شود (مفهوم سازمان مجازی). در اقتصاد جهانی، سازندگان از طریق تأسیسات

<sup>8</sup> Core Competencies

<sup>9</sup> International Trade

<sup>10</sup> Global Trade

<sup>11</sup> Containerize

<sup>12</sup> Global Logistics Chain

تولید یکپارچه به یکدیگر متصل هستند. این یکپارچگی فراتر از مرزهای ملی گسترده شده است و در برگیرنده زنجیره لجستیک جهانی است که به نوبه خود نیازمند تحویل قابل اعتماد ورودی‌ها و خروجی‌های تولید به صورت انعطاف‌پذیر و به هنگام می باشد. استفاده از تحویل به هنگام (JIT<sup>۱۳</sup>) موجب ارتباط نزدیک و در هم تنیده محصولات تولید، فرایند توزیع و حمل و نقل گردیده و ارایه خدمات با کیفیت عالی و کاهش زمان ارایه محصولات به بازار و هزینه‌ها را امکان‌پذیر ساخته است. از این نظر لجستک کارا یک عامل حیاتی در رقابت پذیری می‌باشد. لجستک می‌تواند به عنوان مدیریت انباشت (ذخیره سازی) و جریان مواد خام، کالاهای در جریان ساخت و نهایی و نیز اطلاعات مرتبط با آن از نقطه مبدا تا مقصد نهایی مطابق با نیازمندی‌های مشتری تعریف شود.

حمل و نقل نقش اساسی در کیفیت و سطح خدمات لجستک در کل زنجیره تامین و توزیع ایفا می‌کند. حمل و نقل دریایی کالا می‌باید خود را با سطوح کیفیتی فزاینده ای از نظر انعطاف‌پذیری، سرعت و قابلیت اعتماد به منظور تحویل کالا در زمان و مکان دقیق منطبق نماید. استفاده از سیستم های ارتباطی و اطلاعاتی کارآمد برای زنجیره های تأمین و زنجیره توزیع چند جانبه اجتناب ناپذیر است. چنین سیستم هایی امکان مبادله به هنگام اطلاعات مربوط به دسترس بودن خدمات و ردیابی و تأمین اطلاعات را فراهم می‌آورد. خدمات پیشرفته مانند جریان اطلاعات همزمان<sup>۱۴</sup> گردش اطلاعات را شتاب بخشیده، آن را قابل اعتماد نموده، موجب ارتقای کیفیت خدمات می‌گردد.

### عوامل اصلی تغییرات در حمل و نقل دریایی

حمل و نقل دریایی تنها صنعتی نیست که در معرض فرآیند تمرکز گرایی قرار گرفته است. انگیزه‌های اصلی تمرکز گرایی صنایع (از جمله شرکت های کشتیرانی) برای ادغام و تشکیل

<sup>13</sup> Just In Time

<sup>14</sup> Real-time

ائتلاف‌های جهانی از این قرار است:

- ۱- کاهش هزینه های واحد خدمات از طریق بهبود بهره وری و اقتصاد
- ۲- به دست آوردن سهم بیش تری از انحصار بازار، به منظور افزایش درآمد
- ۳- کاهش ریسک (خطرپذیری) و حفظ و تداوم فعالیت در مسیرهای تجاری بیش تر با کشتی‌ها و بنادر گوناگون

فرایند تمرکزگرایی تنها تا حد معینی ممکن است و این حد به سوی تعداد کم‌تر واحدهای بازرگانی ولی بزرگ‌تر در گذار است. علل فرایند تمرکزگرایی در حمل و نقل دریایی جهان را می توان با بررسی زمینه های زیر تبیین نمود.

#### • زمینه های اقتصادی

رشد تجارت جهانی دارای سرعت بیش تری نسبت به رشد تولید جهانی است و دولت‌ها و سازمان‌های جهانی الویت بیش تری برای اصلاح بنادر و خدمات حمل و نقل قائل می شوند. این امر به آزادسازی و مقررات زدایی منتهی شده و همراه با پیشرفت‌های فناوری، تمایل و انگیزه شرکت های کشتیرانی را برای تشکیل ائتلاف ها و ادغام های جدید افزایش می دهد.

#### • مقررات دولتی

دولت ها و سازمان های منطقه ای به طور فزاینده ای برای رشد و گسترش تجارت ( به مثابه موتور اصلی رشد و توسعه اقتصادی) از طریق بهبود خدمات حمل و نقل با قیمت‌های ارزان‌تر، اولویت بیش تری قایل می شوند. افزون بر این، نگرش دولت ها نسبت به ادغام‌ها و ائتلاف‌ها تغییر یافته و مثبت شده است. چرا که فعالان اقتصادی در عرصه ملی ناچارند که در سطح جهانی رقابت کنند.

### • زمینه های تکنولوژیکی

در شرایط معین و با ثبات قیمت های عوامل تولید، مانند نرخ های دستمزد، بهره و ورود تکنولوژی های جدید، زمینه های تغییر در تابع هزینه را به وجود می آورد. در بنادر و نیز در شرکت های کشتیرانی ورود تکنولوژی های جدید، همچون RFID, GIS, GPS و IT یا Robotic منجر به افزایش نسبت هزینه های ثابت به هزینه های متغیر شده است. این تغییر در نسبت هزینه های ثابت به هزینه های متغیر منجر به افزایش سودآوری (با توجه به مبحث نقطه سربسر) خواهد شد.

### نظری بر چشم انداز سازمان بنادر و دریانوردی

چشم انداز سازمان بنادر و دریانوردی ارایه شده در " گزارش نهایی نقش بنادر ایران در منطقه و جهان در ده سال آینده " منتشر شده در اسفند ۸۴، به شرح زیر ارایه گردیده است:

- ✓ برآورده ساختن کامل انتظارات همه مشتریان شامل بازرگانان، تولید کنندگان، مسافران، شرکت های کشتیرانی، دستگاه های دولتی.
- ✓ ارایه خدمات بندری برای حداقل ۹۳ میلیون تن کالای غیر نفتی در سال از طریق تأمین اسکله ها، تجهیزات تخلیه و بارگیری و ترانسشیپمنت کالا و ارایه خدمات کشتی داری مانند تأمین آب و سوخت مورد نیاز خطوط کشتیرانی داخلی و خارجی.
- ✓ به کارگیری مؤثر ظرفیت های بالقوه فناوری اطلاعات برای:

۱- اعمال وظایف قانونی سازمان بنادر و دریانوردی در رابطه با قوانین و

مقررات دریایی.

۲- عرضه خدمات به همه مشتریان با بهترین کیفیت.

✓ اجرای اقدامات لازم برای بهبود قوانین ، مقررات ، رویه ها و فرآیندها به منظور امکان پذیر ساختن ارائه خدمات سازمان بنادر و دریانوردی به ویژه از طریق خصوصی سازی خدمات تخلیه و بارگیری.

✓ اشتراک مساعی ، همکنشی و همکاری با بنادر منطقه، سرمایه گذاران، دستگاه های دولتی، بانک ها و... در جهت ارتقاء نقش بنادر ایران در زنجیره جهانی لجستیک از طریق توسعه روساخت ها و زیر ساخت های آن ها.

✓ سازمان بنادر و دریانوردی، بر پایه این باور که هدف ها و سیاست های استراتژیک بالا تنها با داشتن ساختارهای سازمانی مناسب ، مدیریت اثر بخش و کارکنان ماهر و مسوولیت پذیر قابل دست یابی خواهد بود ، در جهت توسعه منابع انسانی و بالا بردن کیفیت زندگی کاری تلاش خواهد نمود [۱].

همان گونه که مشاهده می شود سمت و سوی چشم انداز سازمان رشد و توسعه بر مبنای مشتری مداری<sup>۱۵</sup> و توجه به فناوری اطلاعات می باشد. بنابراین می توان چنین پنداشت که این سازمان در جهت مشتری مداری نیازمند بهره گیری از فنون و تکنیک های IT و ICT می باشد و این همان چیزی است که بنادر پیشرو دنیا با تلفیق این دو، گوی رقابت را از سایر رقبا ربوده اند.

### مروری بر سیستم های شناسایی

به طور اصولی به هر سیستمی که قادر به خواندن و تشخیص اطلاعات افراد یا کالاها باشد سیستم شناسایی<sup>۱۶</sup> گفته می شود. شناسایی خودکار و جمع آوری داده ها روشی است که طی آن، تجهیزات خواه سخت افزاری یا نرم افزاری قادر به خواندن و تشخیص داده ها بدون دخالت عامل انسانی هستند. بارکدها، بارکدهای ماتریسی، سیستم های اثر انگشت، سیستم تشخیص با استفاده

<sup>15</sup> Customer Oriented

<sup>16</sup> Identification System



از فرکانس رادیویی، سیستم شناسایی با استفاده از قرنیه چشم و صدا همگی نمونه‌های از سیستم‌های شناسایی هستند. یکی از جدیدترین مباحث مورد توجه محققان جهت شناسایی افراد و کالاها، استفاده از سیستم شناسایی با کمک فرکانس‌های رادیویی یا RFID می‌باشد [۲].

ویژگی	بارکد	RFID غیر فعال	RFID فعال
تغییر داده	غیر قابل تغییر	قابل تغییر	قابل تغییر
امنیت داده	حداقل امنیت	قابل تغییر	بالاترین ضریب امنیت
اندازه یا مقدار داده	نهایتاً ۳۰ کاراکتر	۶۴ کیلوبایت	۸ مگا بایت
هزینه	بسیار ارزان	متوسط	بسیار گران
استانداردها	غیر قابل تغییر و توافق شده	در حال تکمیل برای تثبیت	انحصاری و در حال شکل‌گیری برای آزادسازی
طول عمر	کوتاه به غیر از حک لیزری بر روی فلز	نا محدود	بین ۳ تا ۵ سال (عمر باتری)
طول خواندن	مستقیم و نهایتاً ۱/۵ متر	غیر مستقیم و تقریباً ۱۵ متر	غیر مستقیم بالای ۱۰۰ متر
تداخل بالقوه	بازدارنده های نوری	محیط	بسیار اندک

جدول (۱) مقایسه فناوری‌های شناسایی خودکار [۲]

### RFID چیست؟

فناوری شناسایی به کمک امواج رادیویی (RFID) <sup>۱۷</sup> را می‌توان یکی از بزرگ‌ترین دستاوردهای علمی و فنی بشر شمرد به طوری که از این فناوری مهم‌ترین پیشرفت بعد از اینترنت در زمینه فناوری اطلاعات یاد می‌شود. اگر چه در سال‌های اخیر تمایل به استفاده از سیستم‌های RFID به عنوان ابزاری موفق در مدیریت زنجیره تأمین فزونی یافته است اما سابقه این فناوری بر می‌گردد به زمان جنگ جهانی دوم که نیروی هوایی ارتش انگلستان از

<sup>17</sup> Radio Frequency Identification

این روش برای تشخیص هواپیماهای دشمن استفاده می کرد. در دهه ۷۰ و ۸۰ میلادی تحقیقات گسترده ای در سطوح دانشگاهی و صنعتی در این زمینه صورت پذیرفت که منجر به استفاده از این فناوری در اموری همچون حمل و نقل، شناسایی خودروها و پرداخت خودکار عوارض خودروها در اتوبانها گردید. با پیشرفت روز افزون تکنولوژی به خصوص در زمینه تجهیزات و ادوات الکترونیکی و مخابراتی، هزینه اجزاء تشکیل دهنده RFID از جمله برچسبهای<sup>۱۸</sup> آن رو به کاهش نهاده که همین امر موجبات استفاده وسیع تر آن را فراهم نموده است [۲].

RFID، شناسایی از طریق امواج رادیویی است. داده ها با استفاده از ابزار مناسب که به صورت برچسبها و علائم شناسایی unique هستند، انتقال یافته و به وسیله ابزارهای داده خوان<sup>۱۹</sup> از کالاها از یک فاصله معینی استخراج شده و در زمان و مکان مورد انتظار به شیوههای مناسب به داده های قابل استفاده در شبکه تبدیل می شوند.

اجزای آن به ترتیب که در شکل ۱ دیده می شوند شامل:

برچسبهای RFID: که به صورت برچسب روی کالا چسبانده می شوند.

داده خوان RFID: که عبارتست از دستگاهی که این علائم و برچسب RFID روی کالا را می خواند.

سیستم کدینگ به نام EPC<sup>۲۰</sup>: داده ها به شکل کدینگ از داده خوان به نرم افزارهای واسطه به نام savant منتقل می شوند.

Savant: اصل کد را استخراج و خلاصه می کند سپس به سرورهای ONS<sup>۲۱</sup> منتقل شده و از این طریق به شبکه اینترنت قابل انتقال است.

و اما RFID tag یا برچسب RFID که به کالا الصاق می شود حامل شماره EPC آن

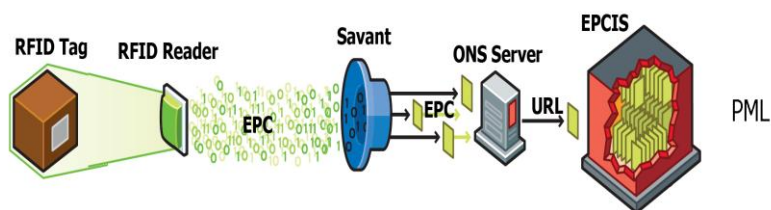
<sup>18</sup> Tag

<sup>19</sup> Reader

<sup>20</sup> Electronic Product Code

<sup>21</sup> Object Name Service

کالا است. این برچسب از یک IC<sup>۲۲</sup> یا چیپ همراه با یک آنتن تشکیل شده است. محتوای IC یا چیپ که بدان EPC گفته می شود بر اساس مشخصات کالا و هر آنچه که نیاز باشد قابل تغییر است. در حال حاضر برای تهیه برچسب ها از پرینترهای مخصوصی استفاده می شود که آن ها را مثل بارکد چاپ می کنند. این برچسب ها برای کالاها با بسته بندی های مختلف قابل استفاده می باشد.

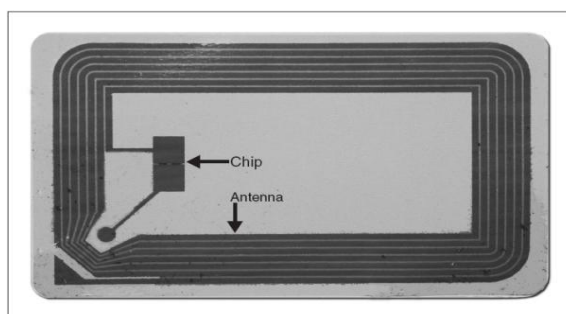


شکل (۱) چرخه انتقال اطلاعات از طریق سیستم RFID [۳]

در جدول شماره ۱ به دو نوع از برچسب های RFID اشاره شد اما لازم به ذکر است که نوع سومی نیز وجود دارد با عنوان برچسب نیمه فعال<sup>۲۳</sup>. اما به طور کلی برچسب ها را به دو گروه فعال و غیر فعال طبقه بندی می کنند.

<sup>۲۲</sup> Integrated Circuit

<sup>۲۳</sup> Semi Passive



Source: GAO.

شکل (۲) برچسب RFID

به دو صورت از داده خوان استفاده می شود و یا به عبارتی آن ها دو دسته هستند، به صورت نصب شده بر ساختمان ها و در دروازه ها و گیت های ورودی و یا خروجی و یا به صورت ابزارهای همراه که دستی هستند و می توان به عنوان نمونه از آن ها در انبارها استفاده نمود.

PML<sup>۲۴</sup> نوعی زبان برنامه نویسی توسعه یافته XML<sup>۲۵</sup> است که تبادل اطلاعات میان اعضا را در یک شبکه امکان پذیر می کند. چون پایه آن ETML<sup>۲۶</sup> است به طور طبیعی با سایر سیستم های درونی شرکت ها و سازمان ها و شبکه اینترنت سازگاری خوبی خواهد داشت. از این زبان به عنوان یک زبان استاندارد برای مدیریت داده ها و تمام سیستم RFID از درج کدینگ EPC روی برچسب ها تا داده خوان ها و مدیریت آن ها توسط Savant، واسط نرم افزاری و هدایت آن ها به شبکه ها و استفاده از این اطلاعات و حتی بحث اتصال این اطلاعات و یا انتشار این اطلاعات به شبکه اینترنت از طریق سرورهای ONS توسط این زبان می توان استفاده نمود [۳].

<sup>24</sup> Physical Markup Language

<sup>25</sup> eXtensible Markup Language

<sup>26</sup> Eulogos Text Markup Language

## حوزه های کاربرد RFID در بنادر

- ثبت خودکار داده های ورود و خروج کانتینرها، تجهیزات، کامیون ها و تعیین خودکار مکان قرار گرفتن کانتینر، تجهیزات و سایر اشیاء در بندر و محوطه های مختلف آن .
- قابلیت ردیابی کانتینر در هر زمان به کمک سیستم های ماهواره ای .
- کنترل دسترسی افراد مجاز به تجهیزات ، کانتینرها و محوطه ها .
- کنترل تردد خودروها به مجتمع بندری

## قابلیت ها

به طور کلی RFID یا سیستم شناسایی با استفاده از فرکانس رادیویی، سامانه شناسایی بی سیمی است که قادر به تبادل داده ها به وسیله برقراری اطلاعات بین یک برچسب که به یک کالا و یا شی متصل شده است و یک داده خوان می باشد. به طور اصولی سامانه های RFID از سیگنال های الکترونیکی و الکترومغناطیسی برای خواندن و نوشتن داده ها بدون تماس بهره گیری می کنند. برچسب ها وسیله شناسایی متصل شده به کالایی است که ما می خواهیم آن را ردیابی کنیم و داده خوان ها وسایلی هستند که حضور برچسب ها را در محیط تشخیص داده و اطلاعات ذخیره شده در آن ها را بازیابی می کنند. با توجه به این که این سیستم ها بر مبنای تغییرات امواج مغناطیسی و یا فرکانس های رادیویی کار می کنند، جهت تقویت سیگنال های موجود در محیط گاهی اوقات از آنتن (تقویت کننده سیگنال) نیز استفاده می شود. همان گونه که پیش تر نیز اشاره شد به طور کلی فناوری RFID از تجهیزات زیر جهت پیاده سازی بهینه خود کمک می گیرد:

- انواع برچسب
- انواع خواننده برچسب
- انواع نویسنده اطلاعات (Printer)
- آنتن تقویت کننده سیگنال

- نرم افزار مدیریت اطلاعات
- بانک اطلاعاتی، ساختار شبکه اطلاعاتی

با استفاده از تکنولوژی RFID می توان عبور و مرور پرسنل شاغل در محوطه بندر را کنترل کرد. همچنین وسائل نقلیه موجود در محوطه و فردی که به وسیله نقلیه به خصوصی دسترسی دارد توسط سیستم پایش می شوند. مواردی مثل مجاز یا غیر مجاز بودن این دسترسی، مجاز یا غیرمجاز بودن محوطه‌هایی که فرد یا خودرو در آن حضور دارند و غیره به صورت نرم‌افزاری مشخص می شود و در صورت بروز تخلف، اپراتور پیام هشدار دریافت می کند. با توجه به بزرگ بودن محوطه بارگیری و نگهداری، کنترل دسترسی فیزیکی افراد شاغل در محوطه به کانتینرها بسیار مشکل است. در مواردی این دسترسی، موجودی کانتینرها در معرض خطر و آسیب قرار می‌دهد. با پایش کردن بلادرنگ افراد در محیط، فعالیت های مشکوک قابل شناسایی است. این که چه اشخاصی با هم و برای چه مدت ارتباط داشته اند توسط نرم افزار قابل ضبط و تحلیل آماری است. بنابراین قبل یا مدت زمان کمی پس از بروز تخلف می توان با آن برخورد کرد.

از جمله مزایای سیستم RFID، چک کردن سازگاری محتوای کانتینرها با فرم مندرجات آنهاست که یک عملیات مهم اما بسیار وقت گیر به شمار می رود. احتمال اشتباه و تخلف در چنین عملیاتی وقتی توسط عامل انسانی صورت گیرد قابل نادیده گرفتن نیست. خودکار کردن این روند با استفاده از RFID مشکل را حل می کند. در مواردی که محتوای کانتینر دارای اهمیت فراوانی است، شناسایی وضعیت داخل کانتینر( به صورت بلادرنگ یا در فاصله زمانی مناسب) لازم است. برای این مساله نصب برچسب های RFID که دارای سنسور دما، فشار، رطوبت هستند در داخل کانتینر، یک راه حل ایده آل خواهد بود. برچسب ها در جداره بیرونی کانتینر نصب می شوند و مدیریت مشخص می کند که کانتینر با مشخصات ثبت شده به خصوص (محتویات، شرکت فرستنده، شرکت تحویل گیرنده، زمان تحویل وغیره) دقیقاً در کدام

قسمت از محوطه قرار بگیرد. جستجوی کانتینرهایی که در جای اشتباه قرار گرفته اند بسیار وقت گیر است و اگر کانتینر مورد نظر حاوی مواد فاسد شدنی باشد، تأخیر در مکان یابی منجر به از بین رفتن محموله می شود. صرفه جویی هزینه و زمان ناشی از استفاده از RFID در مدیریت کانتینرها باورنکردنی است. در عین حال RFID این امکان را به مدیریت بندر می دهد که اتفاقاتی را که موجب بی نظمی در کارکرد می شود شناسایی و برای آن راه حل هایی ارائه نماید.

### سیستم شناسایی الکترونیکی کانتینرها

با ایجاد یک سیستم شناسایی بار کد روی کانتینرها که توسط کارت خوان ها و دستگاه RFID قابل شناسایی است، شناسایی و ثبت اطلاعات کانتینرها بسیار سرعت یافته و حتی دستگاه های اسکن از راه دور می توانند کانتینرهای موجود در کشتی و یا محوطه ها را شناسایی نمایند. این سیستم موجب شده که ارائه خدمات به صاحبان کالا و یافتن و جستجوی یک یا چند کانتینر خاص به سرعت صورت پذیرد. همچنین این سیستم اطلاعات ورودی را برای سیستم جامع مدیریت ترمینال فراهم می آورد.

در حال حاضر بسیاری از بنادر همچون بنادر کره جنوبی از زیرساخت قوی برای توسعه فناوری اطلاعات برخوردار شده اند و بالطبع آن، بندربوسان نیز توانسته با استفاده از امکانات موجود در این زمینه رشد مطلوبی داشته باشد. هم اکنون در این بندر از انواع فناوری ها مانند RFID, OCR, GPS و GCT<sup>27</sup> استفاده می شود. در دروازه های ورودی و انبارها به کمک OCR<sup>28</sup> و دوربین های مداربسته به صورت خودکار نسبت به شناسایی کانتینرها و کامیون اقدام می گردد. در هر کدام از نقاط بندر و اسکله ها با استفاده از RFID هرگونه جابه جایی کانتینرها و وسایل متحرک کنترل می شود. از GPS و GCT نیز برای ردیابی کانتینرها و

<sup>27</sup> Global Communication Technology

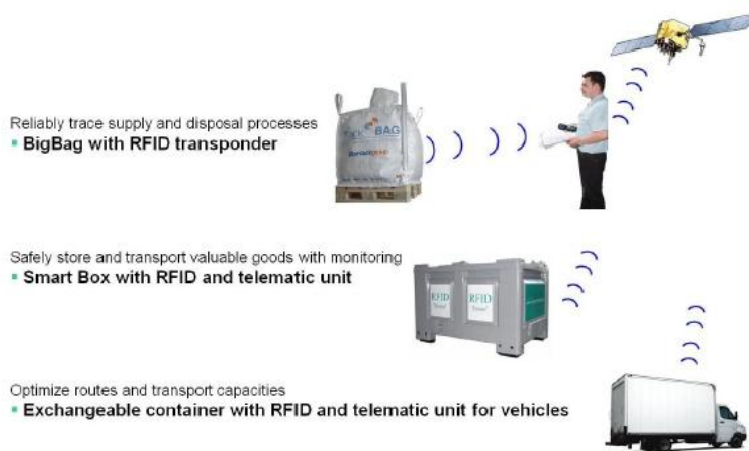
<sup>28</sup> Optical Character Recognition

کامیون‌ها در جاده‌ها و نقاط مختلف بندر استفاده می‌شود.

### نصب برچسب RFID روی کلیه کانتینرها و کالا

امکان نوشتن و نیز بازنویسی اطلاعات روی برچسب‌های RFID امتیاز بسیار ارزنده‌ای است که در ردیابی کانتینرها از آن می‌توان استفاده نمود. با استفاده از این برچسب‌ها که روی کلیه کانتینرها و وسائل حمل و نقل نصب می‌شود، می‌توان در هر بار استفاده از فناوری بی‌سیم، محل این تجهیزات را ردیابی نمود. علاوه بر این، برچسب‌های RFID این قابلیت را دارند تا مشخصات دیگری مانند درجه حرارت، میزان رطوبت، لغزش و ... را محاسبه و داده‌های مربوطه را به سیستم مرکزی انتقال دهد.

در حال حاضر کل بندر هامبورگ از جمله بنادر است که به کمک شبکه بی‌سیم تمامی محوطه‌های آن پوشش داده شده و کلیه ارتباطات و تراکنش‌ها از این طریق صورت پذیرفته و این سیستم امکان ردیابی بهتر کانتینرها را در بندر فراهم آورده است.



شکل (۳) استفاده از RFID در حمل و نقل انواع کالاها

علاوه بر سیستم بی‌سیم، سیستم RFID نیز از پرکاربردترین سیستم‌ها در این بندر



می‌باشد. از این سیستم نیز برای بررسی وضعیت کانتینرها و وسایل حمل و نقل استفاده می‌شود. برای این که سیستم فوق عملکرد بهتری داشته باشد در مکان های متعدد در بندر هامبورگ دستگاه‌های گیرنده و فرستنده امواج RFID کار گذاشته شده است. به کمک این تجهیزات می‌توان موقعیت، درجه حرارات، میزان رطوبت و وضعیت فعلی کانتینرها را مشخص نمود. در بندر هامبورگ کلیه اپراتورها مجهز به دستگاه PDA<sup>۲۹</sup> می‌باشند. از این دستگاه‌ها که با سیستم عامل Windows Cnet فعالیت می‌نمایند، برای انتقال سریع داده‌ها از محل اسکله به مرکز کنترل و برنامه ریزی استفاده می‌شود. یکی دیگر از موارد کاربرد فناوری اطلاعات در این بندر، استفاده از وسایل قابل کنترل خودکار است که چند سالی است در این بندر اجرا شده است. این وسایل با دریافت علائم از مرکز کنترل، کالاها و کانتینرهای مورد نظر را به مقصد ارایه شده، حمل می‌نمایند [۴].

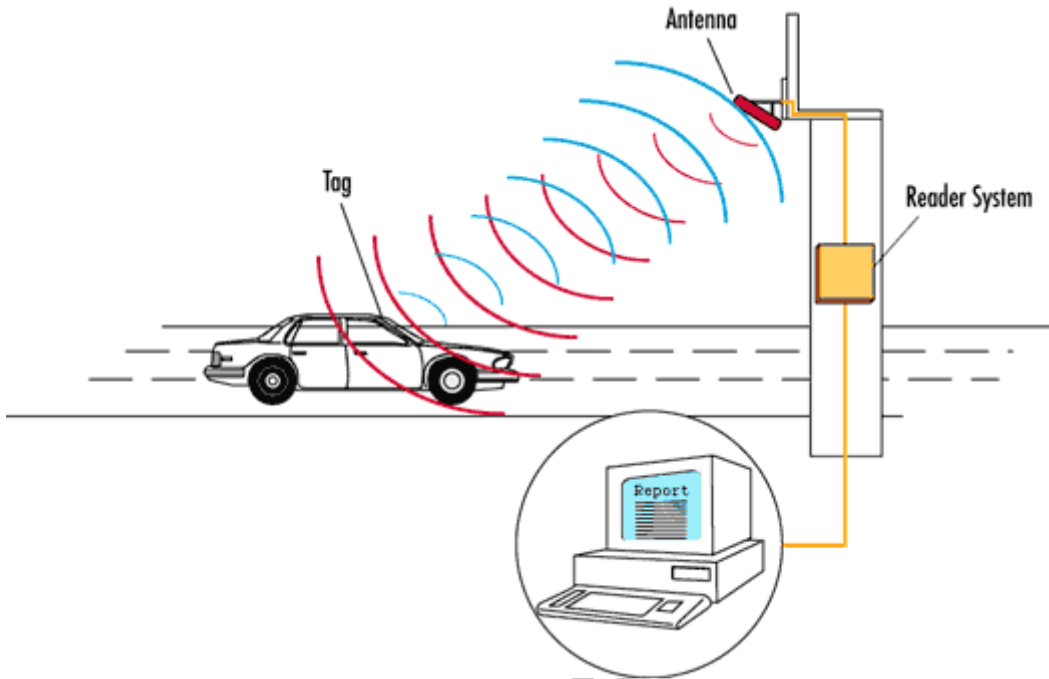
### دروازه های خودکار<sup>۳۰</sup>

از دیگر کاربردهای بسیار مهم و ضروری فناوری RFID کنترل ورود و خروج وسایط نقلیه در محل‌هایی است که امنیت ورود و خروج خودروها بسیار حایز اهمیت است. امروزه با توجه به تردد انواع خودروهای سبک و سنگین به بنادر، جهت حفظ امنیت محوطه‌های مختلف بندری با چسباندن یک برچسب روی وسایط نقلیه و ذخیره نمودن تمامی اطلاعات مربوط به آن‌ها در حافظه امکان پذیر می‌شود. خودرو قبل از رسیدن به درب ورودی یا خروجی، از محلی که در آن یک آنتن جهت دریافت اطلاعات شناسه تعبیه شده در وسیله نقلیه قرار دارد عبور کرده، دستگاه داده خوان اطلاعات موجود شناسه را به وسیله آنتن باز خوانی می‌کند و در صورتی که آن اطلاعات نشانگر مجوز ورود یا خروج باشد، آنگاه در ورودی یا خروجی باز می‌شود. چنانچه هیچ گونه برچسب یا شناسه‌ای در ماشین وجود نداشته باشد و یا در صورتی که

<sup>29</sup> Personal Digital Assistant

<sup>30</sup> Automated Gate

اطلاعات موجود در شناسه بیانگر عدم ورود یا خروج باشد، آن گاه نیروهای امنیتی یا گارد مستقر در محل در ورودی یا خروجی بندر جهت بازرسی و برگشت دادن وسیله نقلیه اقدام می‌نمایند.



شکل (۴) فرآیند کنترل تردد به محوطه‌ها با استفاده از سیستم RFID [1]

روش انجام کار این فرآیند به شرح زیر می‌باشد:

- بررسی برچسب‌های چسبانده شده در خودرو توسط آنتن
- دریافت داده‌های موجود در تگ توسط Reader از طریق آنتن
- باز شدن دروازه‌ها در صورت تأیید داده‌ها
- انجام عمل بررسی ورود خودروها به طور مستمر
- بسته شدن دروازه‌ها

## RFID و بهره‌وری بنادر

بی شک ایجاد تسهیلات و افزایش بازده<sup>۳۱</sup> تأثیر به‌سزایی بر بسیاری از شاخص‌های عملکردی بنادر خواهد داشت. یکی از مهم‌ترین شاخص‌ها که امروزه مورد توجه سازمان بنادر و دریانوردی می‌باشد موضوع بهره‌وری است. از طرفی بسیاری از شاخص‌ها و نسبت‌های مالی نیز در این ارتباط تحت تأثیر قرار خواهند گرفت. نسبت‌های سودآوری همچون ROI، افزایش ضریب ایمنی بنادر، کاهش ریسک و کاهش مدت زمان ارائه خدمات از جمله عواملی هستند که با بهره‌گیری از فناوری‌های نوین و از جمله سیستم RFID قابل دستیابی است. با توجه به این‌که عملکرد هر یک از بخش‌های مختلف دریایی و بندری بر بهره‌وری بنادر اثرگذار می‌باشد بنابراین با استفاده از این سیستم می‌توان در سرعت بخشیدن به ترخیص کالاها از بندر استفاده نمود. در حال حاضر به دلیل فقدان این نوع از سیستم‌ها اطلاعات کالاها وارد و صادره از انبار و انجام اقدامات گمرکی جهت خروج کالا از انبار با صرف وقت زیادی به صورت سنتی اعمال می‌شود، در حالی که با این سیستم می‌توان اطلاعات ورود و خروج کالا از انبار را بلافاصله ثبت و در اختیار بخش‌های مختلف جهت صدور صورتحساب‌ها و مجوزهای لازم قرار داد. به عنوان مثال تگ‌های ۹۶ بیتی RFID امکان تشخیص جداگانه بیش از یک میلیارد کالا را از یکدیگر دارند. این خود باعث افزایش چرخه‌های امور و کاهش مدت زمان ارائه خدمات می‌شود. چنانچه در شکل شماره ۵ نیز مشاهده می‌گردد عملیات دریایی و بندری فعالیت‌ها از حلقه‌های مختلفی تشکیل شده که همگی بر بهره‌وری نهایی بنادر تأثیر به‌سزایی داشته و کندی عمل در هر یک از این حلقه‌های فعالیت سایر حلقه‌ها را مختل نموده و به عنوان یک گلوگاه<sup>۳۲</sup> عمل می‌نماید.

همان‌گونه که پیش‌تر نیز بیان شد بنادر به عنوان یکی از حلقه‌های زنجیره تأمین بین‌المللی

<sup>31</sup> Turn Over

<sup>32</sup> Bottleneck

نقش بسیار حیاتی در این زنجیره و افزایش کارایی آن در ارتباط با صنایع پایین دستی<sup>۳۳</sup> و بالادستی<sup>۳۴</sup> داشته و هر آنچه که در این حلقه می گذرد اثر مستقیمی بر قیمت تمام شده کالاهای کالاهای صادراتی و وارداتی خواهد داشت. بنابراین افزایش چرخه فعالیت ها و کاهش مدت زمان ارایه خدمات از جمله عوامل تقویت کننده فعالیت های تجاری کشور و به خصوص در مقوله صادرات می باشد.

### نقش RFID در مدیریت ریسک بنادر

تعاریف گوناگونی از ریسک بر حسب نوع کار و موقعیت ارایه گردیده است که به برخی از آن ها اشاره می شود. به عقیده برخی ریسک پیامدی است که می توان از آن جلوگیری کرد یا میزان آن را کاهش داد. ریسک هم جنبه کیفی دارد و هم جنبه کمی. برخی دیگر اعتقاد بر این دارند که ریسک عبارت است از وضعیتی که منجر به پیامدی منفی می گردد. از جنبه کیفی، ریسک عبارت است از زیان مورد انتظاری که از رخداد یک واقعه حاصل می گردد. در علوم مهندسی ریسک عبارت است از:

احتمال رخداد یک حادثه \* زیان بوجود آمده از یک حادثه [2]

ریسک در معنای عام عبارت است از تاثیر منفی ناشی از یک آسیب پذیری و در نظر گرفتن احتمال وقوع و اثر آن در فرآیندهای یک سیستم. بنابراین بایستی سطح ریسک پایین؛ متوسط؛ بالا و احتمال وقوع و پیامدهای آن مورد شناسایی قرار گیرد تا بتوان برای رفع آن تصمیم گیری کرد. ریسک یعنی میزان و امکان سرپیچی از قانون که به خسارت و زیان علیه تجارت؛ صنعت و مردم منجر خواهد شد یا به تعبیر دیگر ریسک، امکان وقوع یک خسارت و زیان اعم از مالی و یا

<sup>33</sup> Down Stream

<sup>34</sup> Up Stream

غیرمالی در نتیجه انجام یک کار است. مدیریت ریسک، فرآیند تشخیص و ارزیابی ریسک و کاهش آن تا یک سطح قابل قبول می باشد و با هدف گذاری امکان پذیر است. هدف از اجرای مدیریت ریسک این است که سازمان بتواند به اهداف زیر جهت سیستم های مبتنی بر فناوری اطلاعات خود دست یابد:

- تامین امنیت بیش تر برای سیستم های مبتنی بر ذخیره سازی
- پردازش و انتقال اطلاعات سازمانی
- اعمال مدیریت برای توجیه و بهینه سازی هزینه های IT
- تصویب و تأیید سیستم ها

همان گونه که در شکل شماره ۶ آمده مدیریت ریسک دارای ۴ مرحله است [3]:

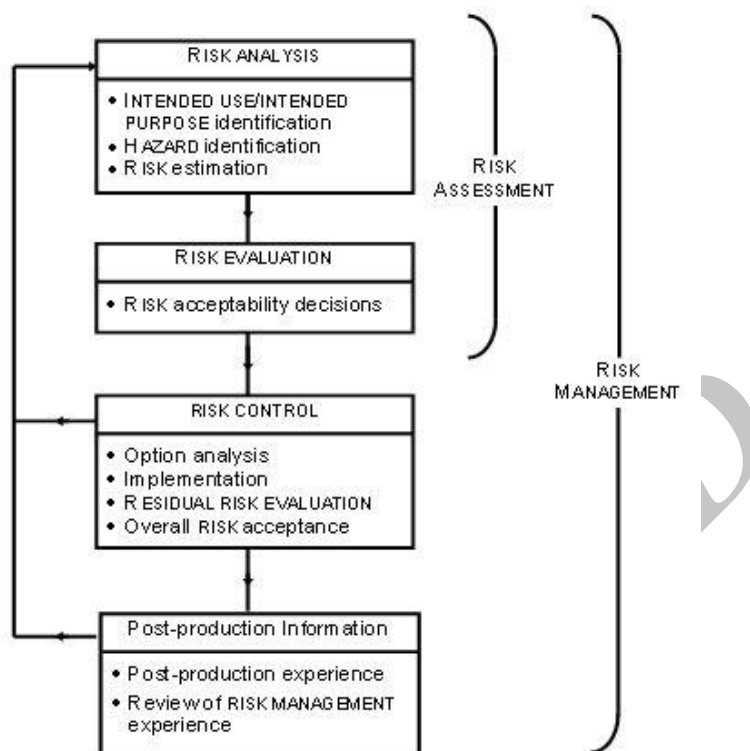
(۱) تجزیه و تحلیل ریسک

(۲) ارزیابی ریسک

(۳) کنترل ریسک

(۴) تجربیات به دست آمده پس از اعمال مدیریت ریسک و بررسی آن تجربیات

Arc

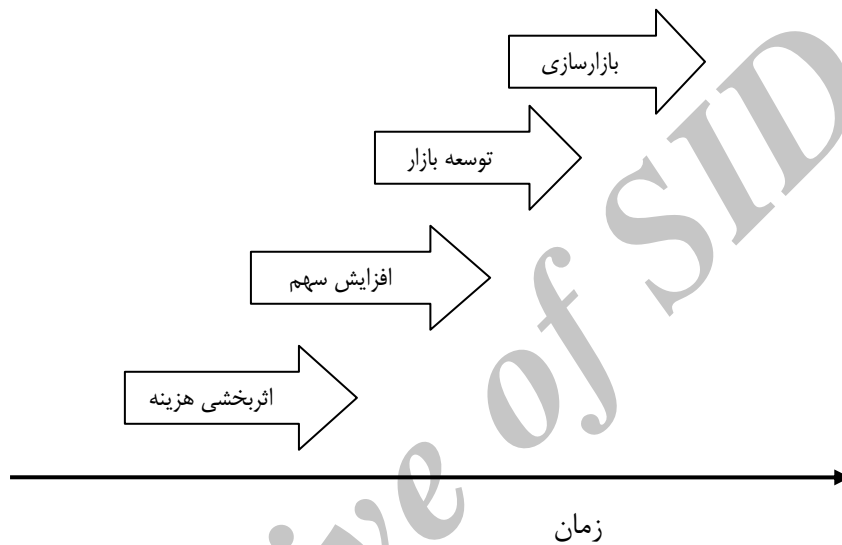


شکل (۵) مراحل مدیریت ریسک

اما آنچه که در این جا به عنوان ریسک بنادر مطرح می شود، عبارت است از ریسک و خطر از دست دادن بازار، عدم حفظ مشتریان فعلی و عدم جذب مشتریان جدید. موضوعی بس مهم و حیاتی به طوری که بنادر مهم جهان جهت جلب رضایت و حفظ مشتریان خود با به کارگیری تکنیک‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات تدابیر ویژه ای را اندیشیده اند. این بنادر جهت موفقیت روزافزون و افزایش توان عملیاتی هرچه بیش تر خود روند و مدلی را به عنوان چشم انداز<sup>۳۵</sup> خود طراحی نموده و به عنوان مدل موفقیت بنادر (شکل شماره ۷) ارائه داده‌اند. همان‌گونه که در

35 Vision

شکل مشاهده می‌شود این بنادر توجه ویژه‌ای را به حداکثر استفاده از منابع مالی خود داشته و با این بینش، سعی در افزایش سهم خود از بازار حمل و نقل جهانی، توسعه آن و ایجاد بازارهای جدیدی برای خود می‌باشند. با این چشم انداز آن‌ها درصدد بر آمده‌اند تا با شناخت نیاز مشتریان، خدمات مناسب و به هنگامی را جهت کاهش هزینه‌های مشتریان و افزایش چرخه امور به انجام رسانند [۵].



شکل (۶) مدل موفقیت بنادر

با توجه به شکل شماره ۶ بنادر برتر جهان درصددند تا با بهره‌گیری مناسب از امکانات و فناوری‌های نوین نسبت به کاهش ریسک تجاری و در نتیجه افزایش سهم و توسعه بازار خود و همچنین ایجاد بازارهای جدید همت گمارند.

مدیریت ریسک، یک مدیریت مهم و ضروری محسوب می‌شود که تصمیم‌گیری دقیقی را بر اساس میزان ریسک و خطر میسر می‌سازد و در اکثر نقاط دنیا توسط پرسنل اجرایی IT مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرد. مدیریت ریسک، یعنی شناسایی؛ ارزیابی؛ تجزیه و تحلیل؛ چگونگی

رفتار و اداره کردن آن. مدیریت ریسک، فرآیندی است که به مدیران امکان می دهد تا هزینه های اقتصادی و عملیاتی مورد نظر را مقایسه کنند و با بهره گیری و حمایت از سیستم های IT، امکانات و قابلیت های آن ها را بهینه سازند و یا به تعبیر دیگر مدیریت ریسک روشی است برای استفاده بهینه از امکانات و منابع موجود [۶]. با بهره گیری از RFID و توانایی های آن می توان با شناخت و تحلیل برخی از ریسک های موجود تا حدودی وجود آن ها در محوطه های عملیاتی را کاهش داد. خطراتی همچون آتش سوزی، دستبرد، خرابی، کاهش صدمات جانی و... بنابراین با داشتن یک نظام جامع که بی شک لازمه یک چنین سیستمی بهره گیری از RFID می باشد و تحلیل رخدادهای می توان از بسیاری از خطرات جلوگیری به عمل آورد که فوایدی همچون: افزایش کارایی؛ موثر بودن؛ تسهیلات و روان سازی؛ کاهش هزینه؛ سرعت عمل و کاهش زمان انجام عملیات اشاره نمود.

### نقش RFID در تهیه داده ها، اطلاعات و دانش در بنادر

یکی از عمده فواید بهره گیری از RFID در بنادر، رویکرد ایجاد یک سیستم جامع آماری می باشد. در حال حاضر نبود یکپارچگی در گردآوری داده ها و اطلاعات مورد نیاز همواره بنادر کشور را به لحاظ آرایه آمار، تحلیل و بهره گیری از این تحلیل ها در جهت رفع مشکلات و کمبودها با مشکل مواجه نموده است. برخی اطلاعات معتبر نظیر تعرفه های بندری و یا خدمات و یا برنامه زمانبندی تخلیه و بارگیری یک کشتی کانتینر بر، مستقیماً قابل استفاده می باشد، ولی برخی اطلاعات دیگر مانند داده های هواشناسی تنها زمانی مفید و معتبر می باشند که در ابتدا توسط کارشناسان متخصص ( دارای دانش لازم ) استفاده و پس از بررسی و آنالیز داده های اولیه، نتایج استخراج و در اختیار عموم علاقه مندان جهت استفاده قرار گیرند. در بطن دانش همواره آنالیز و نتیجه گیری نهفته است در حالی که اطلاعات در بهترین وضعیت استنتاج استقرایی را به دنبال خواهد داشت. بنابراین حداقل از لحاظ فلسفی، شایسته و منطقی است که ظهور " جوامع مبتنی بر دانش " را در مقابل " جوامع اطلاعاتی "، ترویج نمود. در جوامع مبتنی



بر دانش، آموزش و فراگیری به عنوان فرآیند کسب دانش مطرح بوده تا در مرحله بعد، امکان ایجاد دانش فراهم می آید [۷].

### نقش RFID در ردیابی کالا، کانتینر و تجهیزات

از جمله کاربردهای دیگر این فناوری، ردیابی کالا، کانتینر و تجهیزات در محوطه های بندری می باشد. هر چند که در این ارتباط نمی توان انتظار زیادی از این سیستم داشت که به تنهایی چنین امکانی را فراهم آورد بلکه با وجود سیستم هایی همچون سیستم موقعیت یاب جهانی (GPS)<sup>۳۶</sup> این امکان که بتوان کالاها، کانتینرها و تجهیزات را ردیابی نمود فراهم می آید.

### نتیجه گیری و پیشنهادها

فناوری اطلاعات به کلی شیوه ارتباطات را دچار تحول و دگرگونی شگرفی نموده است. اخبار و نمونه های واقعی از کاربرد فناوری های اطلاعات در شرکت ها و موسسات غربی همه را دچار شگفتی و بهت کرده است. از یک سو منطبق بسیار ساده و قابل قبول و از سوی دیگر دست یافتن به آن مشکل و تقریباً برای برخی مدیران و تصمیم گیران غیر ممکن می نماید. حرکت (بلکه شتاب) به سوی استفاده از فناوری اطلاعات و به خصوص تجارت الکترونیک برای سامان بخشیدن و کارایی بالاتر در عرصه فعالیت های اقتصادی و خدماتی و هر آنچه به منافع مصرف کننده و تامین کننده ختم می شود، چه برای داخل کشور و چه برای خارج، بر کسی پوشیده نیست. به جرأت می توان گفت که هیچ مدیری در حال حاضر در کشور ما این نیاز و ضرورت را به منظور تحولات سازمانی، مدیریتی و اقتصادی در صنایع و بنگاه های خدماتی و اقتصادی کتمان نمی کند. اگر بخواهیم چرخه عمر (PLC<sup>۳۷</sup>) این فناوری را باز گو نماییم باید

<sup>36</sup> Global Positioning Satellite

<sup>37</sup> Product Life Cycle

گفت که این تکنولوژی همچنان در نقطه معرفی می باشد. در این نقطه است که تحقیق و پژوهش بیشترین سهم را از آن خود دارد. سیستم هایی در این عرصه برنده خواهند بود که براساس اصل "اولین اقدام کننده" در به کارگیری این فناوری تعلل نکرده و با تشخیص نیازها نسبت به بهره گیری از فناوری، بدون اتلاف وقت اقدام نمایند. در جایگاهی که کشور ما به لحاظ موقعیت ژئوپلیتیکی از آن برخوردار است و با توجه به برخورداری شمال و جنوب کشور از سواحل درخور توجه و در نتیجه وجود بنادر مهم و فعال در این مناطق می طلبد که با یک برنامه ریزی اصولی و یکپارچه هر چه بیشتر فعالیت های بنادر را IT Base نموده تا بتوان از مزایای حاصل از آن بیشترین سود را برده و هزینه های فرصت از دست رفته را نیز هر چه بیش تر کاهش داد. امروزه از جمله فاکتورهای مهم در جذب سرمایه گذاری و موفقیت در بازاریابی، کاهش ریسک، افزایش ایمنی و افزایش بازده فعالیت ها می باشد که با بهره گیری از فناوری اطلاعات می توان به این اهداف نائل شده و گام مهمی در نوعی از بازاریابی و نوعی به خصوص از آن که به بازاریابی ویروسی<sup>۳۸</sup> موصوف می باشد و حاکی از دهان به دهان گشتن<sup>۳۹</sup> امتیازات بین مشتریان است نائل گردید. در این بین برخورداری از تجربه سایر بنادر پیشرو می تواند راه گشا باشد.

در ادامه پیشنهادهایی جهت بهره گیری از انواع برچسب های RFID در بنادر کشور ارائه می شود.

برچسب ها بر اساس نحوه تأمین برق مصرفی آن ها به سه دسته کلی تقسیم می شوند:

- برچسب های فعال
- برچسب های نیمه فعال
- برچسب های غیر فعال

<sup>38</sup> Viral Marketing

<sup>39</sup> Word of mouth

### برچسب های فعال

برچسب های فعال دارای یک باتری به عنوان منبع تغذیه می باشند که برای فعال نمودن مدار میکرو تراشه و ارسال سیگنال به داده خوان مورد استفاده قرار می گیرد. این خود باعث می شود تا اطلاعات برچسب فعال از فاصله های چند کیلومتری نیز قابل خواندن باشد [4]. همان گونه که پیش تر نیز بدان اشاره شد از جمله کاربردهای این تکنولوژی ردیابی تجهیزات در محوطه ها و همچنین کنترل تردد خودروها و افراد در محوطه های مختلف می باشد. از جمله کاربردهای دیگر این نوع از برچسب ها می توان به خواندن اطلاعات کانتینر هایی که روی کشتی ها بارگیری شده و جهت تخلیه به بنادر پهلو داده می شوند بهره برد. به این معنی که اطلاعات کانتینر هایی که حاوی این نوع از برچسب ها می باشند با توجه به برد بالای آن ها قبل از ورود کشتی به بندر اطلاعات کانتینر و محتویات آن جهت انجام فعالیت های بعدی استخراج می گردد. شاید عمده مشکل استفاده در این نوع از برچسب ها قیمت گران آن ها باشد، چرا که تعداد زیادی از برچسب های فعال در این ارتباط مورد نیاز می باشد.

### برچسب های نیمه فعال

این برچسب ها برای برقراری ارتباط از انرژی ارسال شده توسط داده خوان استفاده می کنند، اما برای راه اندازی مدار میکرو تراشه نیاز به باتری می باشد. طراحی این نوع از برچسب ها باعث شده تا زمان پاسخ گویی برچسب کاهش یافته و طول مسافت خواندن داده ها نیز افزایش یابد. این نوع از برچسب ها با توجه به این که دارای یک منبع تغذیه می باشند معمولاً از حافظه بیش تری برخوردار بوده و قادر به پردازش اطلاعات پیچیده تری نیز هستند. در مجموع باید گفت که برچسب های فعال و نیمه فعال برای ردیابی کالاهای با ارزش که نیاز به پایش در مسافت های طولانی دارند مناسب می باشند [4]. در حوزه فعالیت بنادر از برچسب های نیمه فعال می توان در حفظ و حراست از کالاهای بارزش و با اهمیتی همچون مواد غذایی فاسد شدنی که

در کانتینرهای یخچالی نگهداری می شوند، یا کالاهایی همچون قطعات الکترونیکی که از ابعاد کوچک ولی ارزش بالایی برخوردارند و کالاهای مواد شیمیایی و آتش زا که شرایط نگهداری خاصی (مانند دما و رطوبت مناسب) را می طلبند استفاده نمود.

#### برچسب های غیر فعال

این نوع از برچسب ها فاقد باتری به عنوان منبع تغذیه می باشند. انرژی مورد نیاز برچسب های غیرفعال از امواج الکترو مغناطیسی منتشر شده توسط دستگاه های داده خوان تأمین می شود. با توجه به نوع تغذیه این برچسب ها، مسافت خواندن داده ها برای آن ها محدود و برای مسافت های کم و در حدود ۳ تا ۱۰ متر می باشد [4]. در شکل شماره ۷ مشخصات نمونه ای از برچسب های غیرفعال که توسط شرکت موتورولا تهیه و ارائه می شود آمده است [5]. همان گونه که مشاهده می شود تمامی اطلاعات مورد نیاز از قبیل ابعاد برچسب، وزن، نوع بسته بندی، حداکثر فاصله خواندن و نوشتن، حافظه، میزان دما و رطوبتی که برچسب در آن شرایط قادر به فعالیت می باشد و... ذکر شده است. در بنادر می توان برای انبارداری و ثبت اطلاعات خودکار کالاهای وارده و صادره به انبار و همچنین اطمینان از میزان موجودی کالا در انبار و عدم مغایرت از برچسب های غیر فعال استفاده نمود.

**Physical and Environmental Characteristics**

Tag Dimensions:	6 in. H x 6 in. W x 0.53 in. D 152.4 mm H x 152.4 mm W x 13.46 mm D
Mounting Hole Size:	0.28 in./7.1 mm
Mounting Hole Placement:	5.00 in./127 mm square pattern
Recessed area for optional label:	4 in. x 4 in./101.6 mm x 101.6 mm
Weight:	9.8 oz./278 g
Packaging:	30 tags per case (minimum order quantity: 1 case)
Life of Tag:	Up to five years under recommended conditions
Performance Quality:	100% tested with edit

**Performance Characteristics**

Operating Frequency:	UHF band, 860-960 MHz
RF Air Protocol:	EPCglobal Gen 2, Class 1
Functionality:	Read/write (user programmed); full duplex protocol
Memory:	96-bit with 16-bit control for lock and kill features
Memory – Expected Read/Write Cycles:	Up to 10,000 under normal circumstances
Data Retention:	Life of product
Read Rate:	Up to 400 per second under normal circumstances
Read Distance <sup>1</sup> :	Up to 20 ft./6.09 m (865.6 MHz - 867.6 MHz) Up to 40 ft./12.19 m (902 MHz - 928 MHz) Up to 45 ft./13.71 m (952 MHz - 954 MHz)
Write Distance:	Up to 10 ft. / 3.05 m
Polarization:	Wide beam; polarization diverse
Recommended Application for antenna efficiency:	Metal, plastic, wood, or other flat surfaces

**Operational and Environmental Specifications**

Environment	Tolerance	Tested in accordance with:
Operational Temperature:	-40°C to +70°C / -40°F to +158°F	IEC 60068-2-1/2/14 IEC 60068-2-1 (Test Ad, operating cold) IEC 60068-2-21 (Test Bd, operating dry heat) IEC 60068-2-14 (Test Nb, op. thermal shock)
Storage Temperature:	-40°C to +85°C / -40°F to +185°F	IEC 60068-2-1 (Test Ab, unpackaged non-operating cold) IEC 60068-2-2 (Test Bb, unpackaged non-operating dry heat) IEC 60068-2-14 (Test Na, unpackaged non-op thermal shock)
Operational Humidity:	5-95% non-condensing	IEC 60068-2-30 (Test Db, unpackaged operating damp heat)
Storage Humidity:	5-95% non-condensing	IEC 60068-2-30 (Test Db, unpackaged non-op damp heat)
Vibration:	2Gs PK, Sine (5Hz to 2KHz) 0.02g <sup>2</sup> /Hz, Random (20Hz to 2KHz)	IEC 60068-2-6 (Test Fc, operating)
Shock:	Product drop 4 ft./1.22 m (23°C) to concrete/granite	IEC 60068-2-32 (Test Ed, free fall procedure 1)
Rain:	Wind blown 40 mph, 0.1 inch/min., 15 min. IPX4 Spray – 4 liters/min., 10 min.	
Dust:	Small particle: 88gm/m Portland cement, stirred 5 hrs.	IEC 60068-2-68 (Test L, dust and sand)
Light Immunity:	Incandescent: 450 foot candles Sunlight: 8,000 foot candles Mercury vapor: 450 foot candles Sodium vapor: 450 foot candles	EN 60947-5-2 (operating)
Oil/Chemical resistance:	Casual contact, splash test 0.1 gal./min. (45°); engine oil, gasoline, diesel fuel, water/glycol	
Solar:	1120 watt/m <sup>2</sup> Uv spectral 250-400nm	EN 60947-5-2 (operating)

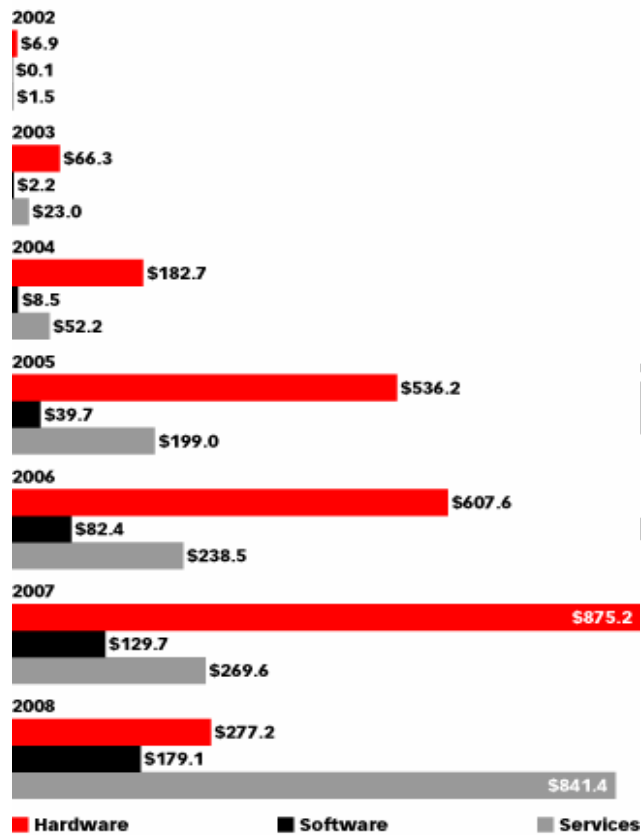
**Warranty**

Warranty (Limited):	90 days from ship date
---------------------	------------------------

1 - Actual results may vary based upon RFID reader model, environmental conditions and material on which the tag is mounted.

شکل (۷) نمونه ای از اطلاعات برجسب های غیر فعال تولید شده توسط شرکت موتورولا

این نکته نیز قابل گفتن است که فناوری RFID با توجه به امتیازاتی که نسبت به سایر سیستم های شناسایی دارد امروزه از محبوبیت بسیاری برخوردار می باشد به طوری که نرخ رشد استفاده از این فناوری در سال های اخیر رشد خیره کننده ای داشته است. شکل شماره ۸ بیان گر این واقعیت در ایالات متحده آمریکا به عنوان بزرگترین اقتصاد جهان می باشد [6].

**US RFID Spending, 2002-2008 (in millions)**

Source: International Data Corporation (IDC), May 2004

061283 ©2004 eMarketer, Inc.

www.eMarketer.com

شکل (۸) نرخ رشد استفاده از RFID در ایالات متحده آمریکا

منابع فارسی

۱- گروه نویسندگان، نقش بنادر ایران در منطقه و جهان در ده سال آینده، تهران

:انتشارات سازمان بنادر و کشتیرانی، اسفند ۱۳۸۴

۲- مقدسی، سعید، فریبرز سبحان منش، اصول سیستم های شناسایی از طریق فرکانس

های رادیویی و کاربردهای آن، تهران: انتشارات رستار، چاپ اول ۱۳۸۸.

- ۳- زرگر محمود، فصل ۷ از جزوه درس مدیریت زنجیره تأمین مقطع کارشناسی ارشد رشته تجارت الکترونیک، دانشکده آموزشهای الکترونیکی دانشگاه شیراز، ۱۳۸۵.
- ۴- شرکت پردازش سیستم های مجازی، مطالعه کاربردها و راهکارهای توسعه تجارت الکترونیک، اداره کل بنادر و کشتیرانی استان هرمزگان، سال ۱۳۸۶.
- ۵- گاور، پراکاش، برنامه ریزی بندری از دیدگاه اقتصادی، ترجمه: یونس غربالی مقدم، چاپ اول، تهران، انتشارات اسرار دانش، ۱۳۸۷

۶- [www.itiran.com/?type=article&id=3788](http://www.itiran.com/?type=article&id=3788)

نقش فناوری اطلاعات در مدیریت ریسک

7- [www.srco.ir/Articles/DocView.asp?ID=238](http://www.srco.ir/Articles/DocView.asp?ID=238)

اطلاعات و دانش

#### منابع انگلیسی

- 1- [www.transid.com/products.htm](http://www.transid.com/products.htm)
- 2- <http://en.wikipedia.org/wiki/Risk>
- 3- <http://qservegroup.com/cms/item/213>
- 4- <http://rfidnas.com>
- 5- [www.motorola.com/staticfiles/Business/Products/RFID/RFID%20Tags/Cargo%20Tag/Documents/Static%20Files/Datasheet\\_CargoTag.pdf?localeId=33](http://www.motorola.com/staticfiles/Business/Products/RFID/RFID%20Tags/Cargo%20Tag/Documents/Static%20Files/Datasheet_CargoTag.pdf?localeId=33)
- 6- [www.santella.com/RFID%20Spending.gif](http://www.santella.com/RFID%20Spending.gif)