

# پدیداری جامع دارایی ها

حسین غفاری توران<sup>۱</sup>

## چکیده:

یکی از تحولات عظیم در عرصه IT، فناوری شناسایی و ردیابی خودکار کالاها و تجهیزات سازمان با ترکیب ارتباط کامپیوتری بی سیم می باشد که سازمان را قادر می سازد تا تجهیزاتی که در حال حرکت هستند مانند کامیون، کشتی و... را پیوسته ردیابی نموده و از مکان و موقعیت آنها آگاه باشند و چنانچه تصمیم به تغییر مسیر آنها گرفته شود، با ارسال پیام بی درنگ انجام گیرد.

سازمانی که پیوسته از محل و موقعیت اموال و تجهیزات خود آگاهی داشته باشد، می تواند بالاترین استفاده را از آنها نموده و با کاهش موجودی اقلام و تجهیزات و میزان جابجایی آنها باعث افزایش سرعت و دقت در پاسخ گویی و کاهش هزینه ها در سازمان گردد.

سیستم پدیداری جامع دارایی ها اطلاعات جامع و دقیقی را در مورد وضعیت، مکان و جابجایی اموال، تجهیزات، مواد و موجودیها و نیروی انسانی در اختیار سازمان قرار می دهد.

در این مقاله ابتدا سیستم پدیداری جامع دارایی ها (TAV)<sup>۲</sup> را بررسی نموده و سپس به معرفی فناوری های شناسایی خودکار (AIT)<sup>۳</sup> از جمله سیستم شناسایی از طریق امواج رادیویی (RFID)<sup>۴</sup> و کاربرد های آن می پردازیم.

## واژه های کلیدی:

پدیداری جامع دارایی ها- شناسایی خودکار- شناسایی از طریق امواج رادیویی- فناوری- لجستیک.

## ۱- مقدمه

پدیداری جامع دارایی ها سیستمی است که به کاربران در تمام سطوح عملیاتی اطلاعات به موقع و دقیق در خصوص محل، جابجایی، وضعیت و شناسایی واحدها، پرسنل، تجهیزات و تأمین کنندگان را ارائه می دهد، حال چه این اموال و دارایی ها در انبار ذخیره شده باشند یا در حال استفاده بوده و یا در حال جابجایی باشند. در واقع سیستم پدیداری جامع دارایی ها، اطلاعات مربوط به دارایی ها در فرآیند لجستیک را در اختیار مدیران قرار می دهد، تا با استفاده از این اطلاعات، سفارش ها و نیازهای کاربران را با انتقال و جابجایی دارایی ها پاسخ داده و عدم اطمینان در تصمیمات اجرایی لجستیک را کاهش دهند.

شرکت تجاری IDTECH درباره کاربرد سیستم پدیداری جامع دارایی ها می گوید:

زنجیره های تأمین بزرگ را می توان بصورت کارآمدی مدیریت کرد، در صورتی که بتوان موجودی آنها را به شکل خودکار و فراگیر تحت نظر داشت. معدودی از سازمانها امکان استفاده از سیستم پدیداری جامع دارایی ها را دارند از جمله: FMCG، مجتمع ها و تأمین کنندگان اقلام نظامی، بایگانی ها، موزه ها و گالری های هنری .

یکی از اعضای هیأت مدیره شرکت SAP در مورد سیستم پدیداری جامع دارایی ها می گوید:

"امروزه ابزارهای مدیریتی زنجیره تأمین گزارش های زیربنایی از وضعیت اموال و دارایی ها را ارائه می دهند و کار آنها تنها به ذکر محل اموال خلاصه نمی شود."

۱- کارشناس ارشد مهندسی سیستم- مرکز مطالعات و پژوهش های لجستیکی دانشگاه امام حسین(ع).

2-Total Assets Visibility

۳-Automatic Identification Technologies

۴-Radio Frequency Identification

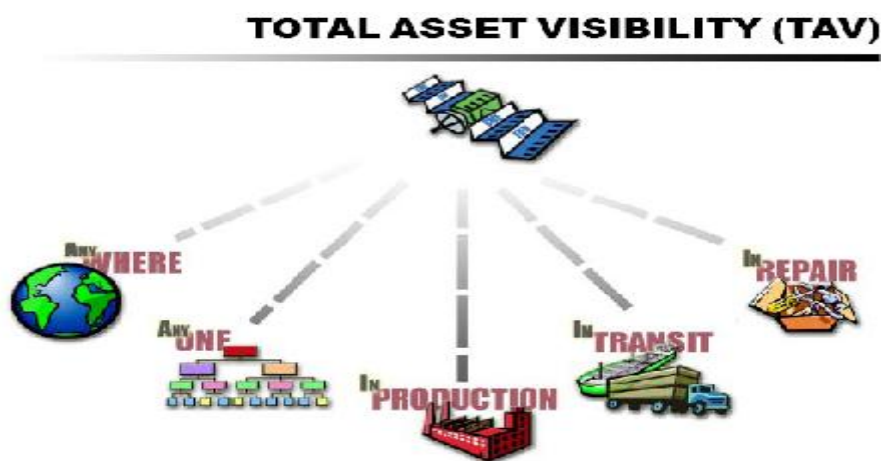
به گفته دست اندرکاران این مسائل، استفاده از سیستم شناسایی از طریق امواج رادیویی (RFID)، نرم افزارهای پیشرفته و مهارت های شبکه ای گام بعدی در سیستم پدیداری جامع دارایی ها خواهد بود. این سیستم ها به گونه ای طراحی شده اند که قابلیت همکاری با بارکدهای امروزی را که کم در حال جایگزینی هستند داشته باشند.

در سیستم پدیداری جامع دارایی ها اولین گام آگاهی بموقع و تقریباً همزمان از موقعیت، مکان و ماهیت حجم عظیمی از اقلام است. ارتش ایالات متحده در این راستا از نوعی برچسب الکترونیکی RFID پیچیده استفاده می کند که می توان آن را از فواصل بسیار دور بررسی نموده و قابلیت گزارش متوالی شرایط محیط خود را نیز داراست.

در مبحث کاربردهای غیر نظامی، چنین سیستمی می تواند جان هزاران نفر را نجات دهد. جهت تأمین امنیت، سوپرمارکت های آینده دارای قفسه هایی هوشمند با کارایی های تازه خواهند بود که تمام این امکانات از نوع سیستم پدیداری جامع دارایی ها است.

سیستم پدیداری جامع دارایی ها با فرآیندهای متفاوت و سازمان های گوناگونی در جهت نمایش دقیق و بموقع اموال و دارایی های سازمان همکاری دارد. این همکاری در یک فرمت انعطاف پذیر وجود دارد. مهمترین فایده این تعامل آن است که تصمیم گیری مدیریتی در این سیستم بر پایه اطلاعاتی دقیق و آنلاین (online) اتخاذ می گردد و نه بر پایه اطلاعات قدیمی و از رده خارج.

شکل (۱) حوزه های کاربری سیستم پدیداری جامع دارایی ها

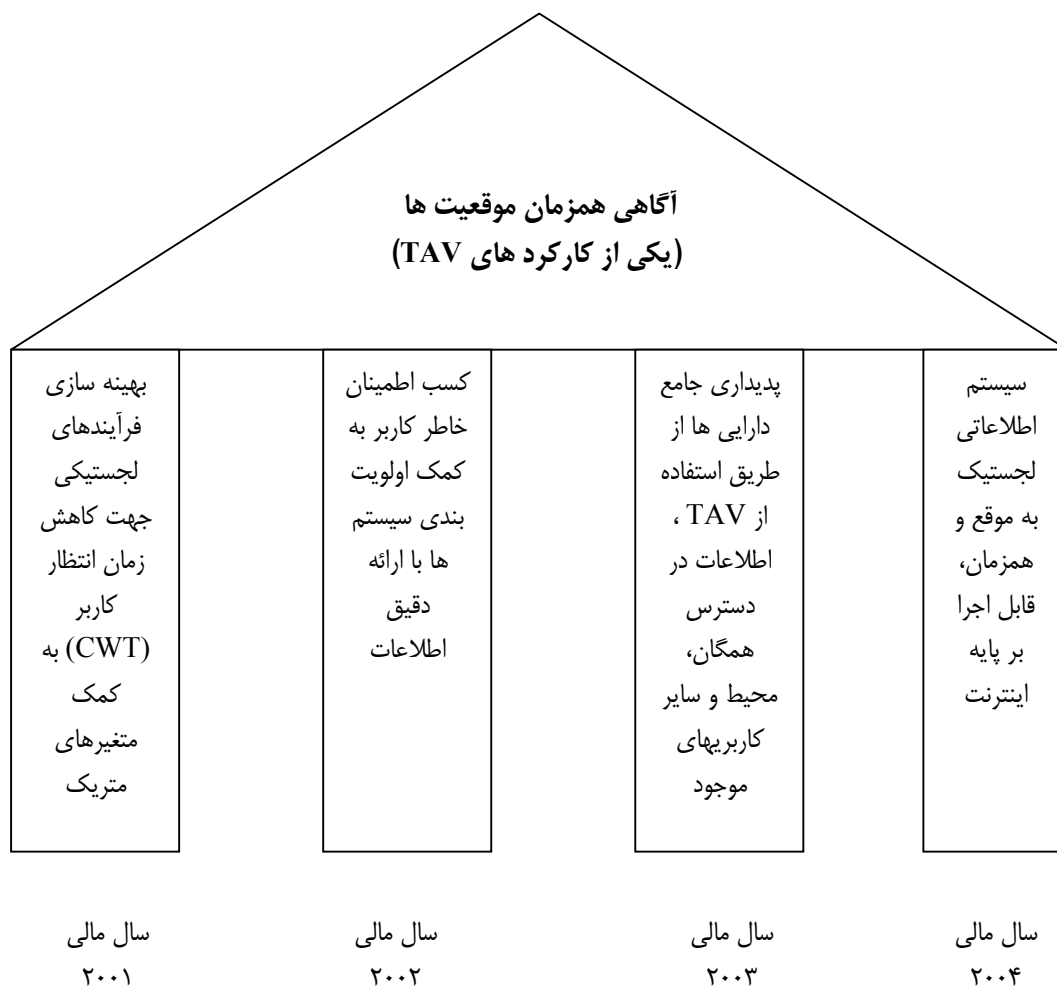


## ۲- خروجی های سیستم پدیداری جامع دارایی ها

خروجی های عمومی سیستم های پدیداری جامع دارایی ها عبارتند از:

- ۱- شناسایی مکان و موقعیت اموال و دارایی ها ظرف کمتر از چند دقیقه
- ۲- رعایت امنیت در تبادل اطلاعات
- ۳- دریافت اطلاعات اتوماسیون شده از محل اصلی
- ۴- امکان ردگیری محوله ها و اموال از هر نقطه ای به کمک کامپیوتر شخصی
- ۵- شناسایی محتویات ترابری ها از راه دور
- ۶- اتوماسیون در اطلاع رسانی و آگاه سازی مدیران از تحولات واقع شده در مورد اقلام و تجهیزات سازمان
- ۷- افزایش دقت
- ۸- آسوده ساختن مدیران از امنیت اموال و دارایی ها و در نتیجه تصمیم گیری آنها با فراغت خاطر بیشتر و اطمینان از اطلاعات اموال دارایی های سازمان
- ۹- امکان جهت دهی مناسب به مسیر حرکت دارایی ها در سازمان
- ۱۰- نظارت کامل بر دارایی های سازمان
- ۱۱- کاهش سرمایه گذاری
- ۱۲- صرفه جویی هزینه ها

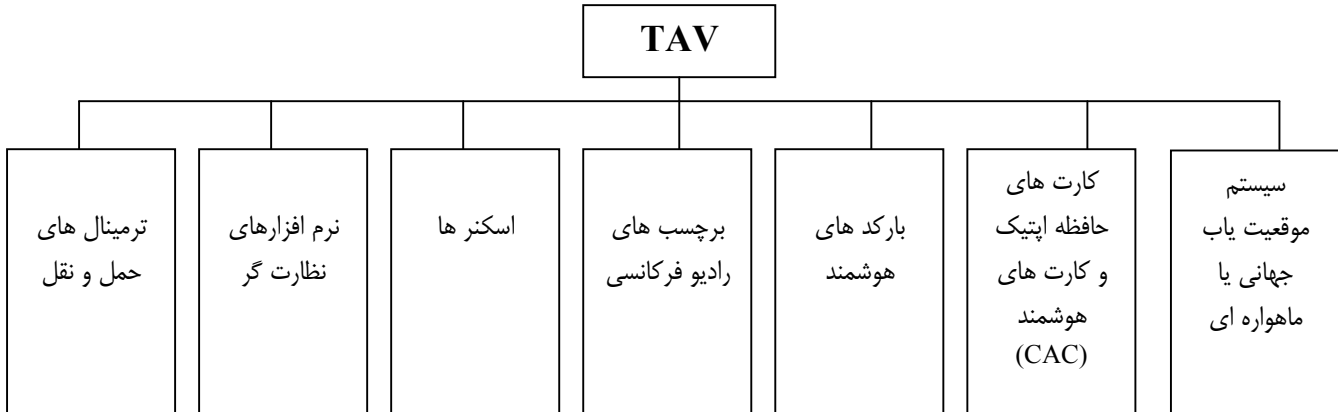
در شکل زیر روند حرکتی و ارتقاء سیستم پدیداری جامع دارایی ها در لجستیک وزارت دفاع آمریکا (DOD) نشان داده شده است.



شکل (۲) روند ارتقاء سیستم پدیداری جامع دارایی ها در لجستیک DOD

### ۳- زیر سیستم های TAV :

فناوری اطلاعات ابزار کارآمدی است که در بکارگیری سیستم پدیداری جامع دارایی ها، فواید بسیاری دارد. به جای جمع آوری دستی اطلاعات اموال، سیستم پدیداری جامع دارایی ها وضعیت اموال و دارایی های سازمان را بصورت خودکار گزارش می دهد.



شکل (۳) زیر سیستم های TAV

از طرف دیگر چندین سیستم اطلاعاتی خودکار دیگر نیز هم اکنون وظیفه ارائه اطلاعات TAV را بر عهده دارند، که عبارتند از:

- GCCS<sup>1</sup> : سیستم جهانی کنترل و فرماندهی
- ICP : سیستم خودکار اطلاعاتی نقطه کنترل اموال
- ATAV : سیستم پدیداری جامع اموال ارتش
- GCSS<sup>2</sup>-ARMY : سیستم جهانی پشتیبانی رزمی ارتش
- GTN<sup>3</sup> : شبکه حمل و نقل جهانی
- DSS : سیستم استاندارد دفاعی
- TC-AIMSII : هماهنگ کننده اطلاعات خودکار حمل و نقل برای سیستم حمل و نقل
- MTS<sup>4</sup> : سیستم ردیابی متحرک

### ۴- سیستم پدیداری جامع و مشترک دارایی ها<sup>5</sup> (JTAV):

JTAV سیستم جامع مدیریت اطلاعات اموال و دارایی ها در وزارت دفاع آمریکا است. هدف از طراحی این سیستم دسترسی به اطلاعات اموال در جریان عملیات های مشترک نظامی در جنگ و صلح است. با دسترسی به اطلاعات این سیستم تمامی رده های مسلح در وزارت دفاع آمریکا، از توان و قابلیت های دفاعی و نظامی نیروهای مسلح مطلع خواهند شد. در این سیستم علاوه بر اطلاعات اموال و تجهیزات، اطلاعات مواد، موجودی ها و نیروی انسانی نیز نگهداری می شوند. این سیستم اطلاعات دقیقی را در مورد وضعیت، مکان و جابجایی اموال، تجهیزات، مواد و نیروهای مسلح ارائه می نماید.

تا به حال سیستم های مختلفی در وزارت دفاع آمریکا جهت مدیریت اطلاعات اموال به وجود آمده اند. گرچه این سیستم ها در محدوده ای از وزارت دفاع اطلاعات اموال، تجهیزات و پرسنل را مدیریت می نمایند، لیکن ارائه تصویر جامعی از وضعیت اموال و تجهیزات در وزارت دفاع، با استفاده از این سیستم ها ممکن نیست. سیستم هایی مانند پدیداری جامع و مشترک دارایی ها و شبکه حمل و نقل جهانی به منظور یکپارچه نمودن

1-Global Command and Control System  
2-Global Combat Support System  
3-Global Transportation Network  
4-Movement Tracking System  
5-Joint Total Asset Visibility

این سیستم‌ها ایجاد شده‌اند. سیستم پدیداری جامع و مشترک دارایی‌ها و شبکه حمل و نقل جهانی ارتباط‌هایی بین سیستم‌های یکپارچه در سرتاسر وزارت دفاع ایجاد می‌نمایند و با یکپارچه نمودن اطلاعات اموال، تجهیزات، مواد و نیروی انسانی، تصویر کامل و جامعی از توان و قابلیت‌های وزارت دفاع ارائه می‌نمایند.

مأموریت سیستم پدیداری جامع و مشترک دارایی‌ها در وزارت دفاع آمریکا شامل سه فعالیت عمده به شرح زیر است:  
الف- اطمینان از برقراری کامل ارتباطات و انجام وظایف سیستم پدیداری جامع و مشترک دارایی‌ها در CINC<sup>۱</sup> و فرماندهی‌ها، نیروها و سایر سازمانهای وزارت دفاع آمریکا.

ب- اطمینان از اینکه الزامات سیستم پدیداری جامع و مشترک دارایی‌ها، خواسته‌های سیستم جهانی کنترل و فرماندهی، سیستم جهانی پشتیبانی رزم و سایر سازمانهای TAV را طبق دستورالعمل‌ها و الزامات سیستم گسترده اطلاعات خودکار لجستیک وزارت دفاع آمریکا برآورده می‌سازد.

ج- اجرای برنامه‌های استراتژیک سیستم پدیداری جامع و مشترک دارایی‌ها.

عمده‌ترین اهداف بکارگیری سیستم پدیداری جامع و مشترک دارایی‌ها در ارتش آمریکا عبارت است از:  
۱- تطابق با دکترین دوری‌گزینی از انبار اقلام مازاد و در عوض بکارگیری سیاست تأمین مقدار لازم اقلام و تجهیزات در سر وقت و در مکان مناسب.

۲- توانایی انطباق و حرکت ارتش در راستای الزامات قرن ۲۱.

انواع داده‌های اطلاعاتی سیستم پدیداری جامع و مشترک دارایی‌ها شامل موارد زیر است:

- واحدها، پرسنل و تجهیزات آنها
- پرسنل، تجهیزات و ذخایر موجود در سیستم لجستیک وزارت دفاع آمریکا که به واحدها تخصیص داده نشده‌اند.
- ذخایر و تجهیزات در فعالیت‌های تأمین (حین انبارش<sup>۲</sup>)، حمل و نقل (حین انتقال<sup>۳</sup>) و همچنین تعمیرات و نگهداری و تدارک (حین فرآیند<sup>۴</sup>)

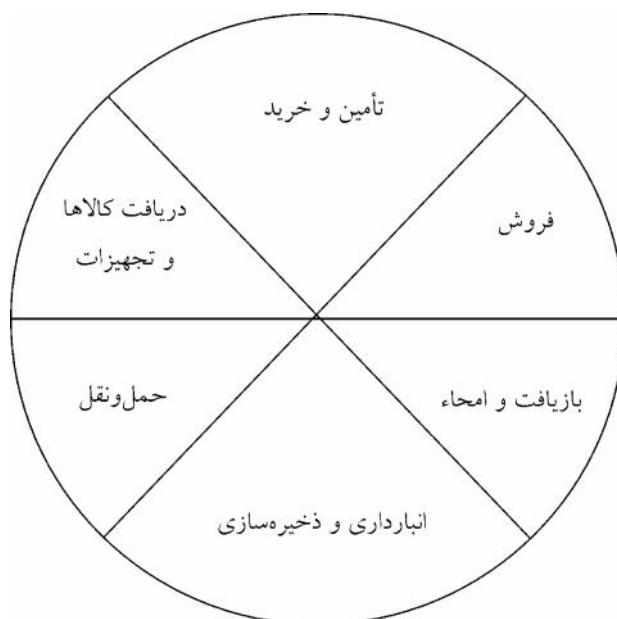
هم‌اکنون سیستم پدیداری جامع و مشترک دارایی‌ها در بخش‌های زیر از ارتش آمریکا مستقر شده است:

- فرماندهی ستاد مشترک آمریکا
- فرماندهی پاسیفیک آمریکا
- فرماندهی نیروهای آمریکایی در کره
- فرماندهی اروپایی ارتش آمریکا
- فرماندهی مرکزی ارتش آمریکا

## ۵- سیستم شناسایی خودکار<sup>۵</sup> (Auto-ID):

یکی از زیر سیستم‌های کاربردی و در حال فعالیت در نیروهای مختلف ارتش آمریکا در مبحث پدیداری جامع دارایی‌ها، سیستم نوین شناسایی خودکار (Auto-ID) است. این فناوری اطلاعات موجودی‌های سازمان را به صورت لحظه‌ای در اختیار مدیریت لجستیک قرار می‌دهد. سیستم شناسایی خودکار از سیستم شناسایی توسط امواج رادیویی (RFID) بهره می‌گیرد، که قابلیت ردگیری موجودی را در هر نقطه‌ای از زنجیره تأمین و در هر زمان را دارا می‌باشد.

1- Commander- in- chief  
2- In- Storage  
3- In- Transit  
4- In- Process  
1-Automatic Identification



شکل (۴) وسعت استفاده از سیستم شناسایی خودکار در فرآیند زنجیره تأمین

#### ۵-۱- مشخصات کلی سیستم شناسایی خودکار :

این سیستم نمونه تکامل یافته کد الکترونیکی محصول (EPC)<sup>۲</sup> دانشگاه MIT است. این کد ۹۶ بیتی قادر به شناسایی بیش از ۸۰ هزار میلیارد میلیارد قلم کالا است. برچسب الکترونیک مخصوص این سیستم که در چیپ الکترونیکی اش برنامه اجرایی (EPC) نصب شده، قادر است بصورت بی سیم اطلاعات را ذخیره کرده و به کاربر انتقال دهد. سپس این اطلاعات به منظور بررسی به کامپیوتر مورد نظر هدایت می شود. سنسورهای بکار رفته به کاربر امکان می دهند که وضعیت قلم کالا را بررسی و نظارت کند. اطلاعاتی نظیر دما، لرزش، سختی، وضعیت حمل و نقل، آلودگیهای میکروبی و شیمیایی همگی بصورت کنترل از راه دور توسط سیستم شناسایی خودکار قابل اجرا است.

#### ۵-۲- فواید ناشی از بکارگیری سیستم شناسایی خودکار:

- اطمینان از یکپارچگی اطلاعات
- افزایش دقت در الزامات مربوط به پیش بینی
- امکان کنترل وضعیت اجزاء و قطعات
- جلوگیری از دوباره کاریها در ورود اطلاعات به سیستم
- شکل گیری سیستمی یکپارچه در سازمان
- استفاده از فناوری استاندارد بسیار پیشرفته
- امکان اجرای سیستم پدیداری جامع دارایی و امکان انتقال اقلام به مکانی که نیاز بیشتری به آنها وجود دارد.
- کاهش هزینه های پشتیبانی
- افزایش دقت و سرعت در انجام امور
- کاهش ساعت و حجم کاری نیروها
- به واسطه وجود استانداردهای جهانی و فرآیندهای رقابتی تولید سیستم، امکان تعامل با سایر سیستم ها وجود دارد.
- هزینه های پایین بکارگیری سیستم که هم در موارد نظامی کاربرد داشته و هم در صدها شرکت تجاری نظیر، پپسی، ژیلت و ..... استفاده می گردد.
- ارتقاء کیفیت کار سیستم پدیداری جامع دارایی ها .

## ۶- نوآوری لجستیک وزارت دفاع آمریکا در پدیداری جامع دارایی ها :

سیستم پدیداری جامع دارایی ها، یکی از توانایی های سیستم لجستیک وزارت دفاع آمریکا در گردآوری اطلاعات در مورد مقدار، موقعیت و شرایط دارایی ها در تمامی مجرای سیستم لجستیک در هر زمان می باشد و اطلاعات حاصله جهت بهبود فرآیند های لجستیکی، مانند انجام سفارش ها و بهبود حمل و نقل محموله ها یا اجرای تعمیرات بکار می روند.

TAV پدیداری را از اقلام و تجهیزات واحد های نظامی و پرسنل آنان در طول انتقال نیروها و بازگرداندن آنان، ایجاد می نماید و همچنین ابزار مهم مدیریتی را برای مشتریان، مدیران سیستم های نظامی و فرماندهان ارشد جهت انتقال و هدایت جریان مواد، توزیع اقلام و تعمیر آنان بوجود آورده و مواضع موجودی را در مناطق عملیاتی داخل و خارج از کشور بهینه سازی می نماید.

تلاش های وسیع لجستیک وزارت دفاع آمریکا موجب پیاده سازی سیستم اطلاعات پدیداری دارایی ها<sup>۱</sup> در میان نیروی هوایی، نیروی دریایی و DLA<sup>۲</sup> گردید. به منظور اجرا و پیاده سازی این سیستم در سایر زیر مجموعه های لجستیک وزارت دفاع آمریکا، نیروی مشترک پدیداری جامع دارایی<sup>۳</sup> تأسیس شد تا این اقدامات را مدیریت کرده و گسترش دهد و سیستم پدیداری جامع دارایی ها را محقق نماید.

سازمان لجستیک وزارت دفاع آمریکا در زمینه توسعه، مدرنیزاسیون و پیاده سازی سیستم های اطلاعاتی خودکار در عرصه لجستیک تلاش کرده است تا داده ها و فرآیندها را در تمام بخش ها استاندارد نماید. پدیداری و مدیریت جامع دارایی ها با به اشتراک گذاشتن اطلاعات که تنها در یک محیط اطلاعاتی استاندارد امکان پذیر است، سطوح بالایی از قابلیت اطمینان اطلاعات را ایجاد و عدم اطمینان را که در تصمیمات اجرایی لجستیک اتخاذ شده، کاهش داده است. این نگرش پیشرفت قابل توجهی را در اثر بخشی عملیاتی وزارت دفاع و پاسخدهی پشتیبانی آن از نیروهای رزمنده در حوزه هایی از مدیریت مواد، تعمیرات آمادگای، توزیع، حمل و نقل و لجستیک درمانی<sup>۴</sup> بوجود می آورد.

یکی دیگر از اقدامات مهم لجستیک وزارت دفاع آمریکا در زمینه سیستم پدیداری جامع دارایی ها، پدیداری حین حمل<sup>۵</sup> (ITV) است. توانایی در حمل و نقل سریع اقلام میان جعبه های جنگ و حفظ پایداری مواد موجود در انبار و در حال حمل، برای موقعیت سیستم لجستیک در کاهش سطح موجودی اقلام و تجهیزات، حیاتی است.

پدیداری حین حمل، به شناسایی و ردیابی و حمل و نقل محموله های دفاعی در طول پروسه حمل و نقل، در حین انتقال و بازگرداندن واحد های نظامی و حمل مجروحین و تجهیزات پرسنلی از مبدأ به مقصد در زمان صلح و جنگ می پردازد. در حال حاضر، شبکه حمل و نقل جهانی (GTN) در حال توسعه می باشد تا بدین ترتیب توانایی پدیداری حین حمل یکپارچه لجستیک وزارت دفاع آمریکا را پشتیبانی نماید. بهبود پدیداری حین حمل (ITV) به معنای کاهش اقلام تأمینی و در نتیجه کاهش موجودی و کوتاه تر کردن مجرای لجستیک می باشد. این امر موجب صرفه جویی های قابل ملاحظه ای می گردد، اما از سویی دیگر تقاضا برای حمل و نقل سریعتر و تحویل مطمئن تر افزایش می یابد.

روش دیگری که لجستیک وزارت دفاع آمریکا در کاهش سطوح موجودی خود بکار برده است استفاده بهینه از دارایی های موجود و در نتیجه کاهش نیاز به خرید های بیشتری باشد. سیستم پدیداری جامع دارایی ها، ترکیبی است از سیستم های پیشرفته و قوائد اجرایی که مدیران را قادر می سازد تا اطلاعات لازم در مورد میزان، موقعیت و شرایط دارایی ها در هر جایی از سازمان را بدست آورده و با استفاده از آن سفارش های کاربران را با انتقال و جابجایی دارایی ها در بین رده ها و بدون نیاز به خرید موجودی جدید پاسخ دهد.

مسئله معروف و مطرح توزیع در سیستم لجستیک، به مسئله پراکنش و حفظ یکپارچگی لجستیک معروف است. این مسئله ابراز می دارد که سیستم لجستیک به عنوان یک ساختار یکپارچه می بایستی در سطح وسیعی پراکندگی داشته باشد. آنچه که در این میان مطرح می شود، در واقع به توان توزیع کنندگان لجستیک مربوط می شود. اکنون شبکه های لجستیکی در سرتاسر جهان وجود دارند که مؤلفه های آنها در چندین کشور و یا حتی در چند قاره پراکنده شده اند اما با این حال یکپارچه هستند.

ردیابی محصول<sup>۱</sup> امروزه به مقوله مهمی در توزیع مبدل گردیده است. اگر سازمان لجستیک بتواند از موقعیت دقیق و لحظه به لحظه اقلام و کالاها در مسیر توزیع از انبار به مشتری نهایی آگاهی یابد، می تواند پاسخدهی سریعتر و کارآمدتری را ارائه نماید.

1- Assets Visibility Information System  
2- Defense Logistics Agency  
3-Total Asset Visibility Joint Task Force  
4- Medical Logistics  
5- In-Transit Visibility

1- Product Tracking

## ۷- فناوریهای شناسایی خودکار (AIT):

فناوریهای شناسایی خودکار کاربردهای بسیار وسیعی دارند. دامنه کاربرد این فناوریها از اتوماسیون فرآیندهای کاری تا کنترل امنیت وانواع کاربرد های لجستیکی می باشد. کاربردهای فناوریهای شناسایی خودکار در چهار حوزه؛ شناسایی، ردیابی، اثربخشی و کارایی فرآیندها و مدیریت اطلاعات می باشد.

کاربردهای ردیابی بیشتر در شبکه های توزیع و حمل و نقل مورد استفاده قرار می گیرد و در این حوزه سیستم های دیگری همچون سیستم تعیین موقعیت جهانی<sup>۲</sup> (GPS) وجود دارد. در راه حل های اثربخشی و کارایی فرآیندها، سیستم های شناسایی خودکار جهت خودکار کردن فرآیندهای کاری و همچنین داده های ورودی به منظور کاهش زمان و خطا استفاده می شوند. سیستم های شناسایی خودکار در فروش، انبارداری، تولید، مدیریت موجودی، توزیع و حمل و نقل کاربرد دارند.

برخی از فناوریهای شناسایی خودکار عبارتند از: بارکد، شناسایی از طریق امواج رادیویی، شناسایی مشخصه نوری، کارت های هوشمند، کارت های لیزری، سیستم ردیابی ماهواره ای و شناسایی از طریق جوهر مغناطیسی. در جدول (۱) انواع فناوریهای خودکار با کاربردهایشان معرفی شده اند.

### ۷-۱- فناوری شناسایی مشخصه نوری<sup>۱</sup> (OCR):

این سیستم قادر به شناسایی تمامی مشخصه هایی است که توسط انسان قابل خواندن می باشد و توانایی وارد کردن داده ها از مدارکی که دارای بارکد نیستند، را دارا است. سیستم OCR وقتی جذاب است که توانایی خواندن توسط انسان و ماشین هر دو نیاز باشد.

تا همین اواخر، کاربردهای تجاری شناسایی مشخصه نوری به خواندن مستندات و استفاده محدود برای خواندن برچسب کالا در خرده فروشی ها خلاصه شده بود. بدون کنترل دقیق در مورد چاپ مشخصه ها و محیط خواندن، عملکرد OCR ها، ضوابط تعیین شده به وسیله سایر فناوری های شناسایی خودکار برآورده نمی کند. یک چاپ نادرست، مثل یک لکه جوهر یا قلم خوردگی یک حرف، به راحتی باعث اشتباه در تغییر اطلاعات یک مشخصه نوری می شود. از سوی دیگر در جایی که فضای کد گذاری تقریباً تمیز است، OCR می تواند یک گزینه موجه باشد. برچسب های OCR مثل بارکدها به وسیله اسکرهای دستی خوانده می شوند. سیستم های شناسایی مشخصه های نوری نسبت به سیستم های بارکد، نرخ سرعت کمتر و به همان نسبت، قیمت کمتری دارند.

جدول (۱) انواع فناوریهای شناسایی خودکار

کاربرد	شناسایی	ردیابی	اتوماسیون	مدیریت اطلاعات
بارکد		✓	✓	✓
شناسایی از طریق امواج رادیویی	✓	✓	✓	✓
شناسایی مشخصه نوری			✓	
شناسایی از طریق جوهر مغناطیسی	✓		✓	
کارت های هوشمند	✓			✓
حافظه همراه			✓	✓
شناسایی از طریق علائم مغناطیسی	✓			✓
سیستم موقعیت یاب جهانی		✓		

### ۷-۲- فناوری بارکد<sup>۱</sup>

فناوری بارکد از جمله فناوریهای شناسایی خودکار (AIT) می باشد که امروزه کاربردهای فراوانی یافته است. از مهمترین زمینه های استفاده از بارکدها، شناسایی کالا و حسابداری آنها در صنایع، انبارها، فروشگاه ها و یا امور مربوط به کتابخانه ها و آرشیو ها، کارت شناسایی جهت ورود و خروج پرسنل و .... می باشد.

2- Global Positioning System  
1-Optical Character Recognition  
1- Barcode Technology



بارکدها به دو دسته اصلی یک بعدی و دو بعدی تقسیم می شوند. اغلب بارکدهای یک بعدی (کدهای میله ای) مجموعه ای از اطلاعات حرفی یا عددی هستند که به صورت میله های روشن و تاریک نمایش داده می شوند و شامل اطلاعاتی از قبیل قیمت، نام محصول، سازنده، وزن، تاریخ ساخت، تاریخ انقضاء و ... می باشند، که خطوط مزبور، اطلاعات مذکور را در خود ذخیره کرده اند. بارکدها رایج ترین شکل فناوریهای شناسایی خودکار محسوب می شوند و قابلیت مشاهده کالاها و دارایی ها در انبار، در راه و در فرآیند تولید، سبب کاهش سطح موجودی و سفارش و دفعات ارسال شده و امکان پاسخگویی بهتر به مشتری را فراهم می سازد.

## ۷-۲-۱- کاربردهای بارکد :

زمینه های استفاده از بارکدها به دلیل کارکرد ساده و قابلیت جایگزینی سریع آن با شیوه های موجود ورود اطلاعات، می تواند به راحتی در سطح وسیعی مورد استفاده قرار گیرد و تسهیلات فراوانی را در رابطه با زمینه های کاربرد آن به وجود آورد. از بارکدها در مراکز اداری و صنعتی و مالی نیز استفاده می کنند که در ذیل به چند نمونه استفاده از این موارد اشاره می شود:

(الف) خط تولید :

در خطوط تولید کارخانجات صنعتی می توان از این فناوری جهت ثبت اطلاعات مختلفی نظیر مشخصات تولید، مشخصات مواد مصرفی، کنترل کیفی، زمان سنجی کار، نوع تولید و پرسنل تولید کننده و ... بهره برد.

(ب) انبارها :

در انبارها با استفاده از بارکد شناسایی کالا بسیار ساده می شود و نیاز به متخصصین فنی انبار را کاهش می دهد. در پایان دوره مالی نیز عملیات انبارگردانی به سهولت و با سرعت تمام انجام می پذیرد.

(ج) سیستم های فروش :

در شیوه های مختلف فروش، نصب بارکد بر روی کالاها و استفاده از آن برای انتقال اطلاعات کالاهای فروخته شده به رایانه گامی بسیار مؤثر در سرعت بخشیدن به امر فروش و بالا بردن میزان کنترل و دقت در محاسبات و عملیات می باشد. زیرا خطاهای ناشی از عوامل انسانی حذف می گردد.

(د) کارت شناسایی :

در سازمانها و ادارات کوچک و بزرگ دولتی و خصوصی، کارت های شناسایی کارمندان به بارکد مجهز می شوند. با استفاده از تجهیزات بارکد، اطلاعات مربوط به ساعات ورود و خروج کارکنان بدون خطا و صرف وقت و هزینه زیاد به رایانه انتقال می یابد و در پایان ماه لیست های حقوق بدون صرف وقت اضافی و با دقت صد درصد جهت پرداخت حقوق آماده می گردد.

(ه) امنیت مراکز سری :

برای حفظ امنیت مراکز سری تحقیقاتی، کلیه کارکنان با در دست داشتن کارت هایی که حاوی اطلاعات به شکل بارکد است، قادر می باشند درهای مخصوص را باز کنند و وارد و یا خارج شوند. این توانایی منحصر به فرد بارکد، به ما امکان می دهد که حتی کلیدهای درب پارکینگ ها و درب گاو صندوق ها و نظایر آن را نیز به شکل بارکد تغییر دهیم و امنیت آنها را تأمین کنیم.

## ۷-۲-۲- مطالعه موردی:

(الف) سیستم بارکد فعلی شرکت بوئینگ دارای مشخصات زیر می باشد:

- سیستم نمایش و پشتیبانی قابل ارتقاء و انعطاف پذیر که به منظور حمل و نقل و مستند سازی از بارکد استفاده می کند.
- استفاده از بارکد در انبار که متضمن دقت بیشتر و تعیین وضعیت موجودی خواهد بود.
- ارتقاء و بهینه سازی تولید و انبارداری قطعات هواپیما C-17 به کمک بارکد و فناوری شناسایی از طریق امواج رادیویی (RFID).
- پروژه پایلوت که در سال ۲۰۰۰ به مرحله اجرا در آمده و در آن از بارکد به منظور سریال گذاری بعضی از LRU های خاص استفاده شده بود.

• ارتقاء سیستم بارکد مورد استفاده در شرکت بوئینگ به صورت زیر:

- توانایی جمع آوری خودکار اطلاعات توسط شماره سریال در سیستم GOLD
- ارائه گزارش از وضعیت قطعات بوسیله شماره سریال
- دقت اطلاعات در حد ۱۰۰ درصد
- تغذیه سیستم GO81 نیروی هوایی
- بهره گیری از سیستم بارکد یکپارچه در پایگاه نگهداری BASC نیروی هوایی با توانایی های:
  - شناسایی ماشین آلات به کمک علامت مشخصه ماشین آلات

- ثبت روزانه کارمندان از طریق بارکد تعیین شده برای آنها

ب) انواع استفاده های نیروی هوایی آمریکا از بارکد:

- به منظور مستند سازی تامین و حمل و نقل
- به منظور دریافت کارکردهای انبارداری نیروی هوایی
- جهت تعیین موقعیت و نوع موجودی انبار
- جهت تعیین موقعیت و نوع موجودی اقلام ذخیره

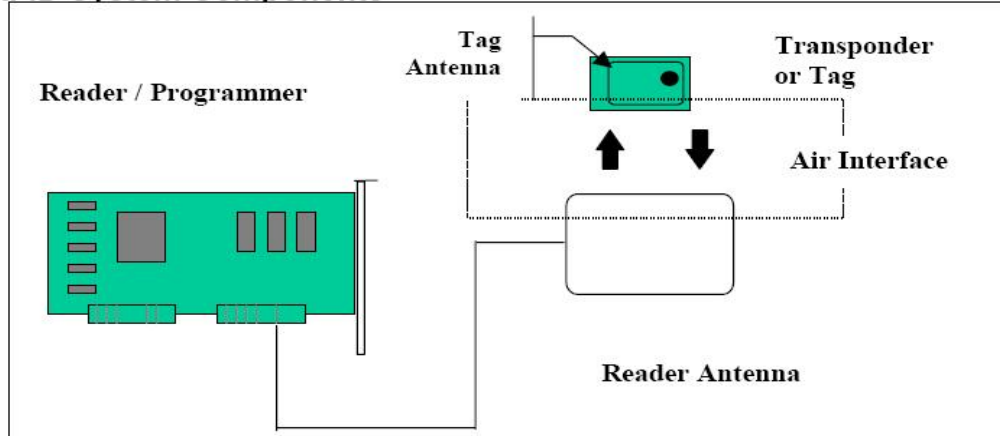
### ۳-۷- فناوری شناسایی از طریق امواج رادیویی (RFID):

فناوری شناسایی از طریق امواج رادیویی قابلیت شناسایی و ردیابی موجودیها را در هر نقطه ای از زنجیره تامین و در هر زمان دارا می باشد. فناوری شناسایی از طریق امواج رادیویی یکی از انواع فناوری های شناسایی اقلام و دارایی ها و انتقال و جابجایی اطلاعات مربوط به مشخصات، ویژگیها، مکان، موقعیت و وضعیت آنها می باشد.

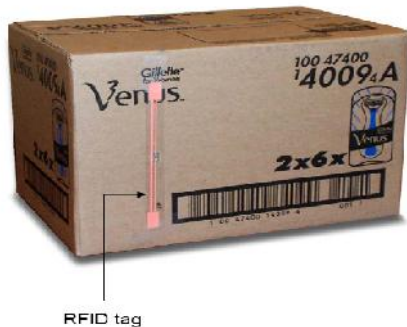
فناوریهای شناسایی از طریق امواج رادیویی دارای تجهیزات الکترونیکی گیرنده و فرستنده امواج رادیویی، برچسب های غیر فعال RFID که به هنگام تماس با رمزخوانهای مخصوص کدهای الکترونیک محصول (EPC) را منتقل می کنند، رمز خوانهای RFID که برچسب را فعال می کنند و یک سرور جهت ذخیره داده ها می باشد. از مزیت های این فناوری که در سیستم های فروش، توزیع، انبارداری، حمل و نقل، مدیریت اموال و .... کاربرد دارد، می توان به امکان ارتباط غیر مستقیم بین فرستنده و گیرنده امواج رادیویی، ذخیره حجم مشتری از اطلاعات مربوط به دارایی ها و تغییر اطلاعات مربوط به آنها، استفاده از آن در هر شرایط آب و هوایی، سرعت در کار و سهولت بکارگیری نسبت به سیستم هایی همچون بارکد اشاره نمود.

در شکل های زیر اجزاء سیستم RFID نشان داده شده است.

#### RFID System Components



شکل (۵) اجزاء سیستم RFID



RFID tag

شکل (۷) برچسب RFID



شکل (۶) دستگاه رمز خوان RFID

### ۷-۳-۱- کاربردهای RFID :

از مهمترین کاربردهای فناوری شناسایی از طریق امواج رادیویی در لجستیک می توان به موارد زیر اشاره نمود:

- مدیریت اموال و دارایی های سازمان
- شناسایی وردیابی اقلام و تجهیزات
- مدیریت و کنترل موجودی اقلام و تجهیزات
- توزیع و حمل و نقل کالاها و محصولات
- مدیریت کالاهاى برگشتی
- واگذاری خدمات پس از فروش محصولات و کنترل آن
- کنترل دقیق اقلام و کالاها در هنگام بارگیری، تخلیه و تحویل آنها
- در اختیار قرار دادن اطلاعات مربوط به عمر مفید تجهیزات و تاریخ انقضای کالاهاى فاسد شدى
- صرفه جویی در هزینه و زمان و سهولت دست یابی به اطلاعات اموال و دارایی های سازمان
- هدایت چیدمان کالاها در انبار
- جلوگیری از مواجهه با کمبود موجودی در انبار
- کنترل سطوح دسترسی
- امنیت گذرنامه، کارت های شناسایی و....
- نمایش خطوط تولید و نظارت بر آن
- کنترل و نظارت بر حمل بار مسافران
- مدیریت انبار
- مدیریت ناوگان خودرویی

### ۸- انبار و RFID :

یکی از کاربردهای فناوری شناسایی از طریق امواج رادیویی در لجستیک، در بخش انبارداری و ذخیره سازی می باشد. سیستم انبارداری بدلیل نقش واسطه ای خود در برقراری تعادل بین منابع تأمین و مصرف از اهمیت بالایی برخوردار می باشد. در این سیستم جهت انجام هر چه بهتر فعالیت دریافت قطعات و کالاها و همچنین کاهش زمان مورد نیاز جهت انجام آن، نیازمند اطلاعاتی در خصوص مشخصات کلی کالاهاى دریافتی، تعداد محموله ها در هر دوره دریافت و زمان دریافت و تخلیه بار و .... به منظور تعیین حجم کار، روش ها و تجهیزات تخلیه بار و انتقال آن، نحوه بازرسی دریافت و فضای مورد نیاز هستیم، که این مهم را می توان با پیاده سازی و اجرای سیستم RFID و استفاده از برچسب های امواج رادیویی در مورد محموله ها بدست آورد.

به علت هزینه های بالای این فناوری، استفاده از آن در انبار متداول نیست و بسیاری از انبارها به قابلیت های بالای آن احساس نیاز نمی کنند، با وجود این استفاده از این فناوری در کنترل موجودی انبار بسیار مؤثر است و استفاده از آن به همراه بارکدها و سیستم های اطلاعاتی موجب دست یابی به دقت بیش از ۹۹٪ و نرخ خطای کمتر از ۱٪ در رابطه با موجودی ها می شود.

قفسه بندی های هوشمند و انبارهای مجهز به دستگاه های رمزخوان دقیقاً می توانند جای کالا را در انبار تعیین کنند و کارمندان انبار را به موقع نسبت به جایگزینی کالا آگاه سازند، البته قبل از آنکه با مسئله کمبود و یا عدم موجودی در انبار مواجه شوند.

### ۹- RFID و فروشگاه های زنجیره ای بزرگ :

صاحبان فروشگاه های زنجیره ای معتقدند که استفاده از فناوری شناسایی از طریق امواج رادیویی به صورت گسترده راهی مطمئن و به صرفه است. آنان بر این باورند که بالاخره روزی این فناوری امکان ردگیری هرگونه کالایی را از کارخانه تا صندوق فروشگاه ها و یا حتی بعد از آن را فراهم می آورد و حرفه آنان را متحول می سازد. فروشگاه های بزرگی همچون Carrefour، Gillette، شرکت Home Depot، گروه PLC، Metro AG، Spencer & Marks، شرکت Gamble the Procter و فروشگاه های Wal-Mart که همگی نامهای شناخته شده در دنیا هستند، از این فناوری استفاده می کنند.

فواید فناوری شناسایی از طریق امواج رادیویی در فصول تعطیلات و خریدهای حراج که بازار دچار رکود می شود و فروشندگان مجبور می شوند اجناس خود را به حراج بگذارند، بسیار نمایانتر است، که از جمله فواید آن کنترل دقیق لیست اقلام و کالاها، کاهش افت قیمت ها و افزایش حاشیه سود می باشد.

فناوری شناسایی از طریق امواج رادیویی می باید حجم عظیمی از اطلاعات مربوط به محل پالت ها، جعبه ها، کارتن ها و بسته های محصولات را در سرتاسر زنجیره عرضه و تولید حفظ کند. این سیستم می باید اقیانوسی از اطلاعات مربوط به کالاها را بسازد که نشان می دهد، هر کالا کی و کجا تولید، انتخاب و بسته بندی و سپس حمل شده است. فناوری شناسایی از طریق امواج رادیویی می خواهد داده هایی داشته باشد که از اعداد و ارقام تشکیل شده اند، که به فروشندگان کمک کند تا تاریخ انقضای کالاهای فاسد شدنی خود را به خاطر داشته باشند. این ارقام باید حفظ شوند و در زمان مناسب به متصدیان انبارها، مسئولین تهیه اجناس و سایر افراد در سیستم های مالی و سرمایه گذاری انتقال یابد. از دیگر مزایای این فناوری، ارزان بودن آن و سهولت دستیابی به اطلاعات اموال و دارایی ها می باشد.

بر طبق گزارشات ارائه شده، حتی اگر این فناوری برای پالت های بزرگ، جعبه ها و کارتن های اجناس مورد استفاده قرار گیرد، فناوری شناسایی از طریق امواج رادیویی هزینه های انبارداری و توزیع کالا را به میزان قابل ملاحظه ای کاهش می دهد. دستگاه های رمز خوان که در انبارها نصب می شوند، می توانند سیگنال ها را از برچسب ها و تگ ها انتخاب کرده و بدون نیاز به کسی که اسکنر را روی تگ نگه می دارد، (روش متداول برای خواندن بارکدها) کار خود را انجام دهند و به این ترتیب فروشندگان می توانند تعداد کارکنان انبارها و بخش های توزیع را کاهش دهند.

طرفداران استفاده از فناوری شناسایی از طریق امواج رادیویی ادعا می کنند که این وسیله برخی از پیچیده ترین و پر هزینه ترین مشکلات آنها در زمینه فروش، مثلاً مسئله کم شدن یا دزدیده شدن اجناس، را حل می کند. از دیگر مشکلات قابل حل با فناوری شناسایی از طریق امواج رادیویی مسئله کالاهای به فروش رفته و مسئله عدم موجودی می باشد، که موجب ضرر و زیان فراوانی به فروشندگان می شود.

با تجهیزات فناوری شناسایی از طریق امواج رادیویی فروشندگان به اطلاعات دقیق تری در مورد اقلام موجود در قفسه ها و انبارها دست می یابند، حتی در مورد اجناس در حال حمل از کارخانه یا مراکز پخش و توزیع نیز مطلع می شوند، به این وسیله می توانند کالاهای ناقص را به حداقل برسانند و دیگر نقص جنس به عنوان امری عادی تلقی نشود. این شرکت ها قادر خواهند بود که مقدار فروش را بالا ببرند و تقاضای خریداران را هر چه بهتر برآورد سازند، سرویس دهی خود را بهبود بخشیده و در انبار با کمبود موجودی مواجه نشوند.

شرکت Wal-Mart غول عمده فروشی، طی یک بیانیه از تمام شرکت های تأمین کننده عمده خود خواست تا روی تمامی پالت ها، جعبه های کالا، کارتن ها و تمامی اجناس که با حاشیه سود بالا به فروش می رسند، برچسب های RFID بچسبانند. وزارت دفاع آمریکا نیز در اقدامی مشابه تمامی تأمین کنندگان خود را ملزم کرد تا بر روی پالت ها، جعبه ها، کارتن ها و کالاهای تجهیزات مهم برچسب RFID بچسبانند.

برخی از سایت های اینترنتی، که می توان اطلاعات کاملی در مورد فناوریهای شناسایی خودکار بدست آورد عبارتند از:

<http://www.autoidlabs.org.uk>  
<http://www.aimglobal.org>  
<http://www.barcodefactory.com>  
<http://www.rfidfactory.com>  
<http://ems-rfid.com>  
<http://www.idtechex.com/rfid/en>  
<http://www.rfidtutor.com>  
<http://www.unifiedbarcode.com>  
<http://www.rfidjournal.com>  
<http://www.rfida.com>  
<http://www.rfidscm.info/index.php>  
<http://www.tagsysrfid.com>  
<http://www.frost.com>  
<http://www.epcglobalinc.org>  
<http://www.autoidcenter.org>

## ۱۰- نتیجه گیری:

دسترسی به موقع به اطلاعات دقیق اموال و دارایی ها، یکی از ضروریات اساسی جهت بهبود عملکرد سیستم های لجستیکی است، زیرا در سیستم های لجستیکی اقلام و دارایی ها (کالاهای) محوریت دارند. بامدیریت، کنترل و نظارت دقیق بر آنها می توانیم به یک مدیریت منسجم و یکپارچه- که می تواند به عنوان مهمترین عامل جهت اطمینان از کارایی سیستم های لجستیکی مطرح گردد- دست یابیم. این امر محقق نمی شود

مگر آنکه با استفاده از سیستم پدیداری جامع دارایی‌ها (TAV) و فناوریهای شناسایی خودکار نظیر: بارکد و RFID، کلیه اطلاعات مربوط به محل، جابجایی، وضعیت و شناسایی واحدها، پرسنل، تجهیزات، مواد و موجودیها را در اختیار داشته باشیم.

فناوریهای شناسایی خودکار زمینه‌ای را ایجاد نموده اند تا در کوتاهترین زمان ممکن، اموال و دارایی‌های سازمان در هر حالتی که باشند (در انبار ذخیره شده باشند یا در حال استفاده بوده و یا در حال جابجایی و حمل باشند) شناسایی وردیابی شده واز مکان، موقعیت و وضعیت آنها اطلاع پیدا نماییم.

پرواضح است که بکارگیری سیستم پدیداری جامع دارایی‌ها و همچنین فناوریهای شناسایی خودکار در لجستیک مزایای بسیاری را به همراه خواهد داشت. برخی از این مزایا عبارتند از:

- دسترسی به اطلاعات دقیق، به موقع و مطمئن در مورد محل، جابجایی و وضعیت اموال و دارایی‌ها و همچنین شناسایی واحدها، پرسنل، تجهیزات و ذخایر لجستیکی
- بهبود در عملکرد لجستیک
- تسریع در آمادگی عملیات لجستیک
- مدیریت جامع و یکپارچه اموال و دارایی‌ها
- جلوگیری از دوباره کاری درخواست اموال و تجهیزات توسط نیروها
- جلوگیری از حمل و نقل های اضافی
- سرعت در کنترل و مدیریت موجودی اقلام و تجهیزات
- کاهش هزینه‌ها و موجودی، بهبود بهره‌وری، و حفظ حسابرسی بر اموال و دارایی‌های سازمان
- ارائه اطلاعات دقیق در مورد نیازها، کمبودها و هزینه‌های اموال و دارایی‌ها
- ارائه اطلاعات دقیق موجودی‌های ذخیره شده، در گردش و مورد استفاده
- افزایش کارایی و اثربخشی عملیات‌های مختلف لجستیک مانند انبارداری، حمل و نقل و مدیریت اموال

بنابراین امکان سنجی اجرا و پیاده سازی چنین سیستم‌هایی در لجستیک ضروری می باشد و مدیران لجستیکی با در نظر گرفتن کلیه امور مرتبط با اجرای چنین سیستم‌هایی از قبیل؛ زیرساخت‌های مورد نیاز، فرهنگ سازمانی، نیروی انسانی متخصص، سخت افزارها و شبکه مورد نیاز امکان بکارگیری این سیستم‌ها را فراهم نموده و سازمان لجستیک را از مزایای اجرای چنین سیستم‌هایی بهره مند نمایند.

## ۱۱- منابع و مأخذ:

1. Mikko Karkkainen and Timo Ala-Risku, "Automatic identification: applications and technologies", Department of Industrial Engineering and Management Helsinki University of Technology, 2002.
2. Daniel W. Engels, Robin Koh, Elaine Lai, Edmund W. Schuster, "An Introductory Analysis of Auto-ID Applications in the Department of Defense Supply Chains", Auto-ID Center, Massachusetts Institute of Technology.
3. Marc Linster, Jie Liu and Vijay Sundhar, "RFID in the Supply Chain: Improving Performance through Greater Visibility", www.avicon.com, 2003.
4. David Molnar and David Wagner, "Privacy and Security in Library RFID Issues, Practices, and Architectures", www.eecs.berkeley.edu, 2004.
5. Colonel Scott G. West, "Focused Logistics", Joint Staff, 2001.
6. Joint Total Asset Visibility Office, "Joint Total Asset Visibility Program Management Plan", Department of Defence Logistics System, 2001.
7. "Wireless(RF) Systems In Warehouse Inventory Control", available from <URL: http://www.aurorabarcode.com>.
8. Heiko Knospe, Hartmut Pohl, "RFID Security", Information Security Technical Report. Vol. 9, No. 4, 2004.
9. E.W.T. Ngai, T.C.E. Cheng, S. Au, Kee-hung Lai, "Mobile commerce integrated with RFID technology in a container depot", Decision Support Systems, 2005.
10. Paul M. Goodrum, Matt A. McLaren, Adam Durfee, "The application of active radio frequency identification technology for tool tracking on construction job sites", Automation in Construction, 2005.

11. Joint Total Asset Visibility Office," **Joint Total Asset Visibility Operational Architecture for Mobilization, Deployment, Employment, Sustainment, Redeployment**", Department of Defence Logistics System, 2000.
12. Sanjay E. Sarma, Stephen A. Weis, and Daniel W. Engels," **RFID Systems and Security and Privacy Implications**", Auto-ID Center, Massachusetts Institute of Technology , Cambridge ,[www.autoidcenter.org](http://www.autoidcenter.org), 2003.
13. Mario Chiesa, Ryan Genz, Franziska Heubler, Kim Mingo,Chris Noessel, Natasha Sopieva, Dave Slocombe,Jason Tester," **RFID:a week long survey on the technology and its potential**", Interaction Design Institute Ivrea, <http://www.interaction-ivrea.it>,2002.
14. AIM (Automatic Identification Manufacturers) Inc.," **Draft Paper on the Characteristics of RFID-Systems**", <http://www.aimglobal.org>, 2000.