

## طراحی و پیاده سازی سامانه نرم افزاری مدیریت دارایی های فیزیکی (وب پیم) بر اساس چرخه مدیریت کار مدل آیتایم

ناصر نایب

مجری طرح مدیریت دارایی های فیزیکی شرکت توزیع نیروی برق استان خراسان رضوی  
nayeb.developer@gmail.com

### چکیده

مدیریت دارایی های سازمان (Enterprise asset management) به مدیریت نگهداری از دارایی های فیزیکی یک سازمان، در دوران چرخه حیات هر یک از این دارایی ها اطلاق می شود. مدیریت دارایی سازمانی مرحله ای چون طراحی، ساخت، راه اندازی، عملیات، تعمیر و نگهداری، بروزرسانی یا تعویض و اسقاط تجهیزات و دارایی های فیزیکی (Physical Assets) را که از آن به عنوان چرخه عمر یاد می کنیم، پوشش می دهد. در این مقاله بطور خلاصه به سامانه مدیریت دارایی های سازمان که با توجه به اهمیت دارایی های فیزیکی نام سامانه مدیریت دارایی های فیزیکی وب پیم را برای آن در نظر گرفته ایم و امکانات آن که هم اکنون در شرکت توزیع نیروی برق استان خراسان رضوی مورد استفاده قرار گرفته است، اشاره خواهد شد.

**واژگان کلیدی:** وب پیم؛ مدیریت کار؛ آیتایم؛ دارایی فیزیکی؛ مدیریت دارایی های سازمان

## ۱. مقدمه

مدیریت دارایی سازمانی در راستای برنامه‌ریزی، بهینه‌سازی، اجرا و پیگیری فعالیت‌های نگهداری و با اولویت‌ها، مهارت‌ها، مواد، ابزار و اطلاعات سازمانی، مورد استفاده قرار می‌گیرد. این دارایی‌ها در شرکت‌های توزیع، تجهیزات و تاسیسات الکتریکی، ساختمانهای اداری و پست‌های توزیع، تجهیزات عایقی و هرگونه تجهیزاتی که در شبکه توزیع (شامل سطح فشارمتوسط و فشارضعیف) مورد استفاده می‌باشد را دربر می‌گیرد. مدیریت چرخه عمر دارایی‌های فیزیکی در شرکت‌های توزیع، برای مدیریت نیازمند برنامه‌ریزی، اجرای دقیق و مکانیزاسیون می‌باشد.

سیستم کامپیوتری مدیریت تعمیرات (CMMS) یا سیستم کامپیوتری مدیریت تعمیرات و اطلاعات (CMMS) یک پایگاه داده کامپیوتری از اطلاعات راجع به فعالیتهای تعمیراتی یک سازمان را مدیریت و اجرا می‌کند. هدف از این اطلاعات کمک به پرسنل تعمیرات برای انجام موثرتر وظایفشان است (برای مثال تعیین اینکه کدام دستگاه‌ها به تعمیر احتیاج دارند یا کدام انبارها قطعه مورد نیاز را دارند). همچنین این اطلاعات می‌تواند به مدیریت کمک کند که تصمیمات آگاهانه تری بگیرد (برای مثال با محاسبه هزینه تعمیر خرابی و مقایسه با هزینه تعمیرات پیشگیرانه برای هر دستگاه که ممکن است به تخصیص بهتر منابع منجر شود). اطلاعات CMMS را می‌توان برای وضع رویه‌های اجباری نیز مورد استفاده قرار داد. هر سازمانی که بخواهد روی تجهیزاتی یا دارایی‌های تعمیرات انجام دهد، می‌تواند از بسته‌های CMMS استفاده کند. برخی از بسته‌های CMMS بر بخشهای خاص صنعت تمرکز دارند (برای مثال تعمیرات ناوگان حمل و نقل یا تأسیسات بهداشت و درمان). برخی دیگر از محصولات عمومی ترند. بسته‌های CMMS می‌توانند گزارشهای وضعیتی و اسناد معرف جزئیات یا خلاصه فعالیتهای تعمیراتی را تولید کنند. با پیچیده‌تر شدن بسته نرم‌افزاری، امکانات تحلیلی نیز گسترده‌تر می‌شود. بسیاری از بسته‌های CMMS می‌توانند بر مبنای وب (Web based) باشند (یعنی شرکت فروشنده محصول، میزبانی آن را بر یک سرور خارجی بر عهده داشته باشد)، یا بر مبنای شبکه محلی (LAN based) بنا شده باشند (یعنی شرکت خریدار نرم‌افزار میزبانی محصول را روی سرور داخلی بر عهده داشته باشد) بسته‌های CMMS ارتباط نزدیکی با بسته‌های مدیریت تأسیسات به کمک کامپیوتر (اصطلاحاً نرم‌افزار مدیریت تأسیسات) دارند و برای بسیاری از سازمانها، این دو یکسانند.

سیستم‌های پشتیبانی و مدیریت (Management and Support System) ابزارهایی برای ذخیره اطلاعات جهت ایجاد امکان بازیابی و استفاده برای آنالیز میباشند. اطلاعات باید دقیق و متناسب باشند. افرادی که این اطلاعات را جمع‌آوری می‌کنند اگر خود مستقیماً از اطلاعات استفاده نمی‌کنند، باید از ارزش آنها برای سازمان کاملاً آگاه باشند. در غیر اینصورت کیفیت پایین اطلاعات منتج به تصمیماتی با کیفیت پایین می‌گردد. یک سیستم مدیریت کامپیوتری نگهداری و تعمیرات CMMS یا سیستم مدیریت تجهیزات و دارایی‌های بنگاه EAMS یا برنامه‌ریزی منابع بنگاه ERP ابزاری بینهایت کارا در برنامه‌ریزی نگهداری و تعمیرات و آنالیز اثر بخشی تاکتیک‌های نگهداری و تعمیرات است.

یک سیستم CMMS یا EAMS که با سایر برنامه‌ها (مثلاً مدیریت مواد MRO، خرید، مالی و حسابداری) ممزوج شده باشد ایجاد تصویری کلی برای انجام تصمیمات به موقع و صحیح برای مدیریت دارایی‌های فیزیکی را تسهیل می‌نماید.

## ۲. چرخه مدیریت کار

فرآیند مدیریت کار، شامل شش گام اصلی می‌باشد که عبارتند از: شناسایی Identify، برنامه ریزی Plan، زمانبندی Schedule، تخصیص Assign، اجرا Execute و یادگیری Learn. بهره بردار می‌بایست در موارد ذیل به سراغ دارایی برود تا از شرایط کارکرد آن مطلع شود:

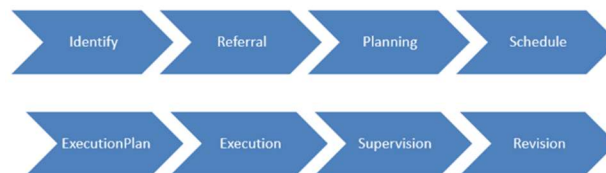
- ۱- رفع خطر و رفع وقفه در هنگام خاموشی و خرابی تجهیز
- ۲- بازدید مستمر از دارایی‌ها برابر با برنامه‌های زمانبندی
- ۳- اعمال وقفه‌های خواسته برای اجرای نت پیشگیرانه
- ۴- انجام هرگونه عیب‌یابی در کنار واحد نگهداشت
- ۵- جابجایی تجهیز در صورت نیاز



|                         |   |
|-------------------------|---|
| ۳- برقراری برق برای کار | <p>به اداره بهره برداری ( اداره نگهداری و تعمیرات )<br/>بر اساس بازیه انجام شده مورخه .../.../... از دستور کار، مطابق بندهای ۳-۱ و ۳-۲ برآورد لازم انجام شد و ضمن صدور دستور کار مراتب جهت زمانبندی اجرا به حضور ارسال می گردد.</p> <p>نوع انجام کار: <input type="checkbox"/> فشار متوسط <input type="checkbox"/> خط گرم راه نزدیک <input type="checkbox"/> خط گرم راه دور <input type="checkbox"/> خط سرد<br/> <input type="checkbox"/> فشار ضعیف: <input type="checkbox"/> فشار ضعیف برقرار <input type="checkbox"/> فشار ضعیف بی برق<br/>                 سایر: _____</p> <p>ارزویت انجام کار: <input type="checkbox"/> ضرطاری/ارزویت ۱ <input type="checkbox"/> ارزویت ۲ <input type="checkbox"/> ارزویت ۳</p> <p>سایر توضیحات: _____</p> <p>تکمیل کننده مسئول برنامه ریزی تعمیرات پیشنهادی<br/>                 امضاء: نام و نام خانوادگی _____ تاریخ: _____</p>  |
| ۴- زمانبندی اجرای کار   | <p>به مسئول قروه اجرایی .../.../... تمهید به اجرای دستور کار با توضیحات زیر اقدام و گزارش آن را به ناظر ارائه فرمائید.<br/>                 تلفظ در ماده تاریخ: .../.../... می باشد.</p> <p>اداره بهره برداری ( اداره نگهداری و تعمیرات )<br/>                 امضاء: نام و نام خانوادگی _____ تاریخ: _____</p>   |
| ۵- گزارش برق کار        | <p>به ناظر بهره برداری<br/>                 اختتام این تاریخ: .../.../... در خصوص اجرای دستور کار <input type="checkbox"/> از محل فراراد شماره ... اقدام شد <input type="checkbox"/> به دلیل ... اقدام نشد.<br/>                 لذا ضمن ثبت میزان واقعی منابع استفاده شده مطابق بندهای ۳-۱ و ۳-۲ گزارش اجرا به حضور تقدیم می گردد.</p> <p>نوع انجام کار: <input type="checkbox"/> فشار متوسط: <input type="checkbox"/> خط گرم <input type="checkbox"/> راه نزدیک <input type="checkbox"/> راه دور <input type="checkbox"/> خط سرد (شماره فرم خانوادگی: ... شماره مجوز ایمنی/پاینت: ...)<br/> <input type="checkbox"/> فشار ضعیف: <input type="checkbox"/> فشار ضعیف برقرار <input type="checkbox"/> فشار ضعیف بی برق (شماره فرم خانوادگی: ...)<br/>                 سایر: _____</p> <p><input type="checkbox"/> انرژی صرفه جویی شده (MWh) <input type="checkbox"/> انرژی توزیع نشده (MWh)<br/>                 قیود: <input type="checkbox"/> اشعاعی <input type="checkbox"/> پست <input type="checkbox"/> قیود فشار ضعیف <input type="checkbox"/> مشترک</p> <p>گزارش انجام کار: _____</p> <p>امضاء: گروه اجرایی: _____<br/>                 امضاء: نام و نام خانوادگی: _____ تاریخ: _____</p> |
| ۶- گزارش تأیید          | <p>به اداره بهره برداری ( اداره نگهداری و تعمیرات )<br/>                 دستور کار بازبید شد. انجام کار مورد تأیید است و مراتب مطابق بندهای ۳-۱ و ۳-۲ در جدول مربوطه شد و عند الخلاف در میزان برآورد و میزان واقعی منابع استفاده شده مشخص گردد. ضمناً کالاهای جمع آوری بطور کامل تحویل شده است.<br/>                 دستور کار بازبید شد. گزارش بر طرف شده و نیاز به اصلاحات دارد.<br/>                 ناظر بهره برداری شهرستان<br/>                 نام و نام خانوادگی: _____ تاریخ: _____<br/>                 امضاء: نام و نام خانوادگی: _____ تاریخ: _____</p>   |
| ۷- آماده سازی           | <p>به مسئول گروه اجرایی اطقه تعیین را بر طرف کرده و گزارش دهید.<br/>                 به <input type="checkbox"/> برورستان GIS براساس فایل مختصات GPS از شماره ... تا ... مطابق فرم پیوست تعمیرات را بروز نمایند.<br/> <input type="checkbox"/> پاینتی انجام کار مورد تأیید است. نیاز به برورسانی GIS ندارد.<br/>                 اداره بهره برداری ( اداره نگهداری و تعمیرات )<br/>                 امضاء: نام و نام خانوادگی: _____ تاریخ: _____</p>   |
| ۸- برورسانی             | <p>به اداره بهره برداری ( اداره نگهداری و تعمیرات )<br/>                 تعمیرات براساس فرم ۱۳۴۳۳ فرم انبار GIS برورسانی گردید.<br/>                 سایر توضیحات: _____</p> <p>برورستان GIS<br/>                 امضاء: نام و نام خانوادگی: _____ تاریخ: _____</p>   |

شکل ۲

در این مدت تلاش شد تا تمامی اقدامات شهرستانها در راستای نگهداری و تعمیرات شبکه و صدور دستور کارها، در قالب این فرم انجام شود و بازخورد های کاربران دخیل در مراحل مختلف اجرای دستور کار گرفته شود. با توجه به ساختار مختلف شهرستانها، که شامل ۲۹ شهرستان مختلف می باشند، و تنوع چارت سازمانی شهرستانها از نظر رئیس بهره برداری، کارشناس تعمیرات، تکنیسین گروههای اجرایی، تکنیسین مسئول اتفاقات و گروههای اجرایی، شهرستانها به ۴ دسته الف، ب، ج و د تقسیم بندی شدند، اما طراحی مدل نرم افزاری بایستی برای تمامی شهرستانها صرفنظر از تنوع، یکسان می بود و از طرفی انطباق کامل با فرآیند مدیریت کار می داشت. لذا بر اساس فرآیند مدیریت کار مدل آپتایم [۱] و با توجه به بازخورد های گرفته شده در طول مدت دومه استقرار فرم دستور کار، مدل نرم افزاری طراحی شد، (شکل ۳) که کاملاً مطابق با مدل آپتایم بود.

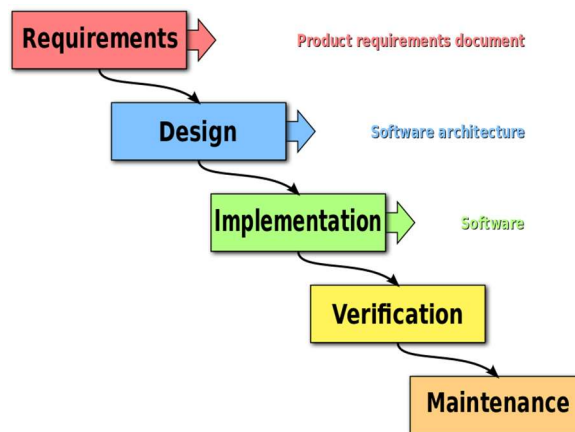


شکل ۳

با توجه به لزوم در دسترس بودن همیشگی و تکمیل و ثبت اطلاعات در کار تابل ها و مراحل مختلف اجرای دستور کار در هر زمان و هر مکان، تصمیم گرفتیم استقرار سامانه در محیط تحت وب و تحت اینترنت باشد که اقدام به ایجاد زیرساخت های فنی و سخت افزاری لازم نمودیم. بدین صورت هر کدام از کاربران نرم افزار می توانست از طریق تلفن همراه یا تبلت و یا در محل کار، نسبت به ثبت گزارشات مربوطه اقدام کند. تصویری از نرم افزار در شکل ۴ نمایش داده شده است.

### ۳. طراحی سامانه

سامانه مدیریت دارایی های فیزیکی، تحت بستر وب و اینترنت طراحی شده است. زبان برنامه نویسی مورد استفاده برای این سامانه C# با تکنولوژی ASP.NET Web Forms است. همچنین بانک اطلاعاتی مورد استفاده در نرم افزار SQL SERVER می باشد. مدل استفاده شده برای طراحی دیتابیس مورد استفاده در سامانه مدیریت دارایی های فیزیکی، مدل رابطه ای یا RDBMS است که تعریف کلیدهای خارجی و اصلی را ممکن می سازد. در طراحی مدل پایگاه داده، از ۱۲۰ جدول برای ذخیره سازی داده ها و بیش از ۴۵۰ ارتباط (Relation) استفاده شده است. همچنین مدل مورد استفاده برای طراحی و پیاده سازی نرم افزار، مدل آبشاری (Waterfall Model) می باشد. (شکل ۴) در این مدل فعالیت های تولید نرم افزار در قالب فازهای با توالی مشخص و به ترتیب، برنامه ریزی و اجرا می شوند. برای طراحی سامانه بر اساس این مدل جلسات متعددی با همکاران صاحب نظر در شرکت برگزار گردیده و نظرات آنها جمع بندی شده است.



شکل ۴

### ۴. اتصال به سایر سامانه ها

یکی از الزامات کارکردی سامانه مدیریت دارایی های فیزیکی، اتصال آن به سامانه های مرتبط در شرکت توزیع نیروی برق استان خراسان رضوی می باشد. مهمترین هدف از ایجاد این ارتباطات، عدم Import و Export داده و اطلاعات بین سامانه های مربوطه می باشد. اتصال سامانه مدیریت دارایی های فیزیکی به سایر سامانه ها نظیر GIS، سامانه ثبت اطلاعات خاموشی ها، سامانه منابع و طرح ها، سامانه فروش و خدمات پس از فروش مشترکین، مالی و انبار و ... مطابق استاندارد IEC61968 می باشد. بر این اساس یک زبان مشترک بین نرم افزار و سایر نرم افزارهای مرتبط تعریف شده است که امکان تبادل اطلاعات بین این سامانه ها در بهینه ترین حالت ممکن ایجاد می نماید.

IEC 61968 شامل یک سری استاندارد در حال توسعه است که سعی می کند تبادل اطلاعات و ارتباط بین سیستم های توزیع نیروی برق را بیان نماید. این استانداردها توسط کارگروه چهاردهم از کمیته فنی پنجاه و هفتم IEC در حال توسعه می باشد (IEC TC 57 WG 14). این سری استاندارد حیطة ارتباط بین نرم افزاری را در یکپارچه سازی سیستم های نرم افزاری که نیازمند جمع آوری داده های مختلف می باشد پوشش می دهد. در واقع این استانداردها راهنمای ایجاد بستر مناسب برای ارتباط داده در بین نرم افزارهای مختلف می باشد. این سری از استانداردها سعی در تعریف رابطه های مورد نیاز برای تمامی عناصر اصلی در معماری سیستم های مدیریت توزیع توزیع انرژی الکتریکی دارد. این استانداردها همچنین ارائه روش برای سیستم های واسط (میان برنامه های) که خدمات مورد نیاز این ارتباطات را فراهم می کنند پوشش می دهند.

### ۵. استقرار سامانه

برای استقرار سامانه، از یک مدل ۱۲ مرحله ای استفاده گردیده است. پیاده سازی و استقرار کامل نرم افزارهای پشتیبان نگهداری و تعمیرات، یکی از مهمترین و حتی پر چالش ترین تغییرات در یک بنگاه صنعتی است که نیازمند صرف وقت و حوصله فراوان است. اگر این

سیستم‌ها را مطابق برنامه پیاده‌سازی و از آن‌ها استفاده کنید، در مدیریت مؤثر کارها و دستیابی به نتایج مدنظر به شما کمک می‌کنند. متأسفانه اکثر سازمان‌ها از کمتر از ۳۰ درصد قابلیت‌های CMMS خود استفاده می‌کنند. این آمار بدان معنی است که فرایند‌های نگهداری و تعمیرات در سیستم نرم‌افزاریشان آنطور که باید کارآمد تعریف یا پیاده‌سازی نشده است. این مدل بصورت خلاصه در شکل ۵ نشان داده شده است.

|  |
|--|
| انتخاب تیم پیاده‌سازی                    |
| آموزش تیم پیاده‌سازی                     |
| نصب سامانه                               |
| ایجاد فلوچارت‌ها و فرآیندهای کاری        |
| پیاده‌سازی                               |
| مستندسازی فرآیندهای استاندارد عملیات     |
| پیکر بندی سیستم                          |
| تکمیل فیلهای داده‌ای                     |
| بازبینی و اعتبارسنجی                     |
| آموزش کاربران نهایی                      |
| پشتیبانی و مربی‌گری حین راه‌اندازی سیستم |
| ممیزی فرآیندها                           |

شکل ۵

## ۶. شاخص‌های کلیدی عملکرد

یکی از مهمترین موارد مورد استفاده در سامانه مدیریت دارایی‌های فیزیکی، وجود شاخصهای کاربردی بمنظور پایش وضعیت عملکرد گروههای اجرایی و تمامی عوامل دخیل در اجرای دستورکارهای نگهداری و تعمیرات می‌باشد. اهداف عمده پیاده‌سازی سیستم مدیریت کار، عبارتند از: افزایش بهره‌وری، ارتقا سطح برنامه ریزی و زمان بندی، ارتقا مهارت و تخصص فنی و ارتقا آداب کار (ایمنی و آراستگی). مهمترین شاخصهای کلیدی عملکرد (KPI) که در سامانه محاسبه می‌شود، عبارتند از:

### ۱- شاخص آچاربدهی (Wrench Time)

این شاخص، میزان بهره‌وری افرادی که کار نگهداری و تعمیرات شبکه را انجام می‌دهند نشان می‌دهد و بصورت رابطه ۱ محاسبه می‌شود.

$$\text{شاخص آچاربدهی} = \frac{\text{ساعت کار مفید برآورد شده}}{\text{نفرساعت استفاده شده برای اجرای کار}}$$

رابطه ۱

### ۲- شاخص کارهای مانده یا معوق (Back Log)

این شاخص به تعداد هفته یا روز قابل محاسبه است و نشاندهنده حجم کارهای معوقی است که برنامه ریزی شده‌اند، اما زمانبندی نگردیده‌اند. این شاخص بر اساس رابطه ۲ قابل محاسبه می‌باشد.

$$\text{شاخص کارهای مانده یا معوق} = \frac{\text{مجموع نفرساعت کارهای پلن شده زمانبندی نشده}}{\text{ظرفیت کل کاری مدیریت برق شهرستان}}$$

رابطه ۲

۳- شاخص قبولی زمانبندی (Scheduling compliance)

این شاخص نشاندهنده این است که چه درصدی از دستور کارهای زمانبندی شده نگهداری و تعمیرات، اجرا شده اند. برای محاسبه این شاخص، از رابطه ۳ استفاده می کنیم.

$$\text{شاخص قبولی زمانبندی} = \frac{\text{حجم کار انجام شده}}{\text{حجم کار زمانبندی شده}}$$

رابطه ۳

۴- شاخص کارهای اضطراری (Emergency Rate)

شاخص کارهای اضطراری نشاندهنده نرخ کارهای اضطراری (نفر-ساعت) به کل کارها (اعم از اضطراری و پیشگیرانه) می باشد و مطابق رابطه ۴ محاسبه می شود.

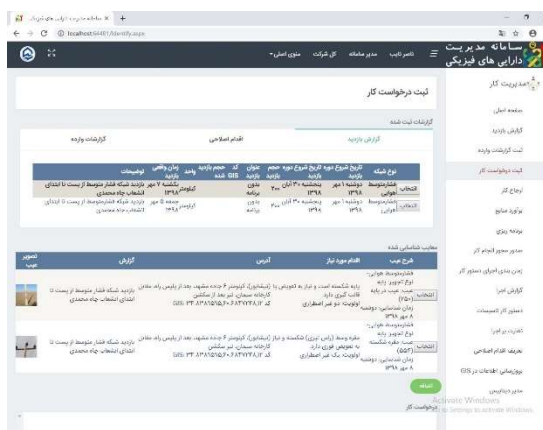
$$\text{شاخص کارهای اضطراری} = \frac{\text{حجم کار اضطراری}}{\text{حجم کل کار انجام شده}}$$

رابطه ۴

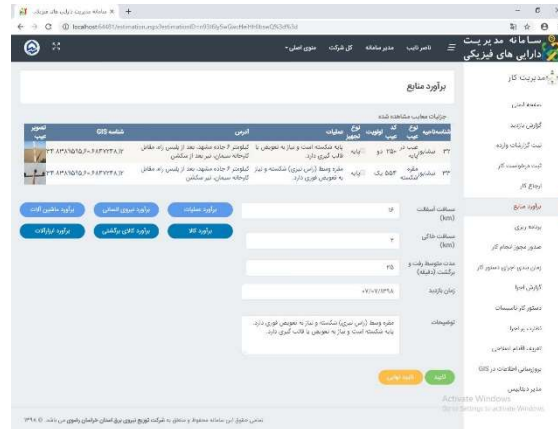
چند صفحه از سامانه مدیریت دارایی های فیزیکی در شکل های ۶، ۷ و ۸ نمایش داده شده است.



شکل ۶



شکل ۷

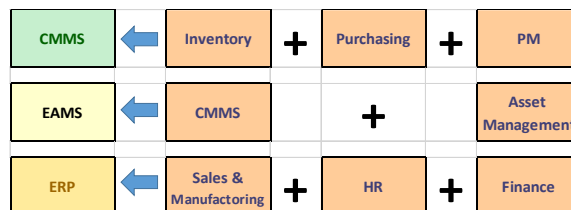


شکل ۸

## ۷. جمع بندی

سیستم‌های مدیریت و پشتیبانی دارایی‌های فیزیکی را اغلب سیستم‌های کامپیوتری مدیریت نگهداشت (CMMS) یا سیستم‌های مدیریت دارایی‌های سازمان (EAM) می‌نامند. شناخت امکانات و توانایی‌های یک سیستم پشتیبانی نگهداری و تعمیرات متناسب با نیاز سازمان، مهمترین فاکتور در انتخاب آن است. تفاوت اصلی سیستم‌های مدیریت نگهداری و تعمیرات (نرم افزارهای CMMS و EAM) اساساً درمقیاس آن‌هاست. انتخاب یکی از این دو معمولاً به استراتژی و دیدگاه هر سازمان برای مدیریت دارایی‌هایش بستگی دارد. امروزه، حدود ۶۰ درصد از سازمان‌ها از نرم افزار EAM و حدود ۲۵ درصد از CMMS برای مدیریت نگهداری و تعمیرات استفاده می‌کنند. نرم افزارهای EAM کاملتر بوده، و علاوه بر قابلیت‌های CMMS، امکانات بسیار بیشتری را شامل می‌شود.

در شکل ۹، نرم افزارهای EAM و CMMS با نرم افزارهای موسوم به ERP در یک نگاه کلی مورد مقایسه قرار گرفته‌اند. ERP نرم‌افزار مناسبی برای مدیریت فرآیندهای کسب‌وکار و کارکردهایی مانند فناوری اطلاعات و امور مالی، تولید و فروش و... است. ERP به سازمان اجازه می‌دهد تا از سیستمی با برنامه‌ها یا ماژول‌های یکپارچه برای مدیریت فعالیت‌ها استفاده کند و عموماً به‌گونه‌ای طراحی می‌شود که تمامی فعالیت‌های شرکت را در یک مرکز داده واحد ترکیب نموده و فناوری‌های ناسازگار و تکراری را از بین می‌برد. ERP‌هایی که امروزه توسعه پیدا کرده‌اند غالباً نرم‌افزارهای مالی و حسابداری بوده‌اند، که به مرور سایر نیازهای اتوماسیونی سازمان را نیز پوشش داده و به یک مرجع واحد برای مدیریت فرآیندهای سازمان تبدیل شده‌اند. بنابراین این گونه ERP‌ها بخش‌های مالی و حسابداری قوی دارند ولی درحوزه‌ی مدیریت دارایی‌های سازمان ضعیف‌تر هستند. از طرفی برخی از ERP‌ها نیز مسیر معکوسی پیموده‌اند. یعنی در ابتدا EAM بوده‌اند، و سپس فرآیندهای دیگر سازمان را به خود اضافه کرده و به سیستم یکپارچه تبدیل شده‌اند.



شکل ۹



با توجه به مفاهیم ذکر شده، این سامانه، موسوم به وب پیم با الگوبرداری از نرم افزارهای EAM و بر اساس الزامات نظام نامه مدیریت دارایی های فیزیکی طراحی و پیاده سازی شده است.

### منابع

John D. Campbell, James V. Reyes-Picknell, “Uptime: Strategies for Excellence in Maintenance [۱]  
۷۲Pages - ۵۳۴, Reference - ۲۰۱۵, ۱۸Management, Third Edition”, Productivity Press, Published August  
۲۳۸۷۱- CAT# K ۹۷۸۱۴۸۲۲۵۲۳۷۸B/W Illustrations, ISBN