



## مدیریت زمان در منابع انسانی پروژه های عمرانی با استفاده از متدولوژی

### شش سیگما و فناوری RFID

علیرضا هاشمیان<sup>۱</sup>، روح الله طاهرخانی<sup>۲</sup>، محمد علی نکوئی<sup>۳</sup>

۱- دانشجو، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک، [alireza\\_hashemian007@yahoo.com](mailto:alireza_hashemian007@yahoo.com)

۲- عضو هیأت علمی، دانشگاه بین المللی امام خمینی(ره)، قزوین

۳- عضو هیأت علمی، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، تهران

#### چکیده

یکی از هزینه برترین منابع در پروژه های عمرانی منابع انسانی است که مدیریت صحیح آن موجب افزایش بهره وری در پروژه های عمرانی خواهد شد. مهمترین مسئله در مدیریت منابع انسانی زمان و نقاطی است که زمان در آنها پرت می شود. برای اینکه زمان را مدیریت کنیم و راندمان کاری را افزایش دهیم نیاز مند روش ها و ابزار هایی هستیم. در این مقاله با مطالعه موردی یک کارگاه عمرانی به چگونگی استفاده از متدولوژی شش سیگما و نقش فناوری RFID در شناسایی نقاط و نفراتی که در کارگاه دارای بیشترین زمان پرت هستند می پردازیم و سپس با ارائه راهکارهایی سعی در بهینه سازی و کاهش اتلاف زمان در پروژه می کنیم. پس از اعمال تغییرات در جهت کاهش زمان در این کارگاه نتایج بدست آمده در رابطه با بهینه سازی و کاهش زمان را مشاهده می کنیم.

**کلمات کلیدی:** زمان، منابع انسانی، مدیریت پروژه های عمرانی، شش سیگما، RFID

#### مقدمه

هر ساله حجم عظیمی از سرمایه و بودجه هر کشور به پروژه های عمرانی و ساخت و ساز اختصاص می یابد مدیریت صحیح این بودجه منوط به مدیریت صحیح تک تک این پروژه هاست. مدیریت و بهینه سازی پروژه ها امروزه به یک علم تبدیل شده است و سنتی سازی و روش های سنتی امروزه کم کم منسوخ شده است. دنیای امروز جایی برای رفتارهای سنتی معمول در پروژه ها نیست. پروژه هایی با حجم بالای مواد و مصالح، ماشین آلات و دستگاه های پیشرفته و انبوهی از کارگران و افراد متخصص؛ تمامی این منابع نیاز وافر به برنامه ریزی و کنترل و بهینه سازی دارند. در پروژ های عمرانی معمولاً زمان پرت کارگران و پرسنل هزینه های فراوانی را به پروژه ها تحمیل می کند. اما مسئله اصلی این است که چگونه بفهمیم که بیشتر زمان پرت کاری کجاست و چگونه آن را بهینه کنیم. در این مقاله پس از آشنایی مختصر با متدولوژی شش سیگما و فناوری RFID (شناسایی با استفاده از امواج رادیویی) به بررسی نحوه استفاده از این مفاهیم در یک کارگاه عمرانی می پردازیم.

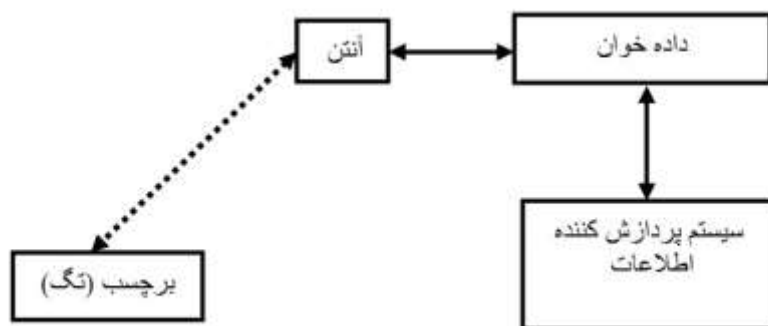
## ادبیات تحقیق

### معرفی تکنولوژی RFID

RFID یا سیستم شناسایی با استفاده از فرکانس رادیویی، سامانه‌ی شناسایی بی‌سیم است که قادر به تبادل داده‌ها بوسیله برقراری اطلاعات بین یک شناسه و یک داده‌خوان می‌باشد، شناسه به وسیله‌ای متصل شده است که ما می‌خواهیم آن را ردیابی کنیم و داده‌خوان‌ها، حضور شناسه‌ها را در محیط تشخیص داده و اطلاعات ذخیره شده در آنها را بازیابی می‌کنند. به عبارتی RFID یک پلتفرم مهم جهت شناسایی اشیاء، جمع‌آوری داده و مدیریت اشیاء را ارائه می‌نماید پلت فرم فوق‌مشمول بر مجموعه‌ای از فناوری‌های حامل داده و محصولاتی است که به مبادله بین حامل و سیستم مدیریت اطلاعات از طریق یک لینک فرکانس رادیویی کمک می‌نماید [۱].

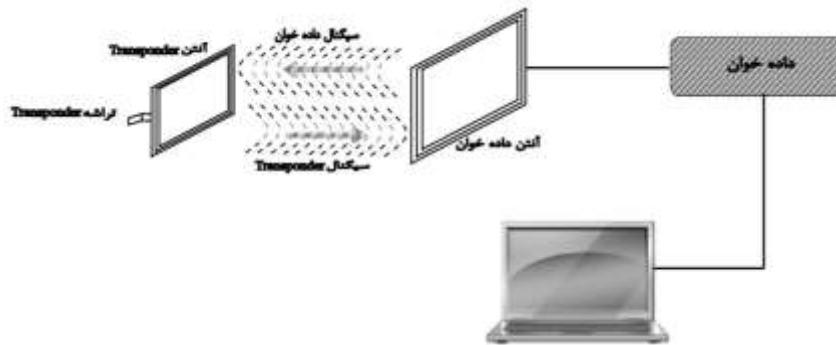
سیستم‌های مبتنی بر RFID شامل برچسب (تراشه و آنتن) و یک قرائتگر با آنتن مربوطه است. قرائتگر امواج الکترومغناطیسی را ارسال می‌کند زمانی که این امواج به برچسب می‌رسند، برچسب به آنها پاسخ می‌دهد و اطلاعات از قبل ذخیره شده را برای قرائتگر ارسال می‌کند. به عبارتی مبادله اطلاعات بین تگ و داده‌خوان از طریق امواج رادیویی انجام می‌شود. زمانی که یک شیء حاوی تگ RFID به محدوده خواندن یک داده‌خوان وارد می‌شود، دستگاه کدخوان با ارسال یک سیگنال به تگ اعلام می‌نماید که داده‌های ذخیره شده در خود را ارسال نماید. تگ‌ها قادر به ذخیره اطلاعات مختلفی در خصوص یک شیء می‌باشند. ذخیره شماره سریال، شماره قطعه و یا دستورالعمل‌های پیکربندی نمونه‌هایی در این زمینه می‌باشد.

داده‌خوان پس از دریافت داده‌های ذخیره شده در تگ، اطلاعات مربوطه را از طریق یک رابط شبکه‌ای استاندارد نظیر یک رابط اینترنت شبکه محلی و یا حتی اینترنت برای کنترل‌کننده یا به عبارتی سیستم پرازش‌کننده در زمینه‌های مختلفی فراهم می‌گردد. یک سیستم RFID می‌تواند شامل داده‌خوان‌های متعددی باشد که در محدوده مورد نظر توزیع شده‌اند. تمامی داده‌خوان‌ها می‌توانند به یک کنترل‌متصل و شبکه‌ای را با یکدیگر ایجاد نمایند. یک داده‌خوان می‌تواند با بیش از یک تگ بطور همزمان ارتباط برقرار نماید. شکل شماره ۱ مکانیزم سیستم شناسایی با کمک امواج رادیویی RFID را نشان می‌دهد [۲].



شکل شماره ۱ مکانیزم سیستم شناسایی با کمک امواج رادیویی RFID [۲]

جهت روشن تر شدن موضوع ونحوه برقراری ارتباط میان داده‌خوان و تگ، جزئیات بیشتر این سیستم در شکل شماره ۲ نمایش داده شده است.



شکل شماره ۲ عنوان شکل مکانیزم برقراری ارتباط داده خوان و تگ RFID [۲]

## معرفی شش سیگما

امروزه ادامه حیات در صحنه رقابت فشرده شرکت های تولیدی ، نیازمند خلاقیت و نوآوری بوده وسازمانهای موفق ، تنها بوسیله سلاح نوآوری و خلاقیت می توانند از بازارهای خود محافظت نموده و آنرا توسعه دهند. از جمله موثرترین روشهای بدیع در تامین خواسته ای ، متدولوژی شش سیگما می باشد که اولین بار در سال ۱۹۸۷ توسط مدیر عامل شرکت موتورولا در مراسم دریافت جایزه ملی کیفیت آمریکا توسط این شرکت به جهانیان معرفی گردید. شش سیگما در سالهای اخیر توسط سایر شرکتهای پیشرو ( همچون جنرال الکتریک ، ABB ، Allied signal ... ) توسعه یافته ، مورد استفاده قرار گرفته و پس از مشخص شدن نتایج کمی وکیفی شگفت انگیز حاصل از آن ، در حال حاضر مورد توجه واستقبال شدید محافل علمی وصنعتی دنیا قرار گرفته است . شش سیگما یک متدولوژی گام به گام می باشد که از طریق تعریف واجرای پروژه های بهبود در محیطی مبتنی بر حل مسئله بصورت تیمی ( Team Based Problem Solving ) راهکارهای مناسب جهت رفع مشکلات موجود را به سازمان ارائه می نماید. این متدولوژی با بکارگیری ابزارهای کیفی شناخته شده ای همچون پارتو ، FMEA ، DOE و ... در قالب فازها و مراحل اصلی تعریف ، اندازه گیری، بهبود خلاقانه وکنترل ، هدف بهبود مستمر فرآیندها را در جهت کسب رضایت مشتریان و افزایش منافع مالی سازمان دنبال می کند. کاربرد تکنیکهای استاندارد بکارگرفته شده در متدولوژی شش سیگما درسالهای اخیر با معیارهای قابل لمس مدیران ومسئولین عجین شده و موفقیتهای تجاری زیادی به ارمغان آورده است و به همین دلیل ، مدیران سازمانها در کشورهای مختلف تمایل بیشتری به استفاده از این ابزارها پیدا کرده اند. شش سیگما گرچه بطور معمول ، بعنوان یک متدولوژی بهبود کیفیت شناخته می شود ، اما با عنایت به رویکرد ناب سازی فرآیندها، هرگونه اتلاف در فرآیندها را می توان به مثابه یک عیب (Defect) تلقی نمود. از سوی دیگر ، عامل اصلی موفقیت این متدولوژی ، کار سیستماتیک تیمی بصورتی منسجم و بر مبنای پروژه هایی ساخت یافته می باشد که در بهبود کلیه جنبه های کاری فعالیتهای تولیدی و خدماتی که حائز ارزش می باشند می تواند مثمرتر واقع گردد. در واقع ، شش سیگما ، یک برنامه بهبود هدایت شده از سوی مدیریت سازمان است که تمرکز آن بر استفاده از استراتژی بهبود جهشی (Breakthrough Improvement) در جهت اجرای رضایت مشتری و دستیابی به هدف اصلی کسب و کار (Business Objectives) می باشد. بطور خلاصه اهداف بکارگیری شش سیگما در سازمانها عبارتند از : کاهش تغییرات ونوسانات ، کاهش عیوب ، بهبود بازدهی فرآیندها ، بهبود منافع مالی سازمان وافزایش رضایتمندی کلیه ذینفعان. اجرای پروژه های شش سیگما بطور معمول با استفاده از افراد آموزش دیده و با تجربه در این زمینه که با الهام از ورزشهای رزمی ، با عناوین کمربند سبز (Green Belt) و یا کمربند مشکی (black belt) شناخته میشود[۳].

## تکنولوژی RFID و شش سیگما

روند پیش روی استفاده از RFID، یادآور روند معرفی گواهینامه ISO 9000 در جوامع مختلف در سطح دنیا می باشد که شرکتهای بزرگ خودروسازی، هدایتگر و موتور محرکه آن بودند. تقریباً تمامی تامین کنندگان شرکتهای خودروساز، هرکدام در حدی، از مزایای پیاده سازی ایزو از طریق استاندارد سازی و بهبود در کیفیت برخوردار شده اند. بسیاری از صاحبانظران، انتظار دارند که تکنولوژی RFID روند و مزایای مشابهی را در پی داشته باشد. البته مزایای که RFID به ارمغان می آورد، بطور عمده در مدیریت زنجیره تامین (Supply Chain Management) و حمل و نقل وردیابی اقلام، تاکنون بصورتی شفاف، مشخص گردیده است. این کاربردها، نیروی محرکه در حرکت به سمت این تکنولوژی نوین می باشند. اما بسیاری از شرکتهای هنوز ارزشی را که RFID می تواند با فراهم آوردن ورودیهای اطلاعاتی مناسب برای سیستم مدیریت کیفیت و رویکردهای بهبود سازمانی یک شرکت به ارمغان بیاورد را دریافته اند. داده های RFID می توانند بعنوان یک ابزار با ارزش در کاربرد های شش سیگما و ناب سازی فرآیندها بکار گرفته شوند.

رویکرد تولید ناب (Lean Production) که از سیستم تولید شرکت ژاپنی تویوتا الگوبرداری شده است. مبتنی بر کاهش اتلافات (Muda) در یک سیستم کاری می باشد که این اتلافات بطور معمول در ۷ گروه طبقه بندی می شوند: تولید اضافی، انتظار نیروی انسانی یا ماشین آلات، حمل و نقل، فرآیند، موجودی یا کار در فرآیند (WIP)، حرکات اضافی و دوباره کاری. اینها حیطه هایی هستند که یک فرآیند RFID مدیریت شده صحیح می تواند در آنها داده های قابل کاربرد و مناسبی جهت ایجاد بهبود در فرآیند و نیز تجزیه و تحلیل های پروژه های بهبود شش سیگما فراهم نماید [۳]. چالش اساسی جهت استفاده از تکنولوژی شش سیگما عدم وجود سیستم اندازه گیری مناسب برای جمع آوری داده های و یا کمبود داده است. معمولاً سازمان های تولیدی به دلیل نیاز به ردیابی جریان مواد و محصولات تولید شده و ارزیابی گزارش های مختلف به منظور محاسبه نرخ تحویل به موقع به مشتری و هزینه ها از سیستم اندازه گیری کارآمدی برخوردار هستند [5]. در بررسی عوامل موثر در پیاده سازی روش شش سیگما در شرکت های بزرگ پیمانکاری می توان به نقش رهبری و تعهد مدیریت ارشد، کار تیمی متقابل و تعهد مدیران میانی به عنوان مهمترین عوامل برای اجرای شش سیگما اشاره کرد [6].

در واقع شش سیگما روشی کوتاه مدت برای بهبود پروژه نیست و تعهد و داشتن دانش و رهبری مناسب در اجرای این روش ضروری است و می تواند در طولانی مدت نقاط ضعف سیستم و پروژه را بهبود دهد [7].

## تاکتیکهای شش سیگما

هدف بنیادی روش شش سیگما اجرای راهبردی مبتنی بر اندازه گیری عملکرد است و از طریق اجرای پروژه های بهبود دهنده شش سیگما سعی در کاهش نوسانات فرآیند و بهبود آن دارد. این کار به کمک دو روش فرعی در شش سیگما انجام می شود: DMAIC و DMADV یکی از ابزارهای اجرای شش سیگما چرخه DMAIC می باشد. چرخه DMAIC متدولوژی نتیجه گرایی می باشد که پروژه های شش سیگما بر مبنای آن انجام می گیرد به عبارت ساده تر چرخه DMAIC روش سیستماتیک و منظمی است برای حل مسائل و پیشبرد این دست از پروژه ها. DMAIC مخفف کلمات DEFINE (تعریف)، MEASURE (اندازه گیری)، ANALYZE (تحلیل)، IMPROVE (بهبود)، CONTROL (کنترل)، می باشد چرخه DMAIC یک رویکرد ساخت یافته، منسجم و همه جانبه برای بهبود فرآیند است و شامل ۵ فاز ذکر شده در شکل ۳ می باشد که هر فاز بطور منطقی همانطور که به فاز بعدی مرتبط است به فاز قبلی نیز مرتبط است [4].



شکل شماره ۳ چرخه DMAIC

## مدیریت زمان منابع انسانی مبتنی بر RFID و شش سیگما

### فاز DEFINE (تعریف):

در این فاز ما به تعریف مشکل خود می پردازیم. مشکل مدیران و مسئولان کارگاه در مدیریت زمان منابع انسانی یک پروژه پیدا کردن نقاطی است که در آن زمان هدر می رود و اینکه چه کسانی دارای بیشتر زمان پرت شده هستند. این نکته زمانی اهمیت پیدا می کند که نفرات زیادی در یک پروژه مشغول فعالیت هستند و شما نمی توانید بر آنها در همه لحظات نظارت کنید.

### فاز MEASURE (اندازه گیری):

در این فاز ما باید بتوانیم که زمان را اندازه گیری کنیم و در واقع دلیل استفاده ما از فناوری RFID همین نکته است. پروژه های عمرانی معمولاً فاقد یک سیستم شناسایی و محاسبه زمان منابع انسانی می باشند. در پروژه های عمرانی به طور معمول فقط در هنگام شروع کار و در پایان زمان کاری ثبت می شود. شکل ۴ نحوه محاسبه زمان کار افراد در حالت عادی را نشان می دهد.



شکل شماره ۴ نحوه محاسبه زمان کار افراد در حالت عادی

نکته ای که وجود دارد این است که این سیستم ها دیگر نظارتی بر عملکرد افراد در زمان کار در داخل پروژه و سایت را ندارند و صرفاً ورود و خروج را ثبت می کند. برای اینکه بتوانیم در لحظات مختلف بر منابع انسانی نظارت کنیم از سیستم RFID جهت ثبت اطلاعات زمانی کارگران در سایت استفاده می کنیم و داده های هر فرد را با مشخصات فردی و زمان های از دست رفته ثبت می کنیم. در شکل شماره ۵ نقاطی که زمان در آنها ثبت می شود را مشاهده می کنید



شکل شماره ۵ نحوه محاسبه زمان کار افراد توسط سیستم RFID

پروژه ای که ما برای این کار انتخاب کردیم پروژه سالنهای ورزشی است. این پروژه متشکل از یک سالن چند منظوره ، یک سالن دو میدانی و یک سالن تمرین بود . سازه از نوع بتنی به همراه سقفی از قابهای فولادی بود. مدت زمان پروژه ۲/۵ سال در نظر گرفته شده بود. علت انتخاب این پروژه مساحت زیاد و تعدد جبهه های کاری و تعدد پرسنل کاری می باشد. به دلایل ذکر شده نظارت بر منابع انسانی موجود در کارگاه در جنبه های مختلف چالش بزرگی است.

جهت استفاده از این سیستم ما یک دستگاه قرائت تگ RFID را در ورودی هر کارگاه نصب می شود و به هر کدام از کارگران و پرسنل یک کلاه ایمنی به همراه تگ RFID داده و تاکید میشود شد که همیشه باید کلاه ایمنی همراه آنها باشد. شکل شماره ۶



شکل شماره ۶ تگ RFID نصب شده بر روی کلاه ایمنی کارگران

به کارگران و پرسنل که در محوطه کار می کردند توضیحاتی داده می شود مبنی بر اینکه زمان ورود و خروج آنها بر اساس زمان های ثبت شده در این سیستم محاسبه می شود. زمان کاری از ساعت ۸ صبح تا ۱۷ بود که یک ساعت فقط نهار و استراحت از ساعت ۱۲ تا ۱۳ در نظر گرفته شده بود. به زمان کاری افراد در هر روز نیم ساعت اضافه میشد این به معنی بود که در هنگام صبح ۱۵ دقیقه برای پوشیدن لباس و تحویل گرفتن وسایل و در هنگام عصر ۱۵ دقیقه هم برای تحویل وسایل و خروج از پروژه در نظر گرفته شد. این به این معنی است که زمانی که کارگران و

پرسنل برای اولین بار از گیت های ورودی به محل کار عبور می کردند به کار آنها ثبت می شد و هنگام عصر و در هنگام خروج از زمان کاری آنها پس از ثبت در گیت به صورت اتوماتیک ثبت می شد. بنابراین زمانهای کاری افراد به دقیقه و ثانیه محاسبه می شد. نقاطی که در آنها از زمان ثبت می شد در شکل شماره مشخص شده است.. در جدول ۱ از ثبت اطلاعات فردی و زمان های روزانه در کارگاه را می بینیم.

جدول ۱: نمونه ای از ثبت اطلاعات فردی و زمان های روزانه در کارگاه

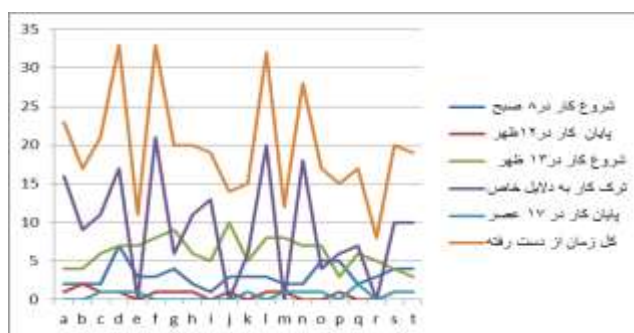
شماره کارگر	عصر	ترک کار به دلیل خاص	شروع کار در 13 ظهر	پایان کار در 12 ظهر	شروع کار در 8 صبح	نام	نام خانوادگی	ساعت
4	16:56:18	00:16:02	13:00:18	12:00:18	08:04:18	علی	احمدی	کارگر ساده
5	16:57:21	00:09:12	13:01:21	12:01:21	08:05:21	محمد	سعیدی	کارگر ساده
6	16:57:26	00:11:14	13:01:26	12:01:26	08:05:26	حسن	مطهری	کارگر ساده
7	16:58:18	00:17:00	13:02:18	12:02:18	08:06:18	وحید	کاملی	کارگر ساده
8	16:58:22	00:08:00	13:02:22	12:02:22	08:06:22	مختار	حسنی	کارگر ساده
22	17:00:18	00:21:20	12:57:18	11:57:18	08:01:18	فرمان	النظاری	کارگر ساده
23	17:00:20	00:06:00	12:57:20	11:57:20	08:01:20	سعد	ماجدی	کارگر ساده
24	17:00:21	00:13:00	12:57:21	11:57:21	08:01:21	مجتبی	احمدی	کارگر ساده
25	17:00:21	00:03:15	12:57:21	11:57:21	08:01:21	محمود	ظفری	کارگر ساده
42	17:01:01	00:00:00	12:58:01	11:58:01	08:02:01	رهام	اسماعیلی	کارگر ساده
43	17:01:05	00:06:23	12:58:05	11:58:05	08:02:05	مسعود	احمدی	کارگر ساده
44	17:01:15	00:30:11	12:58:15	11:58:15	08:02:15	طیبه	وفایی	کارگر ساده
46	17:01:17	00:00:00	12:58:17	11:58:17	08:02:17	شورام	وفایی	کارگر ساده
47	17:01:19	00:18:12	12:58:19	11:58:19	08:02:19	علی	اسماعیلی	کارگر ساده

به عنوان مثال میزان تاخیرات روزانه تعدادی از کارگران در یک روز که با سیستم RFID ثبت شده را می توان در جدول ۲ مشاهده کرد.

جدول ۲: نمونه ای از ثبت اطلاعات فردی و زمان های روزانه در کارگاه

شماره کارگر	عصر	ترک کار به دلیل خاص	شروع کار در 13 ظهر	پایان کار در 12 ظهر	شروع کار در 8 صبح	نام
a	1	2	3	4	5	6
b	7	8	9	10	11	12
c	13	14	15	16	17	18
d	19	20	21	22	23	24
e	25	26	27	28	29	30
f	31	32	33	34	35	36
g	37	38	39	40	41	42
h	43	44	45	46	47	48
i	49	50	51	52	53	54
j	55	56	57	58	59	60
k	61	62	63	64	65	66
l	67	68	69	70	71	72
m	73	74	75	76	77	78
n	79	80	81	82	83	84
o	85	86	87	88	89	90
p	91	92	93	94	95	96
q	97	98	99	100	101	102
r	103	104	105	106	107	108
s	109	110	111	112	113	114
t	115	116	117	118	119	120
میانگین زمان از دست رفتن در روز به دقیقه	12.5					

پس از به دست آوردن اطلاعات از زمان و نقاط پرت زمان و افراد نمودار زیر را براساس اطلاعات بدست آمده ترسیم می کنیم که سطر افقی نام افراد است و سطر عمودی میزان زمان پرت شده است و خطوط رنگی هم هرکدام یک زمان هدر رفت را نشان می دهند. نمودار شماره ۱



نمودار شماره ۱ زمان های پرت شده

## فاز ANALYZE (تحلیل) :

در این مرحله به تجزیه و تحلیل داده ها می پردازیم. در نمودار بالا می بینیم که بیشتر زمان از دست رفته مربوط به خط بنفش رنگ است یعنی ترک کار به دلایل خاص ، در مرحله بعد میبینیم که خط سبز رنگ که مربوط به شروع کار در ساعت ۱۳ بعدازظهر است به عنوان دومین نقطه از دست رفتن زمان مشاهده می شود. خط آبی پر رنگ نیز زمان های از دست رفته در اول صبح و شروع کار را نشان می دهد. از طرفی نقاطی از نمودار که زمان در آنها بالاست نشان دهنده افرادی است که دارای بیشترین زمان پرت هستند. کارگران **d** ، **f** ، **l** و **n** دارای بیشترین زمان پرت هستند. همچنین به عنوان مثال متوسط زمان از دست رفته در حال حاضر ۱۹/۷ دقیقه است.

## فاز IMPROVE (بهبود) :

در این مرحله ما باید با استفاده از اطلاعات مرحله قبلی راهکارهایی را برای بهبود وضعیت فعلی پیشنهاد دهیم. با توجه به شرایط موجود در کارگاه های عمرانی راهکارهای زیر پیشنهاد می گردد.

۱) قبول وضع موجود به دلایل مختلف: در بعضی از موارد مدیران و تصمیم گیرندگان پروژه بنا بر دلایلی از جمله شرایط سخت کاری و آب هوایی و سختی آیتم های کاری از سخت گیری به نفرت خودداری میکنند و شرایط موجود را قبول میکنند.

۲) بهینه سازی کارگاه با فراهم آوردن وسایل و امکانات رفاهی در نقاط مختلف : در بعضی از کارگاه افراد برای گرفتن ۱ وسیله از انبار یا رفتن به سرویس بهداشتی مجبورند مسافتی طولانی را طی کنند که در صورتی که مدیران کارگاه تشخیص بدهند که با فراهم کردن بعضی از امکانات در نقاط مختلف میتوانند راندمان کاری را بالا ببرند ؛ این امر موجب کاهش زمان از دست رفته خواهد شد.

۳) ایجاد طرح های تشویقی ماهانه ( مثل در نظر گرفتن پاداش برای افرادی که دارای کمترین تاخیرات هستند) در جهت ایجاد انگیزه در بین کارگران با استفاده از زمان های ثبت شده .

۴) بهینه سازی زمان با استفاده از جایگزینی نفرت: این سیستم مبتنی بر نمودار های و اطلاعات میباشد به اینصورت که مدیر پروژه با جایگزینی افراد جدید به جای افرادی که تاخیرات زیادی دارند نسبت به بهبود میزان تاخیرات و افزایش راندمان کاری اقدام مینمایند که البته به دلیل بعضی از دلایل مثل از دست دادن افرادی که دارای مهارتی هستند ولی تاخیرات زیادی دارند این امر مشکل ساز است.



۵) کم کردن زمان ها از زمان های کاری روزانه: این کار ساده ترین راه ممکن است که در بیشتر صنایع ، کارخانجات ، ادارات و سازمان ها از آن استفاده می گردد و آن کم کردن حقوق و مزایای افراد با توجه به زمان کاری است . معنی این کار این است که میزان تاخیرات روزانه هر فرد از حقوق او کم می شود.

با توجه به پیشنهادات ارائه شده مدیریت کارگاه و مسئولان اجرایی تصمیم می گیرند که از کدام روش ارائه شده استفاده کنند. ما با استفاده از جایگزینی افرادی که دارای بیشترین زمان پرت شده هستند با نفرات جدید سعی در کاهش زمان پرت شده و بهبود وضعیت زمان کاری در کارگاه می نماییم.

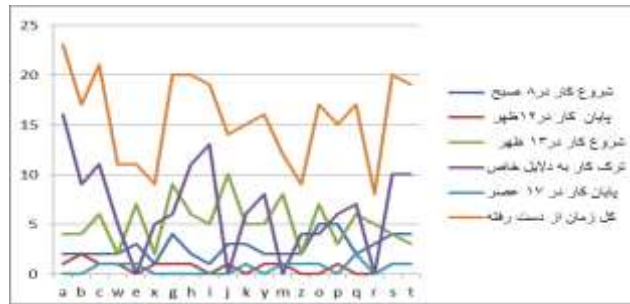
### فاز control (کنترل) :

در این مرحله باید به کنترل مرحله قبلی و نتایج بدست آمده ناشی از فاز بهبود پردازیم. در جدول ۳ زیر می توانیم میزان زمان پرت شده توسط افراد را پس از جایگزینی نفرات جدید مشاهده کنید.

جدول ۳: میزان زمان پرت شده توسط افراد را پس از جایگزینی نفرات جدید

اسم	شروع کار در صبح	پایان کار در ۱۲ ظهر	شروع کار در ۱۳ ظهر	انتهای کار به پایان صبح	پایان کار در ۱۳ عصر	کل زمان از دست رفته
a	۳	۱	۴	۱۱	-	۳
b	۳	۳	۴	۹	-	۱۱
c	۳	۱	۴	۱۱	۱	۲۱
w	۳	۱	۴	۵	۱	۱۱
e	۳	-	۷	-	۱	۱۱
x	۱	۱	۴	۵	-	۹
g	۳	۱	۹	۵	-	۲۱
h	۳	۱	۴	۱۱	-	۲۰
i	۱	-	۵	۱۳	-	۱۹
j	۳	۱	۵	-	-	۱۴
k	۳	-	۵	۴	۱	۱۵
y	۳	۱	۵	۹	-	۱۶
m	۳	۱	۹	-	۱	۱۴
z	۳	-	۴	۴	۱	۹
o	۵	-	۷	۴	۱	۱۷
p	۵	۱	۳	۷	-	۱۵
q	۳	-	۴	۷	۳	۱۷
r	۳	-	۵	-	-	۹
s	۳	۱	۴	۵	۱	۲۰
t	۳	۱	۳	۱۱	۱	۱۹
متوسط زمان از دست رفته در روز به دقیقه						۱۵۶۵

در جدول بالا مشاهده می شود که متوسط زمان از دست رفته در کارگاه از ۱۹/۷ دقیقه به ۱۵/۶۵ دقیقه کاهش یافته است و این به دلیل کاهش زمان پرت توسط افراد جدید می باشد. همچنین با مقایسه دو نمودار ها قبل از فاز بهبود و پس از آن به کاهش کل زمان از دست رفته در کارگاه نیز پی می بریم. نمودار شماره ۲



نمودار شماره ۲ زمان های پرت شده پس از انجام فاز بهبود

بنابراین می بینیم که با استفاده از سیستم RFID توانستیم به افراد و نقاطی که دارای بیشترین هدر رفت زمان بودند پی ببریم و به بررسی دلایل آن پردازیم و سپس سعی در بر طرف کردن آن با استفاده از متدولوژی شش سیگما کنیم و در نهایت با انتخاب یک راهکار این مشکل را برطرف نماییم.

## نتیجه گیری

بزرگ شدن روز افزون پروژه های عمرانی نیاز به کنترل و نظارت بر کارگران و پرسنل را سخت تر و پیچیده تر خواهد کرد و به همین ترتیب میزان زمان از دست رفته و منابع مالی از دست رفته بیشتر خواهد شد. شش سیگما به عنوان یک راهکار مدیریتی در دنیا می تواند با استفاده از ابزار شناسایی و اندازه گیری مانند فناوری RFID راه حل مناسبی برای بهبود فرآیندها و بر طرف کردن ضعف های موجود باشد. فناوری RFID می تواند با کمی کردن مولفه ها و تبدیل آنها به اعداد زمینه استفاده از فرآیندهای بهینه ساز را در پروژه های عمرانی به وجود آورد. در این مقاله با تلفیق دو شاخه مختلف شش سیگما که یک روش بهینه سازی است و فناوری شش سیگما روشی عملی را در جهت کاهش زمان های پرت شده و مدیریت آنها ارائه کردیم تا یکی از مباحث و مشکلات موجود در کارگاه های عمرانی را بهینه سازی کنیم و در واقع به مدیریت زمان در منابع انسانی دست بزنیم. در این مقاله مشاهده گردید که با پیاده سازی فناوری RFID زمان پرت شده کارگران محاسبه شد و افرادی که دارای زمان پرت زیادی هستند را شناسایی کنیم و به بهینه سازی آن با استفاده از راهکار جایگزینی افراد پردازیم.

## مراجع

- [1] امیری ، م ؛ حسینی کلاته ، ف. «کاربرد رادیو شناسه در شهرداری الکترونیکی» ، دومین کنفرانس بین المللی شهرداری الکترونیک، ۱۳۷۶
- [2] امینی ، ناهید. امکان سنجی بکارگیری فناوری RFID در سیستم پارکینگ هوشمند (IPS) با در نظر گرفتن یک پارکینگ نمونه در شهر شیراز. پایان نامه کارشناسی ارشد در رشته مهندسی فناوری اطلاعات. دانشکده آموزش های الکترونیکی. دانشگاه شیراز. ۱۳۸۹.
- [3] کراری ، حبیب ، ۱۳۸۶ ، کاربرد فناوری RFID در شش سیگما وناب سازی فرآیندها. دومین کنفرانس RFID.
- [4] پانند ، پیتر ، هالپ ، لارنس ؛ «شش سیگما چیست؟» ؛ نشر دانشگاه علم و صنعت؛ جلد ۱ ؛ ویرایش ۱ ؛ ۱۳۸۳
- [5] مجیبی ، ت ؛ آقاپور ، الف ؛ «چاش های فراروی اجرای متدولوژی شش سیگما در بخش خدمات دولتی»؛ (پژوهشگر) فصلنامه مدیریت ، سال هفتم، شماره ۱۸ ، تابستان ۱۳۸۹ ، صفحه ۲۸ تا ۳۶
- [6] Tolga Taner , m ; Critical Success Factors for Six Sigma Implementation in Large-scale Turkish Construction Companies ;International Review of Management and Marketing ;Vol. 3, No. 4, 2013, pp.212-225
- [7] Wyper , B ; Harrison , A ; Deployment of Six Sigma methodology in Human Resource function : a case study, Total quality management , VOL 11 , NO S 4&5 , 2000 , S720 -S72 7