

Application of Six Sigma methodology and RFID technology in human resource management of construction projects

بکارگیری متدولوژی شش سیگما و فناوری RFID در مدیریت منابع انسانی پروژه‌های عمرانی

Alireza Hashemian*

M. Sc. of Engineering and Construction Management,
Department of Civil Engineering, Islamic Azad University (Arak Branch), Arak, Iran.

Samaneh Jadali

M. Sc. of Public Administration, Administrative and executive affairs of Disciplinary Council, Tehran Construction Engineering Organization, Tehran, Iran.

Amirhossein Hajibabaei

B.Eng. of Civil Engineering, Faculty of Technical and Engineering, Imam Khomeini International University (IKIU), Qazvin, Iran.

علیرضا هاشمیان*

کارشناسی ارشد مهندسی و مدیریت ساخت، گروه مهندسی عمران، دانشگاه آزاد اسلامی (واحد اراک)، اراک، ایران.

سمانه جدلی

کارشناسی ارشد مدیریت دولتی، امور اداری و اجرایی شورای انتظامی، سازمان نظام مهندسی ساختمان تهران، تهران، ایران.

امیرحسین حاجی بابایی

کارشناسی مهندسی عمران، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره)، قزوین، ایران.

*Corresponding author's email address:

alireza_hashemian007@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۶/۱۰، تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۶/۲۱

Abstract

One of the main costs in construction projects is the cost of human resources, the correct management of which will increase productivity in construction projects. The most important issue in human resource management is to identify the time and points where projects face time wastage. Time management and increasing the work efficiency of projects requires the use of methods and tools. In this article, with a case study of a construction workshop, we will discuss how to use six sigma methodology and the role of RFID technology in identifying the points and people who have the most wasted time in the workshop, and then by presenting solutions to try to optimize and reduce time wastage in the project. After applying changes to reduce time in this workshop, we can see the results obtained in relation to optimization and time reduction. In this regard, by combining two different branches of six sigma, which is an optimization method, and six sigma technology, a practical method was presented to reduce wasted times and manage them, so that one of the issues and problems in construction workshops was optimized and In fact, time management should be addressed in human resources. In this way, it was observed that with the implementation of RFID technology, the wasted time of the workers was calculated and the people who have a lot of wasted time were identified, and its optimization was done using the solution of replacing people.

Keywords

Time management, human resources, construction project management, six sigma, RFID

چکیده

یکی از هزینه‌های اصلی در پروژه‌های عمرانی هزینه‌های ناشی از منابع انسانی است که مدیریت صحیح آن موجب افزایش بهره‌وری در پروژه‌های عمرانی خواهد شد. مهمترین مسئله در مدیریت منابع انسانی شناسایی زمان و نقاطی است که در آن نقاط پروژه‌ها با اتلاف زمان مواجهند. مدیریت زمان و افزایش راندمان کاری پروژه‌ها نیازمند بکارگیری روش‌ها و ابزارهایی است. 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 می‌پردازیم و سپس با ارائه راهکارهایی سعی در بهینه‌سازی و کاهش اتلاف زمان در پروژه می‌کنیم. پس از اعمال تغییرات در جهت کاهش زمان در این کارگاه نتایج بدست آمده در رابطه با بهینه‌سازی و کاهش زمان را مشاهده می‌کنیم. در این راستا با تلفیق دو شاخه مختلف شش سیگما که یک روش بهینه‌سازی است و فناوری شش سیگما روشی عملی را در جهت کاهش زمان‌های پرت شده و مدیریت آنها ارائه شد تا یکی از مباحث و مشکلات موجود در کارگاه‌های عمرانی بهینه‌سازی شده و در واقع به مدیریت زمان در منابع انسانی پرداخته شود. بدین ترتیب مشاهده گردید که با پیاده‌سازی فناوری RFID زمان پرت شده کارگران محاسبه شده و افرادی که دارای زمان پرت زیادی هستند شناسایی شدند و بهینه‌سازی آن با استفاده از راهکار جایگزینی افراد صورت پذیرفت.

کلمات کلیدی

مدیریت زمان، منابع انسانی، مدیریت پروژه‌های عمرانی، شش سیگما، RFID



4 (3), 2019

دوره ۴، شماره ۳

پاییز ۱۳۹۸

فصلنامه پژوهشی

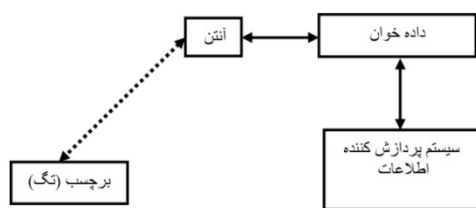


بکارگیری متدولوژی شش سیگما و فناوری RFID در مدیریت منابع انسانی پروژه‌های عمرانی

منوط به مدیریت صحیح تک تک این پروژه‌هاست. مدیریت و بهینه‌سازی پروژه‌ها امروزه به یک علم تبدیل شده است و سنتی‌سازی و روش‌های سنتی امروزه کم‌کم منسوخ شده است. دنیای امروز جایی برای رفتارهای سنتی معمول در پروژه‌ها نیست. پروژه‌هایی با حجم

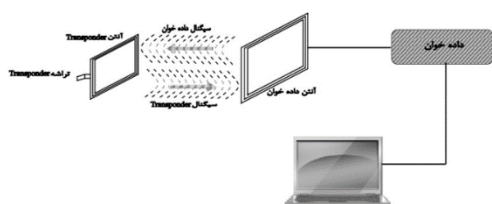
۱- مقدمه

هر ساله حجم عظیمی از سرمایه و بودجه هر کشور به پروژه‌های عمرانی و ساخت و ساز اختصاص می‌یابد مدیریت صحیح این بودجه



شکل ۱ مکانیزم سیستم شناسایی به کمک امواج رادیویی RFID [۱]

جهت روشن تر شدن موضوع ونحوه برقراری ارتباط میان داده خوان و تگ ، جزئیات بیشتر این سیستم در شکل شماره 2 نمایش داده شده است.



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

۲-۲- 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 خواستهای، متدولوژی شش سیگما می باشد که اولین بار در سال 1987 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) توسعه یافته ، مورد استفاده قرار گرفته و پس از مشخص شدن نتایج کمی و کیفی 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 و کنترل ، 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

بالای مواد و مصالح ، ماشین آلات و دستگاه های پیشرفته و انبوهی از کارگران وافراد متخصص ؛ تمامی این منابع نیاز وافر به برنامه ریزی وکنترل 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.

۲- ادبیات تحقیق

۲-۱- معرفی تکنولوژی RFID

RFID یا سیستم شناسایی با استفاده از فرکانس رادیویی ، سامانه ی شناسایی بی سیمی است که قادر به تبادل داده ها بوسیله برقراری اطلاعات بین یک شناسه و یک داده خوان می باشد ، شناسه به وسیله ای متصل شده است که ما می خواهیم آن را ردیابی کنیم و داده خوان ها ، حضور شناسه ها را در محیط تشخیص داده واطلاعات ذخیره شده در آنها را بازیابی می کنند. به عبارتی RFID یک پلتفرم مهم جهت شناسایی اشیاء ، جمع آوری داده و مدیریت اشیاء را ارائه می نماید پلت فرم فوق مشتمل بر مجموعه ای از فناوری های حامل داده و محصولاتی است که به مبادله بین حامل و سیستم مدیریت اطلاعات از طریق یک لینک فرکانس رادیویی کمک می نماید [۱]. سیستمهای مبتنی بر RFID شامل برچسب (تراشه و آنتن) و یک قرائتگر با آنتن مربوطه است. قرائتگر امواج الکترومغناطیسی را ارسال می کند زمانی که این امواج به برچسب می رسند ، برچسب به آنها پاسخ می دهد واطلاعات از قبل ذخیره شده را برای قرائتگر ارسال می کند. به عبارتی مبادله اطلاعات بین تگ و داده خوان از طریق امواج رادیویی انجام می شود. زمانی که یک شی حاوی تگ RFID به محدوده خواندن یک داده خوان وارد می شود ، دستگاه کد خوان با ارسال یک سیگنال به تگ اعلام می نماید که داده ذخیره شده در خود را ارسال نماید. تگ ها قادر به ذخیره اطلاعات مختلفی در خصوص یک شی می باشند. ذخیره شماره سریال ، شماره قطعه و یا دستورالعمل های پیکر بندی نمونه هایی در این زمینه می باشد. داده خوان پس از دریافت داده ذخیره شده در تگ ، اطلاعات مربوطه را از طریق یک رابط شبکه ای استاندارد نظیر یک رابط اتترنت شبکه محلی و یا حتی اینترنت برای کنترل کننده یا به عبارتی سیستم پرازش کننده در زمینه های مختلفی فراهم می گردد. یک سیستم RFID می تواند شامل داده خوان های متعددی باشد که در محدوده مورد نظر توزیع شده اند. تمامی داده خوان ها می توانند به یک کنترل متصل و شبکه ای را با یکدیگر ایجاد نمایند. یک داده خوان می تواند با بیش از یک تگ بطور همزمان ارتباط برقرار نماید. شکل شماره ۱ مکانیزم سیستم شناسایی به کمک امواج رادیویی RFID را نشان می دهد.

دیگر، عامل اصلی موفقیت این متدولوژی، کار سیستماتیک تیمی بصورتی منسجم و بر مبنای پروژه‌هایی ساخت یافته می باشد که در بهبود کلیه جنبه های کاری فعالیتهای تولیدی و خدماتی که حائز ارزش می باشند می تواند مشمثر 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 و
- افزایش 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 می شود [۳].

۲-۳- 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، هدايتگر وموتور 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 صاحب نظران، 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 وردیایی 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 وناب 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 حیطة 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 وتحلیل 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 ارایه گزارش های مختلف به منظور محاسبه نرخ تحویل به موقع به مشتری و هزینه ها از سیستم اندازه گیری کارآمدی برخوردار هستند [۵]. 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 [۶]. 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 [۷].

۲-۴- 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 DMAIC و DMADV، در شش سیگما انجام می شود. 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 این چرخه وش 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) و 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 [۴].

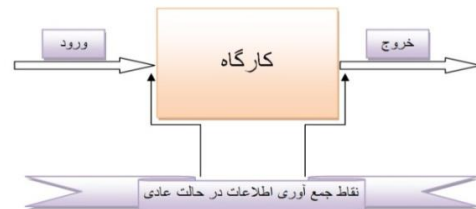


شکل ۳ چرخه DMAIC

۳- مدیریت زمان منابع انسانی مبتنی بر RFID و شش سیگما

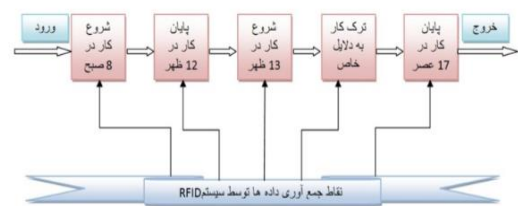
فاز DEFINE (تعریف): در این فاز ما به تعریف مشکل خود می پردازیم. مشکل مدیران و مسئولان کارگاه در مدیریت زمان منابع انسانی یک پروژه پیدا کردن نقاطی است که در آن زمان هدر می رود و اینکه چه کسانی دارای بیشتر زمان پرت شده هستند. این نکته زمانی اهمیت پیدا می کند که نفرا ت زیادی در یک پروژه مشغول فعالیت هستند 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

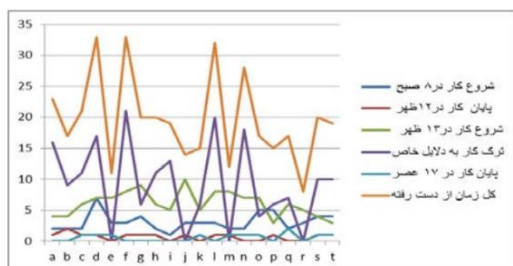
پروژه ای که ما برای این کار انتخاب کردیم پروژه سالنهای ورزشی است. این پروژه متشکل از یک سالن چند منظوره ، یک سالن دومیدانی و یک سالن تمرین بود . سازه از نوع بتنی به همراه سقفی از قابهای فولادی بود. مدت زمان پروژه ۲,۵ سال در نظر گرفته شده بود. علت انتخاب این پروژه مساحت زیاد و تعدد جبهه های کاری و تعدد 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 همانند شکل شماره ۶ 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 می شود شد که همیشه باید کلاه ایمنی همراه آنها باشد. 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 می شد 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.



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

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. همچنین به عنوان نمونه میزان تاخیرات روزانه تعدادی از کارگران در یک روز که با سیستم RFID ثبت شده را می توان در جدول ۲ مشاهده کرد. پس از به دست آوردن اطلاعات از زمان و نقاط پرت زمان و افراد نمودار شماره ۱ 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 هر کدام یک زمان هدر رفت را نشان می دهند.



نمودار شماره ۱ زمان های پرت شده

فاز ANALYZ (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 می بینیم 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.

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

شماره	سمت	نام خانوادگی	نام	شروع کار در ۸ صبح	پایان کار در ۱۲ ظهر	شروع کار در ۱۳ ظهر	ترک کار به دلایل خاص	پایان کار در ۱۷ عصر
۴	کارگر	احمدی	علی	08:04:18	12:00:18	13:00:18	00:16:02	16:56:18
۵	کارگر	سعیدی	محمد	08:05:21	12:01:21	13:01:21	00:09:12	16:57:21
۶	کارگر	مطهری	حسن	08:05:26	12:01:26	13:01:26	00:11:14	16:57:26
۷	کارگر	کاملی	وحید	08:06:18	12:02:18	13:02:18	00:17:00	16:58:18
۸	کارگر	حسنی	محسن	08:06:22	12:02:22	13:02:22	00:08:00	16:58:22
۲۲	کارگر	انتظاری	قربان	08:01:18	11:57:18	12:57:18	00:21:20	17:00:18
۲۳	کارگر	ماجدی	سعید	08:01:20	11:57:20	12:57:20	00:06:00	17:00:20
۲۴	کارگر	احمدی	مهدی	08:01:21	11:57:21	12:57:21	00:13:00	17:00:21
۲۵	کارگر	علوی	محمود	08:01:21	11:57:21	12:57:21	00:03:15	17:00:21
۴۲	کارگر	اسماعیلی	رهام	08:02:01	11:58:01	12:58:01	00:00:00	17:01:01
۴۳	کارگر	احمدی	مسعود	08:02:05	11:58:05	12:58:05	00:06:23	17:01:05
۴۴	کارگر	وفایی	علیرضا	08:02:15	11:58:15	12:58:15	00:30:11	17:01:15
۴۶	کارگر	وفایی	شهرام	08:02:17	11:58:17	12:58:17	00:00:00	17:01:17
۴۷	کارگر	اسماعیلی	علی	08:02:19	11:58:19	12:58:19	00:18:12	17:01:19

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

کد زمان از دست رفته	پایان کار در ۱۷ عصر	پایان کار به دلایل خاص	شروع کار در ۱۳ ظهر	پایان کار در ۱۲ ظهر	شروع کار در ۸ صبح	اسم
۲۲	۰	۱۶	۴	۱	۲	a
۱۷	۰	۹	۴	۲	۲	b
۲۱	۱	۱۱	۶	۱	۲	c
۲۳	۱	۱۷	۷	۱	۷	d
۱۱	۱	۰	۷	۰	۳	e
۲۳	۰	۲۱	۸	۱	۳	f
۲۰	۰	۶	۹	۱	۴	g
۲۰	۰	۱۱	۶	۱	۲	h
۱۹	۰	۱۳	۵	۰	۱	i
۱۴	۰	۰	۱۰	۱	۳	j
۱۵	۱	۶	۵	۰	۳	k
۳۲	۰	۲۰	۸	۱	۳	l
۱۲	۱	۰	۸	۱	۲	m
۲۸	۱	۱۸	۷	۰	۲	n
۱۷	۱	۴	۷	۰	۵	o
۱۵	۰	۶	۳	۱	۵	p
۱۷	۲	۷	۶	۰	۲	q
۸	۰	۰	۵	۰	۳	r
۲۰	۱	۱۰	۴	۱	۴	s
۱۹	۱	۱۰	۳	۱	۴	t
۱۹.۷	متوسط زمان از دست رفته در روز به دقیقه					

از طرفی نقاطی از نمودار که زمان در آنها بالاست نشان دهنده افرادی است که دارای بیشترین زمان پرت هستند. کارگران a, d, f, n و 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 یک 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

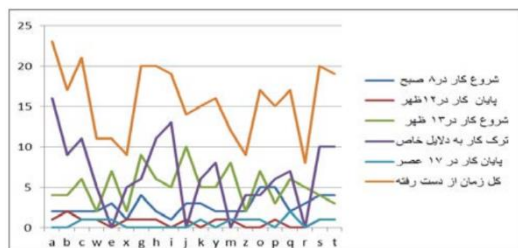
هستند با نفراط جدید سعی در کاهش زمان پرت شده و بهبود وضعیت زمان کاری در کارگاه می نماییم.

فاز control (کنترل): دراین مرحله باید به کنترل مرحله قبلی و نتایج بدست آمده ناشی از فاز بهبود بپردازیم. در جدول ۳ می توانیم میزان زمان پرت شده توسط افراد را پس از جایگزینی نفراط جدید مشاهده کنید.

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

کل زمان از دست رفته	پایان کار در ۱۷ عصر	ترک کار به دلیل خلص	شروع کار در ۱۳ ظهر	پایان کار در ۱۲ صبح	شروع کار در ۸ صبح	اسم
۲۳	۰	۱۶	۴	۱	۲	a
۱۷	۰	۹	۴	۲	۲	b
۲۱	۱	۱۱	۶	۱	۲	c
۱۱	۱	۵	۲	۱	۲	w
۱۱	۱	۰	۷	۰	۳	e
۹	۰	۵	۲	۱	۱	x
۲۰	۰	۶	۹	۱	۴	g
۲۰	۰	۱۱	۶	۱	۲	h
۱۹	۰	۱۳	۵	۰	۱	i
۱۴	۰	۰	۱۰	۱	۳	j
۱۵	۱	۶	۵	۰	۳	k
۱۶	۰	۸	۵	۱	۲	y
۱۲	۱	۰	۸	۱	۲	m
۹	۱	۴	۲	۰	۲	z
۱۷	۱	۴	۷	۰	۵	o
۱۵	۰	۶	۳	۱	۵	p
۱۷	۲	۷	۶	۰	۲	q
۸	۰	۰	۵	۰	۳	r
۲۰	۱	۱۰	۴	۱	۴	s
۱۹	۱	۱۰	۳	۱	۴	t
۱۵,۶۵	متوسط زمان از دست رفته در روز به دقیقه					

در جدول ۳ 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 قبل از فاز بهبود (نمودار شماره ۱) و پس از آن (نمودار شماره ۲) به کاهش کل زمان از دست رفته در کارگاه نیز پی می بریم. 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 بپردازیم 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.



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

۴- 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 شد تا یکی از مباحث و مشکلات موجود در کارگاه های عمرانی بهینه سازی شده و در واقع به مدیریت زمان در منابع انسانی پرداخته شود. در این مقاله مشاهده گردید که با پیاده سازی فناوری RFID زمان پرت شده کارگران محاسبه شده و افرادی که دارای زمان پرت زیادی هستند شناسایی شدند و بهینه سازی آن با استفاده از راهکار جایگزینی افراد صورت پذیرفت.

۵- مراجع

- [۱] امیری، م؛ حسینی کلاته، ف. "کاربرد رادیو شناسه در شهرداری الکترونیکی"، دومین کنفرانس بین المللی شهرداری الکترونیک، تهران، ۱۳۸۸.
- [۲] امینی، ناهید. امکان سنجی بکارگیری فناوری RFID در سیستم پارکینگ هوشمند (IPS) یا 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.
- [۳] کراری، حبیب. "کاربرد فناوری RFID در شش سیگما و ناب سازی فرآیندها"، دومین کنفرانس بین المللی RFID، تهران، ۱۳۸۶.
- [۴] پانده، پیتر؛ هالپ، لارنس. "شش سیگما چیست؟"، ترجمه: امیر صالحی پور، رسول نورالسنا، عباس سقایی، نشر دانشگاه علم و صنعت، ۱۳۸۳.
- [۵] مجیبی، ت؛ آقا پور، الف؛ "چاش های فراروی اجرای متدولوژی شش سیگما در بخش خدمات دولتی"، پژوهشگر، سال هفتم، شماره تابستان (۱۸)، صفحه ۲۸ تا ۳۶، ۱۳۸۹.
- [6] Tolga Taner, m., "Critical Success Factors for Six Sigma Implementation in Large-scale Turkish Construction Companies", International Review of Management and Marketing, 3(4):212-225, 2013.
- [7] Wyper, B., Harrison, A., "Deployment of Six Sigma methodology in Human Resource function: A case study, Total quality management, 11(4-6):720-727, 2000.