

ارزیابی عملکرد فرایند مدیریت ساخت و تولید مطالعه موردی: شرکت ایران تابلو

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۱/۰۵

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۲/۱۹

کد مقاله: ۴۲۴۱۳

حمیدرضا صالحی^۱

چکیده

مدیریت پروژه یک نظام سازمان یافته و مدیریت منابع می‌باشد، به نحوی که پروژه بایک چشم انداز مشخص، کیفیت مشخص، زمان مشخص و قیمت تمام شده مشخص به اتمام برسد. همانطور که ذکر شد، پروژه یک کار موقتی است که فقط یکبار و به منظور ایجاد یک محصول مشخص و یا خدمات مشخص انجام می‌شود. مدیریت ساخت و تولید نیز از مهم‌ترین پروژه‌های هر شرکت می‌باشد. از این رو تحقیق حاضر با هدف ارزیابی عملکرد فرایند مدیریت ساخت و تولید در شرکت ایران تابلو انجام شد. نتایج تحقیق نشان دادند که با توجه به گزارش‌های ارائه شده در نیمه اول سال ۱۳۹۶ روند تولید تابلوهای L.V/ MNS در مقایسه با نیمه دوم سال ۱۳۹۵ روند افزایشی دارد و تولید تابلوی MV، باسداکت و تابلوهای دیواری نیز در مقایسه با نیمه دوم سال ۱۳۹۵ کمتر شده است. به طور کلی بیشترین نفر ساعت‌های تولید در نیمه اول سال ۱۳۹۶ مربوط به تابلوهای L.V/ MNS به مقدار ۱۱۵۹۶۳ نفر ساعت می‌باشد که بالاترین تعداد سلول خروجی محصول نیز می‌باشد.

واژگان کلیدی: پروژه، ساخت، شاخص نفر/ساعت، ارزیابی عملکرد

۱- کارشناسی ارشد رشته مدیریت اجرایی گرایش مدیریت استراتژیک، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه آزاد علوم و تحقیقات تهران شعبه زنجان

۱- مقدمه

مهندسی مدیریت ساخت، تلفیق علم، هنر و فن بوده و به منظور آموزش برای انجام فعالیت‌های آماده سازی، نظارت و اجرای پروژه، به ویژه پروژه‌های عمرانی، طرح‌ریزی شده است. ویژگی اصلی تخصصی مهندسی مدیریت ساخت، ماهیت بین رشته‌ای آن است. این رشته تلفیقی از رشته‌های مهندسی عمران، مهندسی صنایع و رشته مدیریت می‌باشد. لذا مدیریت ساخت به عنوان یکی از گرایش‌های مهندسی عمران و یا بعضاً مهندسی معماری، یک رشته تحصیلی حرفه‌ای است که به نحوه اجرای فیزیکی بناها و سازه‌های مختلف می‌پردازد. در حین اجرای پروژه مسئولیت سرکشی و نظارت بر فازهای مختلف پروژه و همچنین حل اختلافات و مناقشات بین گروه‌های فعال به عهده مدیران ساخت می‌باشد. در واقع مدیریت ساخت عبارت است از بهره‌گیری به موقع از منابع (نیروی انسانی، ماشین‌آلات، مصالح و سرمایه) به صورت بهینه و مؤثر برای ساخت یک پروژه عمرانی، به طوری که جوابگوی اکثر نیازهای کارفرما باشد. جهت رهنمون کردن یک پروژه بسوی موفقیت، نکات زیادی توسط مدیر ساخت باید مورد توجه قرار گیرد. بعضی از این ملاحظات مانند مشخص نمودن مراحل اجرای پروژه، تعداد پرسنل، ظرفیت ماشین‌آلات، چیدمان سایت جنبه کمی دارند، اما بعضی دیگر مانند ایجاد انگیزه برای پرسنل، نحوه ارتباط گروه‌های مختلف کاری حاضر در پروژه، قراردادهای حقوقی و امنیت در سایت جنبه کیفی دارند که شمارش پذیر نیستند (پارسامهر^۱ و همکاران، ۲۰۲۲).

۲- مبانی نظری

چگونگی طراحی و ساخت یک پروژه و یا روش ایجاد آن مهم‌ترین بحث می‌باشد که توسط مالک یا مالکان در یک پروژه مطرح می‌گردد. تفاوت در پروژه‌ها باعث شده که برای هر پروژه روشی خاص مد نظر قرار گیرد. مدیریت ساخت چشم انداز مختلفی در زمینه‌های ایده، طراحی، خدمات مالی، روش ساخت و کارهای فیزیکی یک پروژه ارائه می‌دهد. زمانی می‌توان بر اطلاعات تکیه نمود که کارشناس متخصص بتواند یک سیستم منسجم را ایجاد کند (گاد^۲ و همکاران، ۲۰۱۹) در روش طراحی و ساخت^۳، کارفرما از طریق یک قرارداد واحد با طراح - سازنده، خدمات طراحی و ساخت پروژه را تأمین می‌نماید. مسئولیت و ریسک کارفرما در این روش به حداقل می‌رسد و منبع واحد مسئولیت (طراح - سازنده) تمامی خدمات طراحی، تدارکات و ساخت پروژه را بر عهده می‌گیرد. در این سیستم امکان طرح و ساخت همزمان به حداکثر می‌رسد. ریسک کارفرما در راه اندازی پروژه مربوط به اطلاعاتی است که در مرحله برگزاری مناقصه و یا مذاکره برای واگذاری قرارداد طرح و ساخت تولید می‌کند. اجرا کننده DB معمولاً قیمت کار طراحی و ساخت را به طور همزمان پیشنهاد می‌کند. طراحی و ساخت ممکن است بطور همزمان باشد. در سیستم اجرای DB پروژه، شرکت طراح به عنوان یک بخش از مجموعه DB بوده و به عنوان نماینده کارفرما ارائه خدمات نمی‌نماید؛ بنابراین در این سیستم، هیچ گروهی به عنوان نماینده کارفرما که وظیفه اجرای قوانین و علاقه‌مندی‌های کارفرما در کار را داشته باشد، وجود ندارد. هنگامی که در اجرای یک پروژه ملی، پیچیدگی، تقابل و بحث بین ادارات و واحدهای تشکیل دهنده آن پیش‌بینی می‌شود یا لزوماً وجود دارد، فرایند اجرای پروژه به این روش، پیچیدگی‌های کار را به حداقل می‌رساند و مجموعه DB بر روی تحویل و تولید محصول تعریف شده، تمرکز می‌کند. غالباً کارفرما برای تعریف برنامه‌های ساخت، تهیه دستورالعمل‌های کار، انتخاب پیمانکار DB و مدیریت قرارداد یک شرکت مشاور را به کار می‌گیرد. همچنین کارفرما با یک شرکت مجزا، برای ارائه خدمات مدیریت اجرایی جهت اعلام نیازهای خود قرارداد می‌بندد. مسئولیت بهره برداری و نگهداری از تأسیسات بعد از اتمام پروژه به عهده کارفرما خواهد بود (عبدالنبی^۴ و همکاران، ۲۰۲۰)

۳- پروژه

پروژه تلاشی منحصر به فرد برای ارائه یک سری محصولات (خروجی) در محدوده زمان، هزینه و کیفیت تعریف شده می‌باشد. این محصول میتواند یک ماشین یا یک ساختمان و یا یک کار خدماتی باشد. لذا یک پروژه باعث تغییرات مفید و یا ارزش افزوده می‌شود. پروژه‌ها به دلایل زیر، متفاوت از فعالیت‌های عملیاتی و جاری می‌باشند:

منحصر به فرد بودن پروژه‌ها: هر پروژه تعیین شده فعلی متفاوت از پروژه قبلی است، اگرچه فعالیت‌های عملیاتی و جاری دارای فرآیند تکراری (مشابه) می‌باشند (چان^۵ و همکاران، ۲۰۱۸).

مقیاس زمانی: هر پروژه دارای نقطه شروع و پایان مشخصی می‌باشد که در محدوده آن، محصولات باید متناسب با ملزومات مشتری (ذینفع یا کارفرما) تولید گردند. برخلاف فعالیت‌های جاری که شامل: مجموعه‌ای از فعالیت‌های تکراری و غیرتکراری هستند، پروژه‌ها دایمی و همیشگی نیستند.

بودجه تعیین شده: پروژه‌ها دارای یک سطح هزینه مالی تعریف شده هستند که محصولات باید در چارچوب آن تولید گردند تا نیازهای مورد نظر مشتری (ذینفع یا کارفرما) را برآورده سازند.

1 Parsamehr
2 Gad, G. M
3 Design-Build (DB)
4 Abdol Nabi, M
5 Chan, A

منابع محدود: در حین شروع پروژه مقدار توافق شده و معینی از نیروی کار، تجهیزات و مصالح به پروژه تخصیص می‌یابد. وجود عنصر ریسک: پروژه‌ها دارای سطحی از عدم قطعیت‌ها بوده و دارای ریسک کسب و کار می‌باشند (تسینگ^۱ و همکاران، ۲۰۲۱).

۳-۱- شاخص نفر/ساعت

یک شاخص خوب و جالب برای پایش فرآیند تولید، شاخص سرانه تولید می‌باشد. این شاخص میزان بهره‌وری جزئی یکی از عوامل تولید یعنی نیروی انسانی را اندازه‌گیری نموده و در اختیار ما قرار می‌دهد. با محاسبه این شاخص می‌توانید دریابید که تا چه حد در به کارگیری کارآمد نیروی انسانی جهت تولید با کمیت بالا، موفق بوده‌اید. نحوه محاسبه شاخص به این صورت می‌باشد که میزان تولید را بر نفرساعت کاری کلیه پرسنل تولیدی تقسیم نمایید. به عنوان مثال اگر تعداد تولید یک محصول در ماه ۱۰۰۰۰۰ صدهزار قطعه باشد و مجموع نفر ساعت پرسنل تولید در همان ماه ۲۰۰۰۰ بیست هزار نفر ساعت باشد حاصل فرمول عدد ۵ می‌باشد. به این معنا که هر نفر ساعت منجر به تولید ۵ عدد قطعه می‌شود. یعنی یک نفر اپراتور در یک ساعت، ۵ عدد قطعه تولید می‌کند. ساعت کاری پرسنل شامل: ساعات اضافه کار نیز می‌باشد. زمان‌های مرخصی، تأخیر و غیبت نیز باید کسر گردد. همینطور ساعت توقف خط تولید و بیکاری پرسنل نیز از مجموع ساعت کاری باید کم شود یعنی ساعت‌های کاری خالص تک تک پرسنل تولید بایستی با هم جمع شود. همانطور که مشخص است هر چقدر عدد حاصل یعنی سرانه تولید، بزرگتر باشد بهتر خواهد بود. این شاخص به طور خاص نشان دهنده ی سطح عملکرد پرسنل تولید در ساعاتی که بدون مشکل امکان تولید را دارند می‌باشد. بهبود انگیزه پرسنل، طراحی و اجرای سیستم‌های مناسب و اثربخش تشویق پرسنل می‌تواند این شاخص را بهبود دهد. یک راه مناسب، آکورددهی به اپراتورهای تولید در ازای تولید بیشتر می‌باشد (ربولو^۲ و همکاران، ۲۰۱۶) بدین صورت که اگر اپراتور یا گروهی از اپراتورها از حد مشخصی در یک دوره ی زمانی، بیشتر تولید کنند، متناسب با مقدار اضافه تولید، پاداش و آکورد دریافت نمایند. بدیهی است که قطعات تولید شده بایستی سالم بوده و معیوب و نامنطبق نباشد. توجه داشته باشید که محاسبه و تحلیل این شاخص در سازمان‌های مختلف و حتی در یک سازمان با محصولات گوناگون، شرایط خاص خود را دارد. در بعضی مواقع کاهش یا افزایش این شاخص به علت نیروی کمتر یا بیشتر یک محصول خاص است. سرعت و حجم تولید محصولات متفاوت نیز ممکن است باعث کاهش یا افزایش این شاخص شوند در حالی که عملکرد نیروی انسانی واحد تولید ثابت مانده است. پس به هنگام تحلیل نزولی یا صعودی بودن نمودار به این مسئله توجه خاص داشته باشید (ویجهویزن^۳ و همکاران، ۲۰۰۸).

۴- مواد و روش

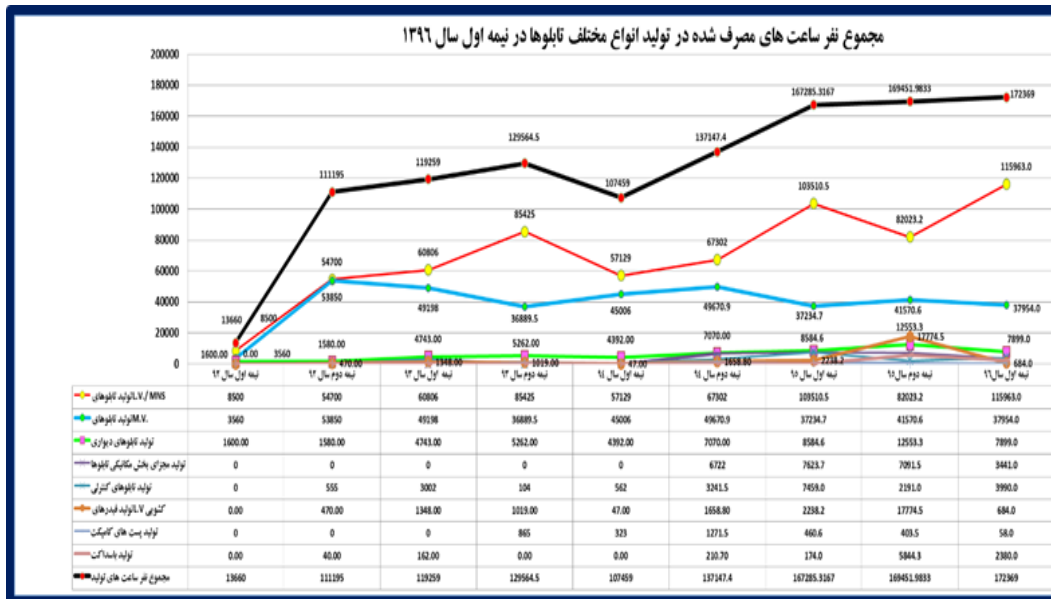
تحقیق حاضر از حیث هدف، کاربردی و از حیث نحوه گردآوری داده‌ها از نوع تحقیقات توصیفی (غیرآزمایشی) و از شاخه مطالعات میانی به شمار می‌آید. روش انجام تحقیق به صورت پیمایشی بوده که شامل: مجموعه روش‌هایی است که هدف آنها توصیف کردن شرایط پدیده‌های مورد بررسی، بدون تلاش در جهت تغییر و یا تاثیر در وضعیت موجود و مورد مطالعه است که در شرکت ایران تابلو به عنوان مطالعه موردی انجام شده است. سازمان در جهت بررسی و ارزیابی عملکرد مدیریت ساخت و تولید موارد زیر را مورد بررسی قرار داده است. جدول شماره (۱) روش‌ها و معیارهای ارزیابی فرآیندها / تجزیه تحلیل داده‌ها را در شرکت ایران تابلو نشان می‌دهد.

جدول ۱. روش‌ها و معیارهای ارزیابی فرآیندها

ردیف	کد فرایند	فرایند	واحد	معیارهای ارزیابی	بازه زمانی	حد پذیرش سال ۹۷	مبداء اطلاعات	مقصد گزارش
۱	PP01	تولید	تولید	میزان ضایعات	شش ماهه	نسبت ضایعات ورق فلزی با محصول خروجی کمتر از ۳۰٪	برنامه ریزی	مدیریت ارشد
۲				نفر ساعت دوباره کاری‌ها	شش ماهه	نسبت نفر ساعت دوباره کاری به کل کمتر از ۵٪	برنامه ریزی	مدیریت ارشد
۳				نمودار مقایسه ای نفر ساعت مربوط به تولید	شش ماهه	مطابق با تعداد نفرات تولید	برنامه ریزی	مدیریت ارشد
	بروز بودن تجهیزات و ماشین الات	۱ ساله	درصد ماشین الات با سن کمتر از ۱۰ سال، بالاتر از ۴۰٪	تولید	مدیریت ارشد			

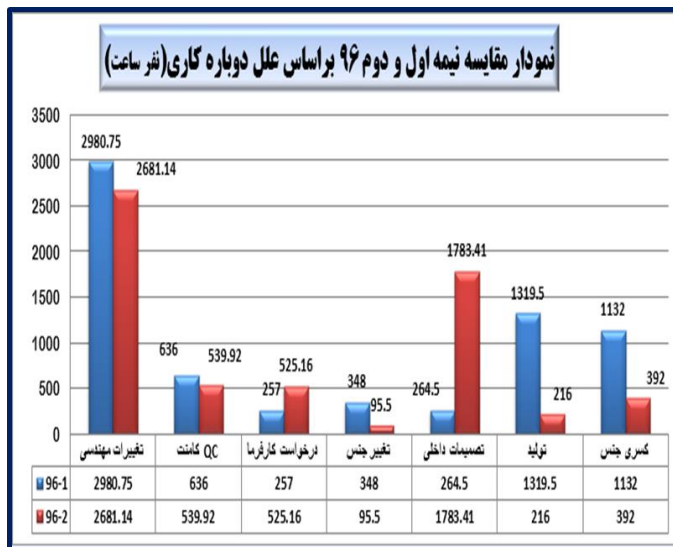
1 Thesing, T
2 Reholl, F.
3 Wijlhuizen, G. J.,

نمودار شماره (۱) نتایج پایش ، اندازه‌گیری و تجزیه و تحلیل نفر ساعت کار تولید / دوباره‌کاری جهت ساخت انواع تابلو را در شرکت ایران تابلو نشان می‌دهد.



نمودار ۱. پایش و اندازه‌گیری نفر ساعت کار تولید/دوباره کاری

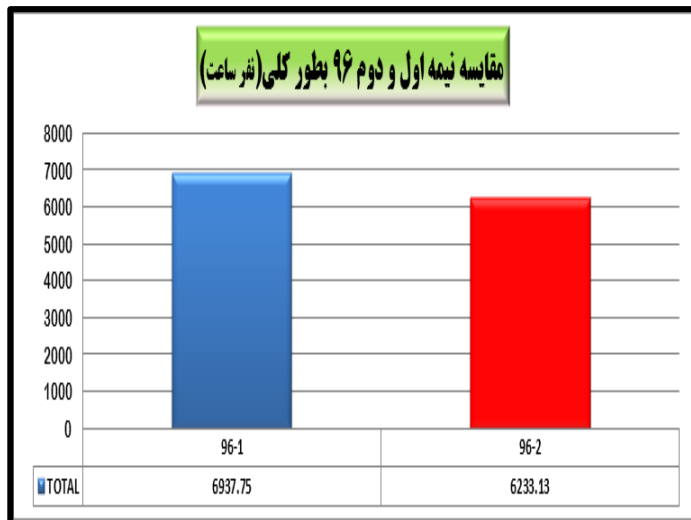
نمودار شماره (۲) نیز مقایسه نیمه اول و دوم سال ۱۳۹۶ را بر اساس علت‌های ایجاد دوباره کاری نشان می‌دهد.



نمودار ۲. مقایسه علت ایجاد دوباره کاری در نیمه اول و دوم سال ۱۳۹۶

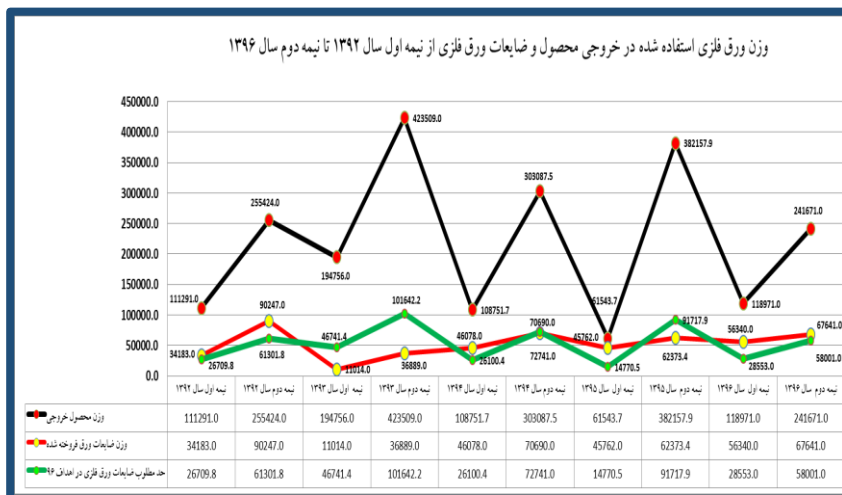
نمودار شماره (۳) نیز نتیجه مقایسه کلی بین نیمه اول و دوم سال ۱۳۹۶ را بر حسب شاخص نفر/ساعت نشان می‌دهد.

مقایسه نیمه اول و دوم ۹۶ بطور کلی (نفر ساعت)



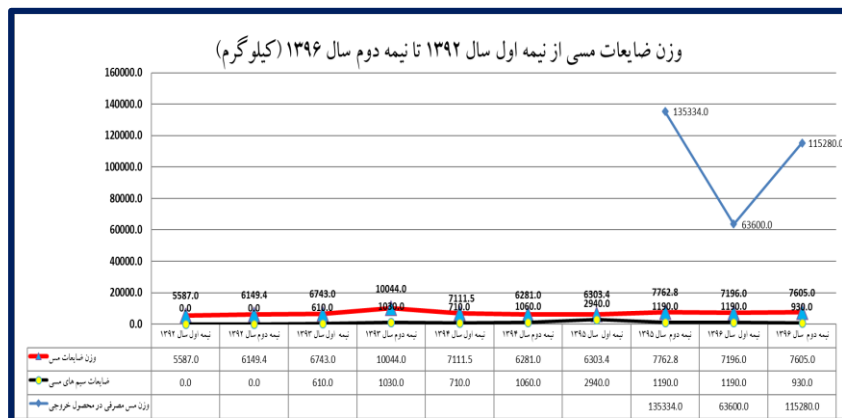
نمودار ۳. مقایسه دو نیمه سال ۱۳۹۶ بر حسب شاخص نفر/ساعت

نمودار شماره (۴) نیز نتایج پایش، اندازه گیری و تجزیه و تحلیل ضایعات مهم تولید را نشان می دهد.



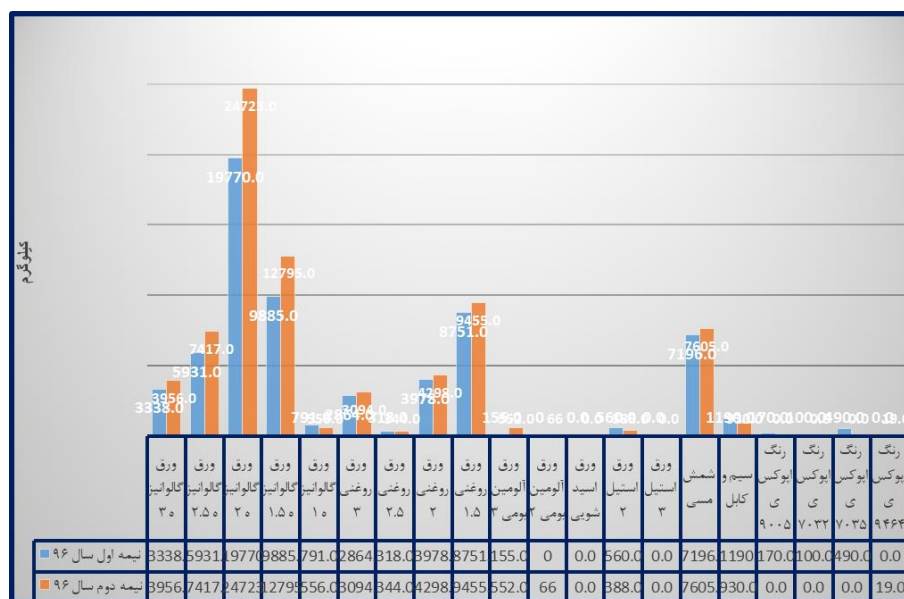
نمودار ۴. پایش و اندازه گیری ضایعات

نمودار شماره (۵) نیز نتایج پایش، اندازه گیری و تجزیه و تحلیل ضایعات مسی را از نیمه اول سال ۱۳۹۲ تا نیمه دوم سال ۱۳۹۶ را نشان می دهد.



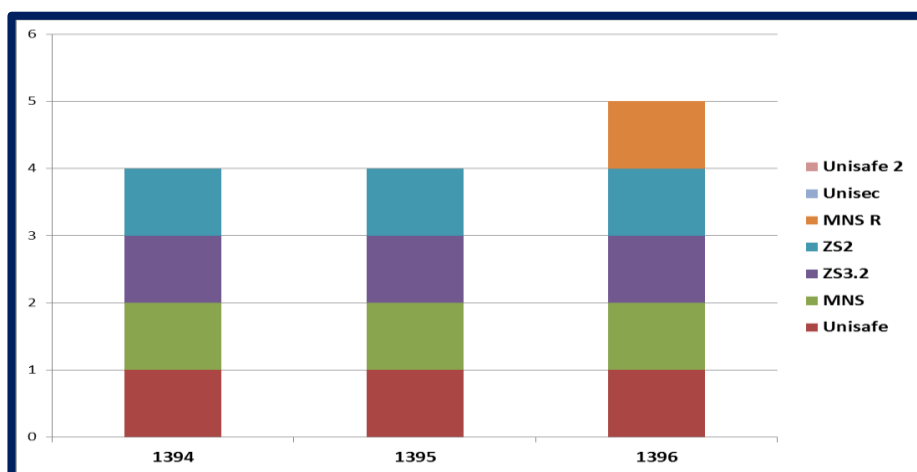
نمودار ۵. پایش و اندازه گیری ضایعات مسی

نمودار شماره (۶) نیز مقایسه میزان ضایعات در نیمه اول و دوم سال ۱۳۹۶ را نشان می‌دهد.



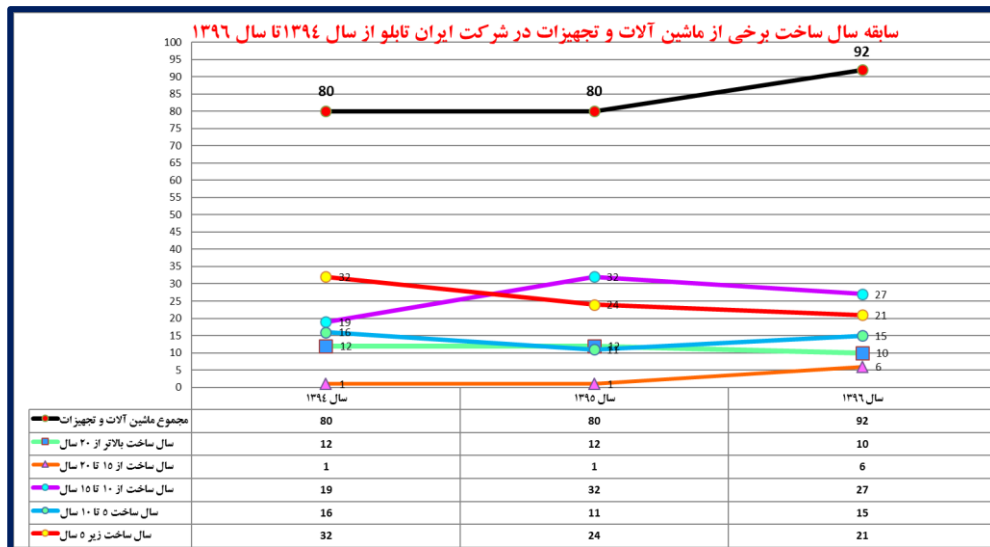
نمودار ۶. مقایسه میزان ضایعات

نمودار شماره (۷) نیز افزایش تنوع و بروز رسانی محصولات را نشان می‌دهد.



نمودار ۷. افزایش تنوع و بروز رسانی محصولات

نمودار شماره (۸) نیز نتایج بروز رسانی ماشین آلات و تجهیزات مورد استفاده در تولید را از سال ۱۳۹۴-۱۳۹۶ نشان می‌دهد.



نمودار ۸. نتایج بروز رسانی ماشین آلات و تجهیزات

۵- بحث و نتیجه گیری

نتایج تحلیل نفر ساعت های تولید و دوباره کاری ها نشان می دهد که، با توجه به گزارش های ارائه شده در نیمه اول سال ۱۳۹۶ روند تولید تابلوهای L.V/ MNS در مقایسه با نیمه دوم سال ۱۳۹۵ روند افزایشی دارد و تولید تابلوی MV، باسداکت و تابلوهای دیواری نیز در مقایسه با نیمه دوم سال ۱۳۹۵ کمتر شده است. به طور کلی بیشترین نفر ساعت های تولید در نیمه اول سال ۱۳۹۶ مربوط به تابلوهای L.V/ MNS به مقدار ۱۱۵۹۶۳ نفر ساعت می باشد که بالاترین تعداد سلول خروجی محصول نیز می باشد. مجموع کل نفر ساعت های تولید در نیمه اول سال ۱۳۹۶ به مقدار ۱۷۲۳۶۹ نفر ساعت می باشد. مجموع کل دوباره کاری های تولید در نیمه اول سال ۱۳۹۶ به مقدار ۶۹۳۷،۷۵ نفر ساعت معادل ۴٪ و در نیمه دوم سال ۱۳۹۶ به مقدار ۶۲۳۳،۱۳ نفر ساعت معادل ۳،۶٪ می باشد که کمتر از اهداف تعیین شده (کمتر از ۵٪) می باشد. و علت وقوع دوباره کاری های تولید به شرح زیر می باشد: تغییرات مهندسی، کامنت QC، درخواست کارفرما، تغییر جنس، تصمیمات داخلی، تولید و کسری جنس می باشد که مقدار نفر ساعت آنها نیز به تفکیک در نمودار علل دوباره کاری ها مشخص شده است. همچنین نتایج تحلیل وضعیت ضایعات نیز نشان می دهد که تحلیل وضعیت ضایعات تولید با توجه به ارزیابی انجام شده، در کل سال ۱۳۹۶ وزن ضایعات فروخته شده ورق (۱۲۳۹۸۱ کیلوگرم) نسبت به محصول خروجی در همان سال (۳۶۰۶۴۲ کیلوگرم) به مقدار ۳۴٪ ضایعات می شود. شایان ذکر است ضایعات نیمه اول سال ۱۳۹۶ برابر ۴۷٪ بوده است در صورتی که این مقدار در نیمه دوم سال ۱۳۹۶ برابر ۲۸٪ می باشد در نتیجه ضایعات ورق، روند کاهشی و مطلوبی داشته است اما کل ضایعات در سال ۱۳۹۶ در مقایسه با سال ۱۳۹۵ روند افزایشی داشته است که علل وقوع آن عبارتند از: خطای انسانی، خطای تجهیزات، تغییرات کارفرما، تغییرات جنس، تغییرات مهندسی، تغییرات QC، خطای پانچ، خطای خم کاری و همچنین خرابی بعضی از ورق ها که قابل استفاده نمی باشند و در کل ضایعات فلزی طیف گسترده ای از انواع فلزاتی هستند که در واقع وزن آنها در موقع فروش ضایعات فلزی بر روی وزن ضایعات فلزی محاسبه می گردد و می بایست این ضایعات فلزی غیر ورق را جداسازی و در صورت فروش ضایعات به صورت جداگانه وزن آن محاسبه شود و نیز خریداری ورق های باکیفیت عالی که باعث می شود ضایعات ورق نداشته باشیم. مقدار وزن ضایعات مسی در نیمه دوم سال ۱۳۹۶ نسبت به نیمه سال ۱۳۹۶ روند افزایشی داشته اما ضایعات سیم های مسی در نیمه دوم سال ۱۳۹۶ نسبت به نیمه اول سال ۱۳۹۶ روند کاهشی و مطلوبی دارد. نتایج تحلیل افزایش تنوع و بروز رسانی محصولات نیز بیانگر این است که با توجه به عدم عملکرد مناسب شرکت ABB فقط تابلوی نوع MNS-R به محصولات تولیدی قرار گرفته است و انتظار می رود که در سال ۱۳۹۷ دونوع جدید از تابلوهای ABB از نوع UNISEC 2.0, uNISAFE 2.0 در تولید شرکت ایران تابلو قرار گیرند. در نهایت نتایج تحلیل بروز رسانی ماشین آلات و تجهیزات مورد استفاده در تولید حاکی از آن است که با توجه به ارزیابی انجام شده، مجموع کل ماشین آلات و تجهیزات تولید شرکت ایران تابلو ۹۲ دستگاه می باشد که بر اساس سال ساخت به شرح زیر می باشد: ماشین آلات زیر ۵ سال تعداد ۲۱ دستگاه، تعداد ماشین آلات با سن بین ۵ تا ۱۰ سال برابر با ۱۵ دستگاه می باشند. سال ساخت ۲۷ دستگاه، ماشین آلات ۱۵ تا ۲۰ سال ساخت ۶ دستگاه و ماشین آلات بالاتر از ۲۰ سال ساخت ۱۰ دستگاه می باشد.

1. Abdul Nabi, M., El-adaway, I. H., Fayek, S., Howell, C., & Gambatese, J. (2020). Contractual guidelines for construction safety-related issues under design-build standard forms of contract. *Journal of construction engineering and management*, 146(7), 04020074.
2. Chan, A. P., Ma, X., Yi, W., Zhou, X., & Xiong, F. (2018). Critical review of studies on building information modeling (BIM) in project management. *Frontiers of Engineering Management*, 5(3), 394-406.
3. Gad, G. M., Davis, B., Shrestha, P. P., & Harder, P. (2019). Lessons learned from progressive design-build implementation on airport projects. *Journal of Legal Affairs and Dispute Resolution in Engineering and Construction*, 11(4), 04519020.
4. Rebollo, E., Platero, C. A., Blázquez, F. R., Blázquez, F., & Gaona, J. A. (2016). Energy, materials and person-hour savings through a new decentralized power supply for HVAC in large buildings. a case study: a shopping center in Spain. *Procedia Computer Science*, 83, 886-893.
5. Thesing, T., Feldmann, C., & Burchardt, M. (2021). Agile versus waterfall project management: decision model for selecting the appropriate approach to a project. *Procedia Computer Science*, 181, 746-756.
6. Wijnhuizen, G. J., Chorus, A. M., & Hopman-Rock, M. (2008). The 24-h distribution of falls and person-hours of physical activity in the home are strongly associated among community-dwelling older persons. *Preventive medicine*, 46(6), 605-608.